

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ**

### **МАТЕРІАЛИ**

**Всеукраїнської наукової конференції  
студентів та аспірантів**

**16 – 17 квітня 2008 року**



**Київ 2008**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ**

МАТЕРІАЛИ  
Всеукраїнської наукової конференції  
студентів та аспірантів

*16 – 17 квітня 2008 року*

Київ 2008

УДК 504

**Екологічна безпека держави:** Матеріали Всеукраїнської наукової конференції студентів та аспірантів. – К.: НАУ, 2008. – 237 с.

У збірнику вміщено тези доповідей учасників Всеукраїнської наукової конференції студентів та аспірантів, які висвітлюють широке коло питань, пов'язаних із проблемами забезпечення екологічної безпеки держави. Подані матеріали підготовлені студентами та аспірантами під науковим керівництвом викладачів вищих навчальних закладів України.

Науковий редактор: *д-р.техн.наук, проф. Г.М.Франчук*  
Відповідальний за випуск: *А.Г. Бевза*

*Рекомендовано до друку вченою радою Інституту міського господарства (протокол №10 від 18 березня 2008 р.).*

©Національний авіаційний  
університет, 2008

## ВПЛИВ АВІАТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСІВ НА ЗАБРУДНЕННЯ РОСЛИН

Основні проблеми пов'язані з діяльністю авіапідприємств – це проблеми авіаційного шуму, забруднення викидами та скидами шкідливих речовин в атмосферне повітря, природні води, ґрунти та їх акумуляція у рослинах [1,2].

Забруднення рослин поділяються на зовнішні (осад на поверхні листя і стебел) і внутрішні (надходження в клітини через коріння).

При збитковому надходженні забруднювачів через коріння рослин спрацьовують захисні механізми неспецифічної природи. Вони обмежують проникнення поллютантів в наземні органи та включення їх в метаболічні реакції клітин. По відношенню до різних забруднювачів захисні можливості рослин проявляються неоднаково: свинець, наприклад, затримується вже на корінні, кадмій легко проникає в наземні органи [3,4].

Характер поглинання й акумуляції важких металів рослинами в умовах забруднення визначається рівнем забруднення, вибірковістю рослин, впливом супутніх викидів, які підкиснюють чи підлужнюють ґрунтовий розчин.

Рослини є ніби планшетом, що уловлює нил з поверхневого шару повітря. На листя рослин осідає пил промислових підприємств і пил, піднятий з поверхні землі, у тому числі і той, що раніше випав з атмосфери (вторинне забруднення) [5].

Високі концентрації ВМ в ґрунті в дуже незначних кількостях надходять до рослин. Очевидно відіграє роль захисний механізм рослини, коли вона вибірково поглинає хімічні елементи. Більшість хімічних елементів в певних кількостях необхідні рослинам [6,7].

Дослідження свідчать, що між хімічним складом рослин і елементним складом середовища існує безперечний зв'язок [8,9], але пряма залежність вмісту ВМ у рослинах від вмісту у ґрунті часто порушується із-за вибіркової властивості рослин до накопичення елементів.

Поглинання елементу рослиною визначається не тільки проходженням реакцій у системі ґрунт-розчин, але і взаємодією між розчином і рослиною, що може змінюватись при зміні концентрації елементу.

Показник захисних можливостей ґрунту (ґрунтовий бар'єр) знаходиться в прямій залежності від здатності металу (його хімічних властивостей) до переходу в рухливу форму з наступною міграцією в системі ґрунт-рослина.

Метою роботи є визначення рівня забруднення рослин поблизу авіапідприємств важкими металами.

В зоні впливу авіапідприємств, поблизу аеропорту «Київ» та авіаремонтного заводу №410, були відібрані проби рослин навесні, влітку та восени на відстані 20, 100, 250, 500 та 1000 м.

Проби рослин представлені сумішшю різнотрав'я з кореневою системою та гілками з листям (верба). З врахуванням напрямку переважаючого вітру, вздовж вектору „рози вітрів” протягом року за методом „конверту” (5x5 м) відбирали 5 крапкових проб, які склали змішаний зразок об'єднаної проби рослин.

Для одержання об'єднаної проби була необхідна маса натуральної вологості рослин 0,5–1 кг. Проби рослин відбирались з кореневою системою. Ґрунт з коренів ретельно струшувался, корені відрізали від наземної частини і поміщали у окремий поліетиленовий пакет або бавовняний мішечок. Наземну частину рослин загортали у поліетиленову плівку чи у крафт-папір. Пробу маркували, записували місце відбору, назву рослин, дату.

Для дослідження рослин, відібраних в зоні впливу авіапідприємств на вміст важких металів, використовували метод атомно-абсорбційної спектрометрії.

При оцінці забруднення отримані результати вмісту важких металів у рослинах було порівняно із їх концентрацією у рослинах техногенно не забруднених територій, так званим умовним контролем.

Дані щодо концентрації важких металів у пробах рослин, відібраних на територіях, прилеглих до авіаремонтних та експлуатаційних підприємств свідчать, що концентрація марганцю у рослинах в зоні проходження авіатранспортних процесів перевищувала значення умовного контролю марганцю в 1.1–2.1 раза.

Концентрація свинцю у рослинах значно перевищує значення умовного контролю (у 7,8–14,8 разів) і вказує на сильне забруднення рослин цим металом.

Вміст міді у рослинах зони аеропорту перевищує значення умовного контролю в 6,7–2,5 рази. Найбільше забруднення міддю спостерігається у рослинах, взятих для дослідження на відстані 20 м від авіапідприємств.

Досліджувані рослини також забруднені цинком. Встановлено перевищення в 4,2–8,7 разів концентрації цинку в рослинах по відношенню до умовного контролю. Значне забруднення цинком спостерігається безпосередньо поблизу авіаційних підприємств.

У рослин техногенно незабрудненої території, що були прийняті за умовний контроль, вміст заліза не виявлений. Однак при дослідженні рослин досліджуваної зони у них були виявлені значні концентрації заліза.

Це ж саме стосується і нікелю. У рослинах фонові території нікель виявлений не був, а у рослинах, що досліджувались, він був зафіксований біля авіапідприємств на відстані 20 та 100 м.

Вміст хрому в досліджуваних пробах рослин в не виявлено.

В більшості рослин спостерігається залежність забруднення важкими металами з віддаленістю від авіапідприємств. За вмістом марганцю, свинцю, цинку і заліза було зафіксоване значне забруднення у точці відбору проб на відстані 1000 м, що можна пояснити додатковим забрудненням викидами із автодвигунів в міру наближення до автомагістралі.

Експериментальні дослідження рослинності в зоні впливу авіатранспортних процесів підтверджують результати досліджень проб ґрунту і свідчать про неможливість використання земель для сільськогосподарських потреб.

### **Список використаної літератури**

1. Концепція розвитку цивільної авіації України//постанова Кабінету Міністрів України від 28 грудня 1996 р. №1587. – К., 1996 – 87 с.
2. *Таланов Г. П.* Аеропорти та їх експлуатація: Підручник. – К.: НАУ, 2001. – 116 с.
3. *Виноградов А.И.* Геохимия редких и рассеянных элементов в почвах. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 147 с.
4. *Грицан Н.П.* Оценка состояния и уровня загрязнения тяжелыми металлами фитоценозов города Днепропетровска. – Днепропетровск: Мир, 1992. – 66 с.
6. *Ильин В.Б.* Тяжелые металлы в системе почва – растение. – Новосибирск: Наука, – 1991. – 150 с.
6. Мониторинг фонового загрязнения природной среды / Под. ред. Ю.А. Израэля. – Л.: Гидрометеоздат, 1982. – 225 с.
7. *Бортник Л.М.* Екологічна оцінка урболандшафтів за вмістом важких металів в системі ґрунт-рослина. – Дніпропетровськ: Мир, 1999. – 19 с.
8. *Ильин В.Б.* Элементарный химический состав растений. – Новосибирск: Наука, 1985. – 272 с.
9. *Кабата-Пендиас А., Пендиас Х.* Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 1989. – 439 с.

Науковий керівник – проф. Франчук Г.М.

## **ПРИРОДНА ТРАНСФОРМАЦІЯ НАФТОПРОДУКТІВ У ҐРУНТІ ЯК ФАКТОР НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ ЙОГО ЗАБРУДНЕННЯ**

Забруднення компонентів навколишнього середовища нафтопродуктами у наш час є актуальною проблемою не лише промислових зон, а й густонаселених територій. Особливо це стосується водних та ґрунтових ресурсів. Останньому питанню на даному етапі розвитку екологічної науки приділяється багато уваги у зв'язку з наближенням зон забруднення до людей. Головна суть цієї проблематики – пошук ефективних шляхів ремедіації забруднених ґрунтів. Традиційно з цією проблемою борються активними засобами: випалювання, хімічною нейтралізацією ґрунту, зняттям забрудненого шару ґрунту і т.п. Проте, навіть за умови відсутності втручання з боку людини, вміст нафтопродукту знижується за рахунок процесів відновлення у ґрунті. Тут задіяні певні хімічні та фізичні перетворення: випаровування легких фракцій, мінералізація нафти, фізичне винесення водними потоками, ліміфікація (перетворення в нерозчинні у нейтральних органічних розчинниках продукти мікробіологічного метаболізму).

Дослідження трансформації нафтопродуктів, що потрапили у ґрунт в результаті розливів або витоків в місцях зберігання або транспортування, дає можливість проаналізувати механізми самоочищення і відновлення ґрунтів, з метою розробки технічних та хімічних засобів інтенсифікації процесів природного очищення ґрунту. Такий шлях нейтралізації забруднення є пріоритетним, оскільки не суперечить природному функціонуванню екосистеми, а також не призводить до неочікуваних наслідків, пов'язаних з внесенням чужорідних речовин та застосуванням деструктивних методик. Знання стадій трансформації нафти і нафтопродуктів дозволяє також визначити давність забруднення і терміни відновлення ґрунтів, підвищити ефективність контролю за забрудненням середовища нафтопродуктами.

Дослідження, що проводяться багатьма авторами, дозволяють виділити загальні етапи трансформації нафтопродуктів

1. Фізико-хімічне і частково мікробіологічне руйнування аліфатичних вуглеводнів
2. Мікробіологічне руйнування низькомолекулярних структур різних класів, новоутворення смолянистих речовин.
3. Трансформація високомолекулярних сполук - смол, асфальтенів, поліциклічних вуглеводнів.

Відповідно до етапів біодеградації відбувається регенерація біоценозів. Процеси йдуть різними темпами на різних ярусах екосистем. Значно повільніше, ніж мікрофлора і рослинний покрив, формується сапрофітний комплекс тварин. Повної зворотності процесу, як правило, не спостерігається. Найсильніший спалах мікробіологічної активності припадає на другий етап біодеградації нафтопродуктів. При подальшому зниженні чисельності всіх груп мікроорганізмів до контрольних значень, чисельність організмів, що окислюють вуглеводні на довгий час залишається аномально високою.

На фоні загального зниження концентрації нафтопродукту у ґрунті, зниження змісту його групових компонентів відбувається нерівномірно. Швидше за інші компоненти зменшується відносний і абсолютний вміст метаново-нафтової фракції. Одночасно в нафті збільшується зміст смолянистих речовин, за рахунок зменшення частки інших компонентів і більш високої стійкості смол.

Дослідження зміни складу окремих компонентів нафтопродуктів в ході трансформації показали, що вже в перші три місяці помітні ознаки мікробіологічної дії на метано-нафтову фракцію. Відносно збільшується кількість ізопренових структур - ненасичених

вуглеводнів типу пристану з числом вуглецевих атомів в молекулі - 19 та фітану з числом вуглецевих атомів - 20. Далі починає знижуватися відносний вміст ізопреноїдів типу фітану. Крім того, у складі цієї фракції протягом часу знижується вміст легких вуглеводнів (C20-C24) і збільшується вміст важких (C27-C31). Спостереження також показують, що під час інкубації нафтопродуктів у ґрунті відбувається поступове зниження поліциклічних ароматичних вуглеводнів. Найбільш швидко знижується зміст вуглеводнів з меншою кількістю ядер в структурі: нафталіну, бензфлуоренів, фенантренив, хризенів.

Кінцеві продукти метаболізму нафти в ґрунті наступні:

1. Вуглекислота, яка може зв'язуватися в карбонати, і вода.
2. Кисневі сполуки (спирти, кислоти, альдегіди, кетон), які частково входять в ґрунтовий гумус, частково розчиняються у воді і видаляються з ґрунтового профілю.
3. Тверді нерозчинні продукти метаболізму - результат подальшого ущільнення високомолекулярних продуктів або скріплення їх в органо-мінеральні комплекси.
4. Тверді луски високомінеральних компонентів нафтопродуктів на поверхні ґрунту (кіри).

Остаточний розподіл фракцій нафтопродукту в горизонтах ґрунту і суміжних середовищах (підземних і поверхневих водах, рослинному покриві та атмосферному повітрі), як і комбінація продуктів розкладу нафтопродуктів у ґрунті ніколи не буває абсолютно ідентичною у всіх випадках. При формуванні забруднення біогеоценозу нафтопродуктами взаємодіють три екологічні чинники:

- а) складність, унікальна полікомпонентність нафтопродукту, що постійно зазнає змін;
- б) складність, гетерогенність складу і структури будь-якої екосистеми, що постійно зазнає змін;
- в) різноманіття і мінливість зовнішніх чинників, під впливом яких знаходиться екосистема: температура, тиск, вологість, стан атмосфери, гідросфери і ін.

Виходячи з цього, оцінювати наслідки забруднення необхідно з урахуванням конкретного поєднання цих трьох груп чинників. Якщо у товщі ґрунту процеси трансформації нафтопродукту протікають дуже поволі: окислення одних структур інгібуються іншими структурами, трансформація окремих сполук йде по шляху набуття форм, що не піддаються подальшому окисленню. На земній поверхні нафтопродукт опиняється в іншій обстановці - в аерованому середовищі. Основний механізм окислення вуглеводнів різних класів в цьому середовищі такий: введення кисню у молекулу, заміна зв'язків з малою енергією розриву (C-C, C-H) зв'язками з великою енергією, отже, процес протікає самочинно. При цьому на відкритій поверхні активно діє головний абіотичний чинник трансформації ультрафіолетове випромінювання: фотохімічні процеси можуть розкласти навіть найстійкіші поліциклічні вуглеводні за кілька годин.

Слід відмітити, що вивченню трансформації всієї системи сполук, що входять до складу нафтопродуктів, приділяється недостатньо уваги. Швидкість розкладання нафти за даними різних авторів розрізняється в п'ять і більше разів. Відновлення первинної продуктивності земель при активній рекультивативній відбувалося в одних випадках протягом року, в інших - розтягується від декількох років до 12 і більше. Ці відмінності пояснюються різними ґрунтово-кліматичними умовами, в яких проводилися спостереження.

Очевидно, що розробити єдині рекомендації по захисту і рекультивативній земель, порушених при транспортуванні, здобичі і переробці нафтопродуктів для всіх районів країни неможливо. Щоб зробити ці заходи найбільш ефективними, їх необхідно прив'язувати до ландшафтного районування території країни. Одержати такі дані можна шляхом постановки спеціальних експериментів на природних моделях, які дозволять побудувати імітаційні математичні конструкції для прогнозування наслідків забруднення ґрунту нафтопродуктами і суміжних середовищ нафтопродуктами оцінки ефективності природних процесів самоочищення та планування засобів їх підсилення.

Науковий керівник – проф. Франчук Г.М.

## ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ, ЯК ЗАСІБ ЕФЕКТИВНОГО ДОСЯГНЕННЯ ОСНОВНИХ ЦІЛЕЙ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ

Природа – великий перший організатор;  
і сама людина – лише одне  
з її організованих творінь.  
О.О. Богданов

На сучасному етапі розвитку для України першочерговою і надзвичайно гострою є проблема ресурсно-екологічної безпеки, рішення якої полягає в радикальній перебудові взаємовідносин між людиною та природою. Наша держава, як і будь-яка інша країна, що стала на шлях науково-технічного прогресу, вже не може і не повинна ігнорувати такі об'єктивні факти, як вичерпаність багатьох природних ресурсів, погіршення навколишнього середовища, що призводить до порушення екологічної рівноваги.

Традиційно суспільство використовувало природні ресурси в своїх інтересах із незначними витратами на природоохоронні цілі. Негативні наслідки подібної діяльності накопичувалися, і сьогодні вже відчувається істотна потреба в багатьох природних ресурсах, а в окремих регіонах досягнутий поріг, при якому середовище не може самовідновлюватися. Це – райони найбільшого техногенного навантаження – Донбас, Центральне Придніпров'я, мегаполіси[1].

В Україні несприятлива екологічна ситуація ускладнюється наявністю ринкових трансформацій і загальним кризовим станом економіки. Зокрема, йдеться про специфічну форму «ефекту екологічного і економічного бумеранга», суть якого полягає у тому, що «безмежна» економіка руйнує природу, а руйнування природи негативно позначається на економіці [2]. Вказана специфіка полягає у тому, що в нашій країні спостерігається загальний спад виробництва, а довкілля при цьому всеодно відчуває значне антропогенне навантаження.

У зв'язку з цим перехід України до еколого-збалансованого розвитку можна розділити на два етапи: модернізація (виробничо-технологічна і соціально-економічна, яка сприяє створенню сучасного постіндустріального суспільства) та екологічна реконструкція (реабілітація екологічно непридатних територій, оновлення і реконструкція порушених екосистем, екологізація виробництва) [3]. Все це вимагає активного розвитку й впровадження екоменеджменту.

Після того, як в 1993 р. ЄС затвердила Програму екологічного менеджменту і аудиту (ПЕМА), яка передбачає добровільне введення компаніями системи екоменеджменту і публікацію звітів про їх екологічний стан [4], для України гострою необхідністю постало питання вдосконалення форм, засобів і методів екологічного управління.

Екологічний менеджмент – це тип управління, який направлений на раціоналізацію користування природними ресурсами і поліпшення якості навколишнього природного середовища, зокрема - на дотримання вимог природоохоронного законодавства, розробку і реалізацію екологічних цілей, проектів і програм для досягнення оптимальних соціально – екологічних результатів при мінімізації економічних витрат. Екологічний менеджмент сприяє завчасному формуванню екологічно безпечного виробничо – територіального комплексу, тим самим забезпечуючи оптимальне співвідношення між екологічними і економічними показниками впродовж всього життєвого циклу, як самого цього комплексу, так і продукції, що ним виробляється [5-8].



Згідно міжнародному екологічному стандарту ISO 14000 екологічний менеджмент є ініціативною і результативною діяльністю економічних суб'єктів, який направлений на досягнення їх власних екологічних цілей, проектів і програм, розроблених на основі принципів екоефективності і екосправедливості.

До основних функцій екологічного менеджменту належать: обґрунтування екологічної політики і зобов'язань; планування екологічної діяльності; організація внутрішньої і зовнішньої екологічної діяльності; управління впливом на навколишнє природне середовище і використання природних ресурсів; внутрішній екологічний моніторинг і екологічний контроль; аналіз і оцінка результатів екологічної діяльності [6,8].

Необхідність екологічного менеджменту в Україні визначається не тільки різким погіршенням навколишнього середовища, а й закономірними тенденціями розвитку сучасного виробництва, такими, як диференціація регіонального розміщення виробництва; збільшення виробничих потужностей; загострення впливу виробництва не тільки на природу регіональну, але й загальний світовий простір; поділ країн у світовій економіці на виробників небезпечних відходів й їхніх поглиначів (концентрація відходів); виникнення політичного змісту екологічної свідомості й світогляду; тенденції науково – технічного прогресу (біотехнології, ядерні технології та ін).

До найбільш перспективних методів екологічного менеджменту, який відноситься до соціально – психологічних методів, є екологічна освіта.

Зарубіжна практика екологічного менеджменту свідчить, що інвестування в екологічну освіту населення значно сприяє управлінню охороною місцевим навколишнім середовищем. Наприклад, «екосіті» Фрайбург (Німеччина) відрізняється високим рівнем екологічної свідомості його громадян [7].

Питання екологічного управління останнім часом набувають для України усе більшого значення й екологічний менеджмент є одним із основних організаційних та економічних механізмів еколого-збалансованого розвитку.

### Список використаної літератури

1. *Котляков В.М.* Проблема устойчивого развития природы и общества на этапе переходной экономики // Географические аспекты перехода к устойчивому развитию стран СНГ. – К.; М.: МААН, 1999.
2. *Буркинский В.В.* и др. Природопользование: основы экономико – экологической теории. – Одесса: ИПРЭЭН НАН Украины, 1999.
3. Экономика природопользования / Под ред. Л. Хенса и др. - К.: Наукова думка, 1998.
4. *Кудрявцева О.В.* Основы экологического аудита // Вестник Московского университета. – Сер.6: Экономика. - № 4. – 2000.
5. *Хабарова Е.И.* Альянс экологии и менеджмента // Экология и жизнь. – 2000. - № 4.
6. Экологический менеджмент / Н. Пахомова, А. Эндрес, К. Рихтер. – СПб.: Питер, 2003.
7. *Мельник Л. Г.* Заочный курс экологического менеджмента для работников городских самоуправлений России и Украины / Т. I – III. – TACIS, ICLEI, 1995.
8. Экологический менеджмент: принципы и методы / Под ред. В.А. Лукьянихина. – Сумы: ИТД «Университетская книга», - 2004.

Науковий керівник – проф. Білявський Г.О.

## КОМПЛЕКСНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Вопросам экологии Каспийского региона в Туркменистане уделяется значительное внимание на государственном уровне. Приняты соответствующие законы, постановления, а также ратифицированы международные конвенции: «Рамочная Конвенция по защите морской среды Каспийского моря», «Региональная Рамочная конвенция по окружающей среде для устойчивого развития», «Кодекс о воде», «Кодекс о земле» и другие.

Приоритетный и актуальный трансграничный вопрос о сокращении биоразнообразия Каспийского моря включает три составляющие:

- проблема видов вселенцев;
- проблема высокой смертности тюленей;
- сокращение уловов кильки.

Для решения указанных проблем разработана Каспийская экологическая программа (КЭП), в рамках которой проведены ряд исследований:

- создание базы данных по биоразнообразию и предварительной программы мониторинга (цели исследований заключались в том, чтобы заполнить существующие пробелы в знаниях и определить направление работ в будущем);
- инвентаризация прибрежных участков Каспия (во время первой фазы КЭП провела региональную оценку ключевых прибрежных местообитаний в рамках исследования биоразнообразия);
- интерактивные карты Каспия (использовался интерактивный картографический инструмент «АйМэпс Каспийского моря», доступный через Интернет и содержащий экологическую информацию в том виде, который используется самыми разными пользователями);
- мониторинг вида *Mnemiossis leidyi* (первый отчет о возможном присутствии *Mnemiossis leidyi* на Каспии поступил в 1995 г.);
- исследование движения балластных вод на Каспии (во время первой фазы КЭП было признано, что балластные воды (БВ) являются основным носителем видов-вселенцев в Каспийское море и обратно по Волго-Донскому водному пути);
- съемка каспийского тюленя (каспийский тюлень является единственным млекопитающим в Каспийском море. Этот эндемик внесен в красный список видов, находящихся под угрозой исчезновения);
- план действий по охране каспийского тюленя.

Одним из важнейших вопросов для экологии Каспийского моря является развитие топливно-энергетического комплекса Туркменистана. Этот сектор экономики является важнейшей структурной составляющей производительных сил и промышленного потенциала Туркменистана. Развитие Нефтегазовой отрасли во многом определяет развитие экономики государства, включая перспективы его устойчивого развития и экологическую безопасность.

Особое значение для развития нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих отраслей является туркменский сектор Каспийского моря и прилегающая к нему территория.

Принципы и положения долгосрочной экологической политики Туркменистана сформулированы в таких основополагающих документах страны, как «Стратегия экономического, политического и культурного развития Туркменистана на период до 2020 года», а также Национальном плане действий по охране окружающей среды. Кроме того,

принятая в Туркменистане нормативно правовая база направлена на охрану и использование недр, «экологизацию» производимой продукции технологических процессов, повышение ответственности за экологические правонарушения, а также предотвращение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций. В частности, утверждены «Правила разработки углеводородных месторождений Туркменистана в «Золотом веке Туркменского народа». Принят «Национальный план Туркменистана по предупреждению и ликвидации разливов нефти», непосредственно связанные с сохранением чистоты Каспийского моря. Вместе с тем производственная деятельность предприятий нефтегазовых отраслей промышленности в силу субъективных и объективных технологических особенностей оказывает существенное воздействие на окружающую среду. Достаточно перечислить лишь основные из них: специфический состав выбросов в атмосферу; сбросы в водную среду и на рельеф местности побочных продуктов производственной деятельности; образование и захоронение отходов; аварийных разливов нефти, химических веществ и пластовых сточных вод и т.д. В Каспийском регионе окружающая среда, как морской акватории так и прилегающих территорий загрязняется нефтью и нефтепродуктами, пластовыми высокоминерализованными водами, синтетическими поверхностно – активными веществами, ингибиторами коррозии и парафинообразования, другими химреагентами, буровыми сточными водами, буровым шламом и др.

Меры по сокращению загрязнения окружающей среды в прикаспийском регионе предприятиями нефтегазового комплекса тесно увязаны с отраслевыми программами, их развития на период до 2020 года, в рамках которых намечается внедрение экологически безопасных ресурсов – и -энергосберегающих технологий, высокоэффективных методов проведения промысловых работ, безопасной транспортировки нефти и газа, обновление технологического оборудования, отвечающего современным экологическим требованиям.

В целях предотвращения загрязнения вод Каспийского моря намечается осуществить реконструкцию морских нефтепроводов, строительство очистных сооружений и разработка технологического проекта реконструкции оборотного водоснабжения технологических установок на Туркменбашинском комплексе Нефтеперерабатывающих заводов (ТКНПЗ), с переводом их на опресненную воду. Проводится комплекс научно исследовательских и мониторинговых работ по восстановлению природных и экологических ресурсов бухты Саймонова. Проведена реконструкция экспортного терминала Аладжа. Принято решение о переносе могильника радиоактивных отходов на полуострове Челекен в более безопасное место.

Особо следует отметить проведенную модернизацию и реконструкцию ТКНПЗ ставшего в результате принятых мер, крупнейшим в Центрально-азиатском регионе производителем, соответствующих международным стандартам качества, нефтепродуктов - высокооктановых неэтилированных бензинов, широкого ассортимента технических смазочных масел, сжиженного газа, полипропилена - всего 25 видов продукции экспортного назначения. Перевод транспортного парка страны на неэтилированный бензин, позволил значительно улучшить экологическое состояние атмосферного воздуха.

В настоящее время Туркменский сектор Каспия является наиболее экологически чистой частью моря. Кроме того необходимо отметить уникальное биологическое разнообразие этой части Каспия. Биологические ресурсы в значительной степени обеспечивают благоприятную для жизни населения Балканского вейлята среду.

Науковий керівник – доц. Гроза В.А.

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ РАЙОНІВ МІСТА КИЄВА

Загальна площа території міста Києва складає 836 кв.км, або 83,9 тис.га (0,14% території України). Зелена зона займає в загальних межах міста 56,5 тис.га, з них ліси та лісовкриті площі становлять 36,1 тис.га, сучасний природний фонд Києва складається з майже 90 територій та об'єктів, з яких 16 мають загальнодержавне значення. При цьому 21,6 тисяч гектарів зелених насаджень знаходяться в зоні міської забудови. Водне дзеркало міста займає загальну площу 6,7 тис.га, в тому числі міські об'єкти водного господарства мають площу понад 2,3 тис.га. Забудована площа в межах міста становить 34,1 тис.га, або 42 % усієї території. Столиця України є одним з найзеленіших міст. В розрахунку на одного жителя столиці площа зелених масивів (включаючи всі парки, сквери та лісові зони) складає біля 214 кв.м. Незважаючи на це, за оцінками спеціалістів, екологічний стан у місті Києві оцінюється як напружений. Це обумовлено великим навантаженням на міські екологічні системи з боку транспорту, промислових зон, шкідливих виробництв, щільного будівництва, а також наслідками Чорнобильської катастрофи. За інформацією КМДА Київ за масштабами забруднення навколишнього середовища входить до 15 найбільш несприятливих для проживання міст України за екологічними показниками. Становище ускладнюється тим, що з кожним роком місто розширюється – генеральний план розвитку Києва до 2020 року передбачає розширення столичного регіону на 11 районів Київської області.

Адміністративно Київ поділено на 10 районів: Голосіївський, Дарницький, Дніпровський, Деснянський, Оболонський, Святошинський, Солом'янський, Печерський, Подільський, Шевченківський. Розподіл території та населення за районами представлено у таблиці 1.

Таблиця 1

Район	Територія (тис. га)	Частка в загальній території міста, %	Щільність населення, осіб на 1 кв.км
Голосіївський	15,6	18,7	1392
Дарницький	13,3	15,9	2231
Деснянський	14,8	17,7	2234
Дніпровський	6,7	8,0	5048
Оболонський	11,0	13,2	2808
Печерський	2,0	2,4	6791
Подільський	3,4	4,0	5405
Святошинський	10,1	12,1	3202
Солом'янський	4,0	4,8	7822
Шевченківський	2,7	3,2	8785
<i>м. Київ</i>	<i>83,9</i>	<i>100,0</i>	<i>3223</i>

Аналіз показує, що співвідношення територія/щільність населення не є рівномірною функцією: найбільша щільність населення відмічається у центральних районах Києва (Печерський, Подільський, Солом'янський та Шевченківський), на які припадає всього 14,4% загальної території міста, що зумовлює вищий рівень антропогенного навантаження та природно-територіальний комплекс цих районів. Це підтверджується офіційними даними

забруднення атмосферного повітря на основі Статистичного щорічника м. Києва за 2006 рік, що видається Державним комітетом статистики України. У таблиці 2 представлена динаміка викидів шкідливих речовин у тонах в атмосферне повітря за районами міста Києва у розрахунку на одиницю площі.

Таблиця 2

Район	2003	2004	2005	2006
Голосіївський	112,0	110,5	117,5	119,5
Дарницький	175,0	175,0	186,0	210,0
Деснянський	173,0	196,0	206,0	214,0
Дніпровський	378,3	396,7	481,7	496,7
Оболонський	178,0	182,0	181,0	205,0
Печерський	565,0	640,0	690,0	665,0
Подільський	566,7	810,0	763,3	766,7
Святошинський	177,0	188,0	200,0	206,0
Солом'янський	440,0	485,0	497,5	545,0
Шевченківський	975,0	1135,0	1180,0	1260,0
<i>м. Київ</i>	<i>226,0</i>	<i>249,0</i>	<i>262,3</i>	<i>275,6</i>

Крім того, при аналізі забруднення атмосферного повітря необхідно враховувати специфіку кожного з районів столиці щодо кількості промислових підприємств та щільності автотранспорту, які є основними джерелами забруднення повітря. В таблиці 3 для порівняння наведено об'єми викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря за районами міста від стаціонарних джерел забруднення та від автотранспорту.

Таблиця 3

Район	Викиди від стаціонарних джерел забруднення (тис. т)	У розрахунку на одиницю площі (тис. т)	Викиди від автотранспорту (тис. т)	У розрахунку на одиницю площі (тис. т)
Голосіївський	8,0	0,51	15,8	1,01
Дарницький	5,3	0,40	15,7	1,18
Деснянський	4,5	0,30	16,9	1,14
Дніпровський	10,2	1,52	18,5	2,76
Оболонський	1,1	0,10	19,4	1,76
Печерський	0,2	0,10	13,1	6,55
Подільський	0,9	0,26	15,6	4,59
Святошинський	0,9	0,09	19,7	1,95
Солом'янський	1,3	0,33	20,5	5,13
Шевченківський	1,2	0,44	21,3	7,89
<i>м. Київ</i>	<i>33,6</i>	<i>0,40</i>	<i>176,5</i>	<i>2,10</i>

Аналіз даних показує, що проблема забруднення повітря автомобільним транспортом для міста Києва є найактуальнішою, особливо для густозаселених районів. Крім того, прослідковуються райони, для яких викиди від промислових підприємств займають важливе місце у загальному рівні забруднення.

Аналогічний (але більш детальний) аналіз за всіма екологічними показниками повинен бути основою для розробки екологічних програм для кожної з природоохоронних структур районних адміністрацій нашого міста.

Науковий керівник – доц. Гроза В.А.

## БІОРІЗНОМАНІТТЯ ТА РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНОГО ТУРИЗМУ

Масовий розвиток туристичної індустрії має серйозні наслідки для екосистем, спільнот і культур у всьому світі. Готелі, туристичний транспорт та пов'язані з туризмом види діяльності споживають величезну кількість енергії, води, інших ресурсів і створюють забруднення та відходи - часто в місцях, не підготовлених для того, щоб впоратися з цими наслідками.

На сьогоднішній день одним із пріоритетних напрямків туризму став екологічний туризм.

Екологічний туризм – туризм, який включає в себе подорожування в місця з відносно недоторканою природою з метою отримати уявлення про природні та культурно – етнографічні особливості даної місцевості; туризм, який не порушує цілісності екосистем, а також не впливає на біорізноманіття.

Біологічне різноманіття – це всі форми життя на Землі, починаючи від найпростіших одноклітинних бактерій до складних комплексних екосистем тропічних лісів, включаючи людину, благополуччя якої однозначно залежить від доступності до біологічних ресурсів

Втрата біологічного різноманіття викликана не біологічними, а суспільними і економічними факторами. Туристична індустрія потребує біологічного різноманіття, яке можна розглядати, як ресурс.

Туризм потребує біологічного різноманіття в якості розваги. Якщо обсяг туризму зростає, то біологічне різноманіття все більше знаходиться під загрозою.

Визначна риса екотуризму - свідомо політика використання рекреаційних територій у режимі, що не виснажує природні ресурси і не забруднює довкілля, дозволяє зберегти біологічне різноманіття природних екологічних систем і гарантує стійкий розвиток туристичної діяльності. Іншими словами, експлуатація природних ресурсів туристичною індустрією не повинна призводити до їх деградації; рекреаційні території не повинні втрачати привабливості для майбутніх поколінь.

Роль туризму в збереженні біорізноманіття є пасивною – зменшувати негативний вплив на нього, однак роль екологічного туризму активна – позитивно впливати або безпосередньо підтримувати збереження біорізноманіття.

Розвиток саме екологічного туризму має значно послабити загрози біологічному та ландшафтному різноманіттю; зміцнити резистентність біологічного і ландшафтного різноманіття; підвищити поінформованість та забезпечити значне залучення громадськості.

Одним з головних завдань екотуризму повинно бути виховання у туристів інтелектуально-гуманістичного бачення світу, патріотичного відношення до природної та культурної спадщини країни.

Екологічний туризм обов'язково має містити в собі елементи усвідомленого ставлення до навколишнього природного середовища, а не тільки його використання для рекреації та туризму, нехай навіть у активних формах.

Екологічний туризм має бути рівноцінним сталому туризму, тобто таким, який в довгостроковий період може адаптуватись до конкретних етнічних та культурних особливостей, відповідати вимогам соціальної справедливості, екологічно сумісним, а також цілеспрямованим та вигідним в економічному плані.

Науковий керівник – проф. Ісаєнко В.М.

## АНАЛІЗ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ВОДИ

У вирішенні проблеми поліпшення якості води (особливо питної) дуже важливим моментом є розробка методів її ретельного і більш досконалого контролю. Для діагностики питного водопостачання дедалі частіше застосовують біотестування, приділяючи оцінці токсичності води особливу увагу. За допомогою тест-організмів оцінюють різні ступені забруднення водного середовища. Останніми роками увагу дослідників привернули мікроорганізми, зокрема бактерії, які як тест-об'єкти володіють рядом переваг:

- вони порівняно легко культивуються;
- можуть бути отримані у формі однорідного матеріалу і при цьому в чутливості до токсикантів не поступаються іншим організмам.
- з екологічної точки зору, бактерії також є дуже представницькими, оскільки грають важливу роль в кругообігу найважливіших біогенних елементів і деструкції органічних речовин різного походження.

Ці особливі властивості водних бактерій відкривають перспективу їх широкого використання у біотестуванні, а також у комплексі досліджень, пов'язаних з охороною водних екосистем від забруднення. Мікробіологічні тести дедалі більше набувають широкого використання. Але не всі дослідницькі установи можуть їх використовувати, адже деякі мікробіологічні методи потребують спеціального технічного обладнання або виконання досить складних методичних процедур. Кількість тестів, прийнятних для широкого використання, поки що не велика.

Тому метою дослідження стало вивчення й аналіз мікробіологічних методів оцінки якості води. Був здійснений аналіз методів визначення токсичності водного середовища з використанням реакції росту водних бактерій та з використанням ліофілізованих бактерій, що світяться [1,6].

Метод визначення токсичності водного середовища з використанням ростової реакції водних бактерій виявився дуже практичним у застосуванні. Як агент, що діє, була вибрана сірчаноокисла мідь, яка, по-перше, слугує еталонним токсикантом у багатьох токсикологічних дослідженнях і, по-друге, є одним з компонентів забруднення водного середовища. Як критерій росту бактерій використана оптична щільність бактерійних суспензій [4,5].

Як відомо, дія іонів міді на розвиток бактерійних культур залежить від їх концентрації і експозиції. Наприклад, дію на бактеріальну культуру *Sarcina flava* можна описати наступним чином:

- при тривалості експерименту 6 і 24 год іони міді у всіх чотирьох концентраціях повністю інгібували ріст культури.

- при 18-годинній експозиції такий самий вплив іонів міді спостерігається лише при концентраціях 1,28; 0,026 та 0,003 мг/л. Можна зробити припущення, що міді стимуляція росту *Sarcina flava* є результатом фазної реакції бактерійної культури на дію токсиканта.

- при 48- і 72-годинній тривалості експерименту іони міді в концентрації 0,003 і 0,026 мг/л робили незначний вплив на ріст культури, при 0,26 мг/л інгібували ріст, і, відповідно, на 89,7 і 44,0 % у концентрації 1,28 мг/л повністю пригніблювали ріст у першому випадку і на 41,0 % — у другому.

Характер реагування решти культур на токсикант був таким самим, як у *Sarcina flava*. Проте їх чутливість до дії іонів міді виявилася різною. Вона оцінювалася за величиною відношення кількості значущих ефектів до загальної кількості дослідів (див. таблицю)[2].

На основі аналізу розрахованих відношень досліджені культури за зменшенням чутливості можна розташувати в наступний ряд: *Sarcina flava* > *Bacillus cereus* №52 > *Bacillus articulatus* > *Bacillus cereus* №53.

### Порівняння чутливості культур бактерій до дії іонів міді

Культури	Кількість значущих ефектів, N <sub>з</sub>	Загальна кількість дослідів, N <sub>заг</sub>	N <sub>з</sub> / N <sub>заг</sub> ·100%
<i>Bacillus cereus</i> №52	19	60	32
<i>Bacillus cereus</i> №53	16	60	27
<i>Sarcina flava</i>	23	60	38
<i>Bacillus articulatus</i>	17	60	28

Тому можна зробити висновок, що використання культури *Sarcina flava* як тест-об'єкту дозволяє отримати найбільш точні та достовірні результати, адже саме ця бактеріальна культура виявилась найбільш чутливою. Також варто відмітити, що цей метод можна рекомендувати для контролю токсичності не лише природних вод, а й стічних.

Метод визначення токсичності водного середовища з використанням ліофілізованих бактерій, що світяться, дуже легкий у використанні і дає змогу досить швидко отримати результати. З його допомогою можна швидко і точно оцінити ступінь токсичності стічних вод. Це дає змогу не тільки попередити отруєння мікрофлори активного мулу очисних споруд надвисокими дозами токсикантів, а також контролювати якість очищення води на кожній стадії. Препарат ліофілізованих бактерій у якості біотесту використовується для визначення токсичності як різних речовин, так і стічних вод промислових підприємств. Встановлена пряма залежність між зниженням інтенсивності свічення ліофілізованих бактерій і пригніченням дегідрогенізаційної активності мулу у біологічних очисних спорудах [3]. Використання препарату ліофілізованих бактерій, що світяться, збільшує чутливість люмінесцентного методу, зменшує трудомісткість, звільняє персонал лабораторій від довготривалих методів аналізу.

На основі виконаних досліджень з аналізу мікробіологічних методів оцінки якості води можна зробити наступні висновки:

- біотестування з використанням тест-організмів, а саме певних видів водних бактерій є ефективним підходом до інтегральної оцінки якості як питних, так і стічних вод;
- біотести виявляють токсичні властивості водного середовища та диференціюють воду за ступенем ризику для здоров'я людини.

І хоча мікробіологічні тести мають ряд переваг в оцінці якості води, але доцільним буде їх використання у комплексі з іншими видами тестування, що дасть повну картину стану водного середовища.

### Список використаної літератури

1. Дворецький А.І., Ємець Г.П. та ін. Водна мікробіологія: Навч. Посібник. – Д.: РВВ ДДУ, 2000. – 92 с.
2. Біотестування як метод оцінки якості питних вод // Вісник НАН України. – 2006. - №10. – с.54-57.
3. Гиль Т.А., Кузнецов А.М., Стом Д.И. Тестирование сточных вод с использованием лиофилизированных светящихся бактерий. //Биология внутренних вод. – 1992. - №95. – с.3-6.
4. Архипчук В.В. Водна мікробіологія: Підручник. – К., 2005. – 467 с.
5. Климнюк С.І., Ситник І.Ю., Творко М.С., Ширококов В.П. Практична мікробіологія: Посібник. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2004. – 440 с.
6. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод /О.М. Арсан, О.А. Давидов та ін.; за ред. В.Д. Романенка. – НАН України. Інститут гідробіології. – К.: Логос, 2006. – 408 с.

Науковий керівник – проф. Ісаєнко В.М.



## **ТОРФОВІ БОЛОТНІ ЕКОСИСТЕМИ І ЇХ ЗМІНИ ВНАСЛІДОК АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ**

Відсутній системно – науковий підхід до вивчення болотних геокомплексів, їх використання, та відсутність рекомендацій, щодо покращення цього стану, обумовлює актуальність дослідження.

Розглянемо стан торфових боліт, які за останні десятиліття зазнали найбільших перетворень або й цілковито зникли на значних ділянках.

На торфові екосистеми Рамсарська конвенція звертає особливу увагу з часів 6-ої наради Конференції Договірних сторін у м.Брісбен (Австралія). Торфовища є особливо цінними угіддями через те, що вони виконують надзвичайно важливу геофункцію по депонуванню вуглекислого газу і їх втрата є масовим вивільненням в атмосферу вуглекислого газу та законсервованої в торфі енергії Сонця. Вже не кажучи про те, що торфові екосистеми, які сформувалися на протязі сотень і тисяч років, самі по собі надзвичайно привабливі не тільки з наукової точки зору, але й естетично.

На початок 70-х років в Україні було зареєстровано 2700 торфових родовищ, розвідані запаси яких склали 2,3 млрд. т (Брадїс, Кузьмичов, Андрієнко, Батячов, -1973). Максимальний видобуток торфу досягав у цей період близько 30 млн.т / рік, з яких на потреби сільського господарства використовувалося 25 млн.т (виготовлення органіно-мінеральних добрив, зокрема, і торфомінерально-аміачних), а решта використовувалася для паливно-енергетичних потреб.

На сьогоднішній день в Україні з 6,5 млн. га надлишково зволених земель осушено 3,2 млн.га, з яких біля 1 млн.га припадає на торфові болота. Це торфо-болотні системи різних генетичних ознак, переважно низинні (перехідні). Основна частина торфо-болотного фонду, в тому числі і осушених торфовищ, знаходиться в правобережному Поліссі в межах Волинської, Рівненської, Житомирської і Київської областей.

У цілому, можна констатувати, що більшість болотних масивів України тривалий час знаходиться у постантропогеновому стані з гранично обмеженою самовідновлюючою здатністю. До категорії болотних комплексів, що перебувають у прогресивному перехідному стані можуть бути віднесені об'єкти, що мають особливий природоохоронний статус (заказники, заповідники фунаціональні природні парки).

У ході досліджень було виявлено, що активне використання водно-болотних угідь і їх басейнів протягом минулого століття настільки змінило їх характер, що їх здатність до підтримання різноманіття, біофізичні і споживацькі властивості у деяких районах були порушені, а в інших значно знизилась.

Таким чином, проблема збереження торфових екосистем не стала менш гострою і необхідно прикласти чимало зусиль, щоб питання їх збереження було відрегульовано належним чином. Реабілітаційні заходи щодо відновлення господарських функцій меліоративних систем доцільні лише на осушених болотних масивах, які значною мірою зберегли продуктивність і на яких проведення експлуатаційних і сільськогосподарських робіт економічно і соціально виправдане. Необхідне відновлення біосферних функцій цих об'єктів шляхом створення, відновлення або покращання всього комплексу природоохоронних елементів і заходів, таких як лісонасадження, внутрішньоконтурні біологічні резервати, водоохоронні смуги, штучні водойми, протипожежні заходи тощо.

Науковий керівник – доц. Михалевська Т.В.

## **РОЛЬ БОЛОТНИХ КОМПЛЕКСІВ У ЗБЕРЕЖЕННІ БІОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ**

З виникненням нових форм власності, широкомасштабним земле- та водокористуванням, фіксується низка актуальних проблем у галузі обліку, оцінки і контролю за станом та використанням болотних ресурсів. А вони є важливим елементом ландшафту і господарського резерву держави.

Наукова інформація про болотні геокомплекси значною мірою носить епізодичний і несистемний характер, не відображає сучасного рівня знань. Тому їх дослідження є надзвичайно актуальною проблемою. Збереження біотичного і ландшафтного різноманіття водно-болотних комплексів є пріоритетним завданням реалізації Національної стратегії України з біорізноманіття. Політика щодо водно-болотних угідь є невід'ємною складовою загальної природоохоронної політики держави [1].

Внаслідок антропогенної діяльності людини зменшилась кількість водно-болотних угідь. Знищення природних середовищ існування тварин і місць зростання рослин відбувається внаслідок розорювання земель, вирубування лісів, осушення або обводнення територій. На даний час в Україні налічується 3,4 млн. гектара осушених земель, які раніше виконували функції водно-болотних екосистем. Залишилося всього 957,1 тис. гектара відкритих заболочених земель. Втрати природних водно-болотних угідь від їх колишньої площі становлять близько 80 відсотків. Деградація природних середовищ існування тварин і місць зростання рослин відбувається, в основному, за рахунок забруднення довкілля, що призводить до включення забруднюючих речовин до біогеохімічних ланцюгів рослин і тварин та їх хронічної інтоксикації. Значне забруднення водою біогенними елементами спостерігається внаслідок недосконалості технологічних процесів у сільськогосподарському виробництві та промисловості.

Завдання досліджень:

- створити якісні та кількісні характеристики болотних масивів (із оцінками їх сучасної площі та стану, морфологічних та геохімічних особливостей, місцезнаходження, економічних, геоecологічних і культурно-інформаційних ресурсів);
- встановити особливості просторового розміщення та здійснити типізацію боліт;
- виявити сучасний екостан, особливості динаміки й трансформації болотних геосистем;
- визначити структуру болотних природоохоронних територій: ранг охоронних об'єктів, статус, призначення і локалізацію, виявити болотні масиви, перспективні для включення до природоохоронної мережі як резервати ландшафтного та біотичного різноманіття;
- на підставі аналізу й узагальнення інформації про болота розробити еколого-географічні основи раціонального використання, оптимізації їх стану, охорони та збереження природно-ресурсного потенціалу як унікальних складових ландшафтного різноманіття.

Болота, як і інші природні системи, характеризуються не тільки набором загальних властивостей і ознак, але й певною індивідуальністю, внутрішньо типовими відмінностями. Такі відмінності зумовлюють неоднозначну реакцію боліт на антропогенний вплив. Крім того, з внутрішньотиповими особливостями пов'язані й деякі аспекти їх використання. Вважаємо, що визначенню шляхів раціонального використання, відновлення та оптимізації унікальних природних ландшафтів повинна передувати їх диференціація.

Природокористування на болотах і торфових родовищах повинно здійснюватись таким чином, щоб загальна площа боліт в області збереглася на сучасному рівні або збільшилась за рахунок відновлення, у першу чергу, вироблених торфових територій.

Заходи, які забезпечують подальше використання порушених боліт, позначаються поняттями *рекультивация, ренатуралізація, регенерація і реабілітація*. Ці поняття широко застосовуються не лише до боліт, але й інших антропогенно порушених екосистем і геокомплексів, наприклад, до кар'єрів, лісів, озер і т. п. Тільки реабілітація порушених боліт забезпечує відновлення всіх їхніх біосферних функцій, тому необхідність у проведенні реабілітаційних заходів на порушених болотах очевидна[2].

Торфовища є особливо цінними угіддями через те, що вони виконують надзвичайно важливу геофункцію по депонуванню вуглекислого газу і їх втрата є масовим вивільненням в атмосферу вуглекислого газу та законсервованої в торфї енергії Сонця. Вже не кажучи про те, що торфові екосистеми, які сформувались на протязі сотень і тисяч років, самі по собі надзвичайно привабливі не тільки з наукової точки зору, але й естетично. Тому включення до Рамсарського переліку торфовищ є важливим напрямом збереження різноманіття водно-болотних угідь України[3].

В умовах меліоративних перетворень і функціонування торфової промисловості охорона найважливіших болотних систем набуває особливого значення. Вона здійснюється у трьох напрямках: охорона боліт і болотних ландшафтів, які включені до складу природоохоронних територій; організація нових природоохоронних територій на болотах і торфових родовищах за рахунок переведення їх із площ торф'яного фонду; відновлення болотоутворюючих процесів і формування нових болотних угідь на відпрацьованих торфових родовищах деградованих торф'яних ґрунтів[2].

Для досягнення екологічно обґрунтованої мережі охоронних і відновлених водно-болотних угідь як частини збережених і відновлених водно-болотних угідь, як складової загальноєвропейської мережі, необхідно здійснити: впровадження в практику широкого використання природоохоронного напрямку рекультивациі; відновлення ландшафтного і біотичного різноманіття боліт за рахунок організації стійкого використання неефективно осушених земель; організацію комплексного наукового моніторингу; удосконалення мережі.

### Список використаної літератури

1. *Бачурина Г.Ф., Брадїс Є.М.* Торфові болота Українського Полісся та шляхи їх використання. – К.: Вид-во АН УРСР, 1985. – 52 с.
2. *Льїна О.В.* Роль болотних комплексів у збереженні біотичного різноманіття // Шацький національний природний парк: Наукові дослідження 1994-2004 рр.: Матеріали Міжн. науково-прак. конф. – Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2004. – С. 74-75.
3. *Царенко П.М.* Шляхи покращення збереження торфових та інших видів боліт України: (Матеріали навчання в Україні, 28-29 квітня 1999р., м. Київ). – К., 1999. – 74с.

Науковий керівник – доц. Михалевська Т.В.

## РЕГІОНАЛЬНІ ЛАНДШАФТНІ ПАРКИ ЯК ПРИРОДООХОРОННІ ТА РЕКРЕАЦІЙНІ УСТАНОВИ МІСЦЕВОГО АБО РЕГІОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕННЯ

Регіональний ландшафтний парк – це форма заповідання, яка забезпечує збереження природних багатств і водночас не суперечить звичаям і способу життя місцевого населення, а й підвищить їх добробут.

Мета створення: РЛП формується на території, де добре збережена природна рослинність і наявні умови для екологічного туризму, спортивного рибальства або мисливства та інших видів активного відпочинку населення. РЛП створюється з метою: збереження всього різноманіття рослин, тварин та ландшафтів певної території, а також забезпечення умов для організованого відпочинку і екологічної освіти населення. Одним із основних напрямків діяльності РЛП є здійснення освітньо-виховних заходів для місцевого населення та туристів, проведення екскурсій, лекцій, тощо.

Завдання:

- збереження цінних природних та історико-культурних комплексів і об'єктів;
- створення умов для ефективного туризму, відпочинку та інших видів рекреаційної діяльності природних умовах з дотриманням режиму охорони заповідних природних комплексів та об'єктів;
- сприяння екологічній освітньо-виховній роботі.

Зонування території: адміністрація парку розробляє проект організації території, охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів та об'єктів. З урахуванням їх природоохоронної, оздоровчої, наукової, рекреаційної, історико-культурної та інших цінностей виділяються різні функціональні зони.

*Заказна зона.* Включає всі цінні природні комплекси та об'єкти, як унікальні, так і типові. У цій зоні встановлюється режим охорони, який має сприяти збереженню та відновленню її природної рослинності та тваринного світу, проводяться наукові роботи.

*Зона регульованої рекреації.* Включає типові природні комплекси, цікаві для туристів об'єкти. Крім природоохоронних заходів, на цій території здійснюється еколого-просвітницька діяльність, проводяться екологічні екскурсії, та інші види короткострокового відпочинку населення.

*Зона стаціонарної рекреації.* Включає ділянки, привабливі для відпочиваючих. Призначена для розміщення мотелів, кемпінгів та інших об'єктів обслуговування відвідувачів.

*Господарська зона.* Включає населені пункти, об'єкти комунального призначення парку, сільськогосподарські угіддя тощо. У її межах проводиться господарська діяльність з дотриманням загальних вимог щодо охорони навколишнього природного середовища.

Як впливає створення парку на життя і діяльність місцевого населення. Рекреаційні можливості та природні цінності територій є завжди привабливими для туристів, які готові оплатити своє перебування, відпочинок та надані послуги. Фактично це є прямою інвестицією в економічний розвиток регіону.

Розглянемо РЛП на 2 прикладах.

1 приклад. Майже в центрі Південної Бессарабії, у Тарутинському районі одеської області зберігся у мало зміненому стані унікальний суцільний масив цілинних степів площею понад 24 тис. га. Ці землі ніколи не розорювалися оскільки, ще з дореволюційних часів тут був військовий полігон. З метою збереження цієї природної перлини пропонується

створення природоохоронної та рекреаційної установи – Тарутинського регіонального ландшафтного парку.

Регіональний ландшафтний парк (РЛП) – це природоохоронна і рекреаційна установа місцевого або регіонального значення, яка створена для збереження у природному стані типових або унікальних природних комплексів та забезпечення умов для організованого відпочинку. Тому створення РЛП на території Тарутинського району Одеської області матиме не лише природоохоронне, а й соціальне значення. Він надасть додаткові робочі місця для місцевих жителів у наступних сферах: егерська служба; обслуговування екотуризму та кінного туризму; забезпечення екологічно-чистими продуктами рослинництва та тваринництва як місцевого населення так і рекреантів; організація харчування та відпочинку відвідувачів.

2 приклад. Кірнбурська коса – дуже специфічна і цінна для збереження автохтонного біорізноманіття України та біорізноманіття Європи в цілому екосистема древніх алювіальних пісків та приморських ландшафтів. Її природоохоронна, наукова та рекреаційна цінність обумовлена такими факторами:

1. зберігається різноманітність своєрідних природних ландшафтів. Вони є умовою екологічної стабільності та збереження біорізноманіття Кірнбурського півострова і прилеглої акваторії Чорного моря.

2. Зберігаються середовища існування численних видів рослин і тварин, включених до міжнародних червоних списків та українських охоронних списків. Екосистеми перерахованих ландшафтів є рідкісними або такими, що зникають не лише в Україні, а й у Європі в цілому, тому їхнє біорізноманіття є особливо вразливими.

3. РЛП є органічною складовою частиною національної екомережі України тому що:

- РЛП належить до територій та об'єктів природно-заповідного фонду;
- У складі РЛП знаходяться землі водного фонду, водно-болотні угіддя і водоохоронні зони, землі лісового фонду, землі оздоровчого призначення з їх природними ресурсами, землі рекреаційного призначення;

4. Коса межує із землями Чорноморського біосферного заповідника і представляє у складі національної екомережі її природну структурну частину, покликану сприяти збереженню, відновленню і забезпеченню природних міграцій біорізноманіття заповідника.

Для підтримання сталості екосистеми, збереження і відтворення її природних ресурсів, різноманіття ландшафтів та біорізноманіття необхідно в першу чергу оберігати усі природні середовища існування рослин і тварин та запобігти їхній можливій ізоляції і наступу на них факторів людської діяльності. Але залежно від режиму збереження та використання певної функціональної зони адміністрацією РЛП може бути дозволено здійснення традиційних видів природокористування, таких як випасання певної кількості худоби, сінокосіння, бджільництво, збирання лікарських рослин тощо. Тобто тих видів діяльності, які не призводять до знищення природних рослинних угруповань, типових та рідкісних видів рослин або тварин.

Науковий керівник – доц. Михалевська Т.В.

## СТРАТЕГИИ РЕАЛИЗАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ ISO 14000 В УКРАИНЕ

Практической основой экологического менеджмента является деятельность по предотвращению вредного воздействия на окружающую среду. По существу, эффективная система экологического менеджмента может быть создана и сертифицирована только при условии планирования и демонстрации конкретных результатов улучшающейся деятельности по предотвращению воздействия на окружающую среду. Развитие инициативной деятельности в области предотвращения воздействия на окружающую среду и экологического менеджмента в первую очередь определяется степенью заинтересованности, поддержки и понимания руководством предприятия возможностей практического использования ее результатов.

Появление ISO 14000 - серии международных стандартов систем экологического менеджмента на предприятиях и в компаниях - называют одной из наиболее значительных международных природоохранных инициатив. Система стандартов ISO 14000, в отличие от многих других природоохранных стандартов, ориентирована не на количественные параметры и не на технологии. Основным предметом ISO 14000 является система экологического менеджмента. Типичные положения этих стандартов состоят в том, что в организации должны быть введены и соблюдаться определенные процедуры, должны быть подготовлены определенные документы, должен быть назначен ответственный за определенную область.

Основной документ серии - ISO 14001 не содержит никаких "абсолютных" требований к воздействию организации на окружающую среду, за исключением того, что организация в специальном документе должна объявить о своем стремлении соответствовать национальным стандартам. Такой характер стандартов обусловлен, с одной стороны, тем, что ISO 14000, как международные стандарты, не должны вторгаться в сферу действий национальных нормативов. С другой стороны, предшественником ISO являются "организационные" подходы к качеству продукции, согласно которым ключом к достижению качества является выстраивание надлежащей организационной структуры и распределение ответственности за качество продукции.

Предполагается, что система стандартов будет обеспечивать уменьшение неблагоприятных воздействий на окружающую среду на трех уровнях: организационный (через улучшение экологического "поведения" корпораций), национальный (через создание существенного дополнения к национальной нормативной базе и компонента государственной экологической политики), международный (через улучшение условий международной торговли).

Сторонники ISO 14000 считают важным достоинством стандарта его гибкость - организация сама ставит для себя цели в области охраны окружающей среды. Более того, с их точки зрения, следствием положений о "постоянном улучшении" и "предотвращении загрязнений" является то, что даже компания, уже соответствующая национальным стандартам, должна продолжать совершенствовать свою систему экологического менеджмента и сокращать загрязнения. Оponentы считают, что эта гибкость чрезмерна - предприятие-загрязнитель может, снижая свои выбросы на ничтожную величину, тем не менее, формально соответствовать требованиям стандарта.

Существует мнение, что ISO 14000 с его полным отсутствием количественных требований вообще не может считаться стандартом. Предметом полемики является соотношение ISO 14000 с национальной нормативной базой. Многие полагают, что ISO с его

системой добровольной сертификации должен стать единственным инструментом экологического регулирования и на национальном уровне, придя на смену "командным" методам регулирования.

Еще одной темой для дискуссий является достаточность той степени открытости предприятия, которая требуется стандартом. Согласно ISO 14000, экологическая политика организации должна быть доступна общественности, а цели и задачи организации ставятся с учетом мнений "заинтересованных сторон". С другой стороны, отмечается, что экологическая политика, будучи единственным документом, доступным общественности, носит весьма общий характер.

Развитие предприятиями деятельности в области экологического менеджмента с использованием стандарта ISO 14000 предполагает достижение следующих основных результатов: получение сертификата соответствия стандарту ISO14000; создание действующей системы экологического менеджмента, развивающейся во времени; использование системы экологического менеджмента предприятием для решения любых экологических проблем, где это практически достижимо.

Применительно к ожидаемым результатам возможны три основные стратегии использования стандарта ISO 14000 украинскими предприятиями, отличающиеся уровнем целей и задач, требуемыми ресурсами и объемом работ, а также основными возможностями демонстрации и практического использования достигаемых результатов:

1. Применение предприятием стандарта ISO 14000 в целях сертификации создания СЭМ (система экологического менеджмента) третьей стороной. Использование результатов деятельности для получения формальных преимуществ, связанных с сертификацией СЭМ.

2. Применение стандарта ISO 14000 в целях создания на предприятии эффективно действующей СЭМ. Открытая демонстрация последовательного улучшения СЭМ целом (политика, планирование, организация, аудит, документирование). Демонстрация последовательного улучшения результатов деятельности на примере отдельных наиболее показательных и выигрышных экологических целей и задач. Использование результатов деятельности как "еще один плюс" в двусторонних отношениях с деловыми партнерами, инвесторами, органами власти и другими заинтересованными сторонами. Формальная сертификация СЭМ третьей стороной рассматривается здесь как одна из частных задач.

3. Применение стандарта ISO 14000 в целях создания и использования СЭМ как инструмента, позволяющего предприятию достигать и демонстрировать последовательное улучшение во всех экологических аспектах деятельности, где это практически достижимо. Использование СЭМ для повышения экономической эффективности основной производственной деятельности. Реализация потенциала беззатратных и малозатратных мероприятий и действий на основе последовательного вовлечения всего персонала предприятия в деятельность по экологическому менеджменту. Создание эффективно действующей СЭМ и ее сертификация третьей стороной рассматриваются здесь как частные задачи.

Руководство предприятия самостоятельно определяет собственную стратегию использования стандарта ISO14001. Деятельность в области экологического менеджмента должна начинаться с простейших целей и задач, последовательно развиваясь и усложняясь. Каждое предприятие может внести в нее свои характерные особенности и новые элементы. По мере развития деятельности возможен переход от более простых к более сложным стратегиям использования стандарта ISO 14001.

### **Список использованной литературы**

1. *С.М.Литвак та інші* Екологічний менеджмент і аудит: Навчальний посібник .- К.:ВД "Професіонал", 2005.-112с.

2. *В.Ф.Семенова, О.Л. Михайлюк* Екологічний менеджмент: Навчальний посібник - Київ, Центр навчальної літератури, 2004.-516 с.

## **МОНІТОРИНГ СОЦІАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ І ТЕРИТОРІЙ ВІД ПОЖЕЖ ТА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ПРИРОДНОГО І ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ**

Вивчення соціальних проблем захисту населення і територій від пожеж і надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру для розробки адекватних результатам управлінських рішень.

Територія України постійно піддається дії різних природних процесів, пожеж, стихійних бід, надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру. Несприятлива дія даних процесів, прямі і непрямі втрати від відновлення виробництв, загибель і травматизм населення негативно впливають не тільки на економіку країни, але і на суспільство.

Ефективність функціонування системи захисту населення і територій від пожеж і надзвичайних ситуацій (НС) природного та техногенного характеру багато в чому визначається ставленням до неї суспільства в цілому і індивідуумів зокрема. Тому для об'єктивної оцінки функціонування системи, прогнозування і управління ризиками слід враховувати не тільки фактичні показники обстановки з пожежами і НС, але і у відповідь реакцію населення, суспільства на вживані заходи, тобто необхідно організувати моніторинг соціальних проблем захисту населення і територій від пожеж та надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру.

Мета моніторингу соціальних проблем:

1. Дослідження відношення населення, цільових груп, засобів масової інформації:
  - до проблеми захисту населення і територій від пожеж і ЧС природного і техногенного характеру;
  - МНС, його керівництву, співробітникам;
  - вживаним заходам по захисту населення і територій від пожеж і ЧС природного і техногенного характеру.
2. Дослідження рівня підготовки населення, цільових груп:
  - оцінка рівня знань і практичних навичок в області забезпечення безпеки;
  - оцінка готовності населення, цільових груп виконувати заходи безпеки.
3. Оцінка ефективності діяльності МНС і його органів в регіонах.

Методи моніторингу:

- 1) анкетний опит населення;
- 2) інтерв'ю цільових груп;
- 3) контент-аналіз засобів масової інформації;
- 4) збір індивідуальних думок.

Об'єкти моніторингу:

- 1) населення України;
- 2) цільові групи;
- 3) індивідууми;
- 4) засоби масової інформації.

Результатами роботи є:

- 1) база даних результатів моніторингу;
- 2) проект наказу про організацію постійного моніторингу соціальних проблем захисту населення і територій від пожеж та НС природного і техногенного характеру.



## **РОЗРОБЛЕННЯ ПОРЯДКУ ОБЧИСЛЕННЯ І СПРАВЛЯННЯ ЗБОРУ ЗА АКУСТИЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА АВІАЦІЙНИМ ТРАНСПОРТОМ**

Основними природоохоронними документами в Україні є закони: “Про охорону природного середовища”, “Про охорону атмосферного повітря”, “Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення”, “Про екологічну експертизу”, “Про транспорт”, “Повітряний кодекс України” та інші. На основі перелічених законодавчих актів будується національна система охорони НС від впливу шуму. Охорона навколишнього середовища (НС), в тому числі від акустичного забруднення, базується на основі міжнародних стандартів, правил та рекомендацій ВОЗ, ІКАО, ІАТА, ЮНЕП, ЄС та інших, а також на правовій основі національного законодавства.

Аеропортові збори за шум можуть стягуватися державними органами, місцевими органами влади або повноважним органом аеропортів відносно аеропортів, що відчуває проблеми шуму, для відшкодування витрат, понесених у зв'язку з вживанням заходів по ослабленню дії шуму на населення довкола цих аеропортів або його недопущенню.

Існують різні системи стягнення аеропортових зборів за шумність. Згідно з однією системою всі повітряні судна діляться на декілька категорій відповідно до вироблюваного ними шуму, і на цій основі визначається аеропортовий збір, як правило, для фінансування програм додаткової шумоізоляції. Згідно з іншою системою повертається частина посадочного збору, якщо повітряне судно задовольняє певним критеріям по шуму, тим самим забезпечуючи глобальну "безприбуткову систему" стягування зборів. Відповідно до третьої системи пов'язані з шумом збори стягуються на додаток до звичайного посадочного збору на основі шумових характеристик повітряного судна. В деяких країнах додаткові збори стягуються за нічні польоти, оскільки вони створюють додаткові незручності вночі .

Збори за авіаційний шум є одним із ефективних засобів економічного регулювання акустичного забруднення НС. В документі ІКАО [2] визначені основні принципи цього регулювання:

1. Необхідно впровадити класифікацію ПС щодо шуму. В цілому збори повинні компенсувати затрати на програми зниження шуму в районі аеропорту таким чином, щоб ці витрати були направлені тільки на зниження несприятливого впливу авіаційного шуму.

2. Збори за шум пропонується прив'язати до сплати за посадку ПС у вигляді її додаткової складової.

3. Класифікація ПС щодо шуму повинна бути запропонована виходячи з принципу пропорційності зборів акустичному забрудненню. Збори за шум призначаються відповідно до загального внеску ПК в акустичне забруднення в районі аеропорту.

4. Співвідношення між мінімальними і максимальними зборами за шум не повинно перевищувати 1 : 20.

5. Система зборів за шум повинна бути гнучкою і враховувати специфічні особливості конкретного аеропорту, структуру парку ПС, порогові значення рівнів шуму на етапах зльоту та посадки, часу прильоту-виліту ПС.

6. Директива Європейського парламенту щодо зборів за авіаційний шум [3] передбачає використання наступної формули зборів за шум для одиничного прильоту або вильоту ПК:

$$C = C_a 10^{0,1(L_a - T_a)} + C_d 10^{0,1(L_d - T_d)},$$

де  $C_a$ ,  $C_d$  - відповідно одиниця зборів для окремого прильоту та вильоту ПК,  $L_a$  - значення сертифікаційного рівня шуму для прильоту ПК,

$$L_d = 0,5(L_f + L_l),$$

де  $L_f$ ,  $L_l$  - відповідно значення сертифікаційних рівнів шуму під траєкторією зльоту та збоку від злітно-посадкової смуги (ЗПС),  $T_a$ ,  $T_d$  - відповідно нормативні пороги значень рівнів шуму для прильоту та вильоту ПС, які визначаються для кожного типу ПС у конкретному аеропорту. Ці пороги визначаються для рівнів шуму, менших на 16 дБ, які відповідають 95% акустичної енергії ПС [3].

У міжнародних аеропортах використовується різні розрахункові формули для зборів за шум, які є відмінними від вище наведеної формули.

В аеропортах України рекомендується використовувати два типи зборів: збори адміністрації аеропорту, а також державні збори.

В кожному аеропорту визначається своя система зборів за шум у залежності від конкретних умов шумового забруднення в районі аеропорту. Найбільш проста система зборів за шум в аеропорту Amsterdam-Schiphol, яка може бути рекомендована для впровадження в аеропортах України. Адміністрація аеропорту використовує три категорії ПС, для яких збори за шум визначаються у залежності від суми ефективних рівнів сприйманого шуму у трьох контрольних точках. Визначається найбільш тихий ПС, коли  $\Delta EPNL$  дБ < -18 EPN дБ (ПС категорії 1). Ці ПК отримують скидку 10% зборів на етапу прильоту. Значення  $\Delta EPNL$  визначається шляхом відрахування суми ефективних рівнів сприйманого шуму у трьох контрольних точках згідно глави 3 Додатку 16 ICAO і суми фактичних ефективних рівнів сприйманого шуму у трьох контрольних точках для даного ПК. Для ПК категорії 3 виконуються умови:  $\Delta EPNL$  дБ > -9 EPN дБ. Цей клас ПС включає найбільш шумні ПС глави 3 та усі ПС глави 2 Додатку 16 ICAO. Останні ПК повинні сплачувати 20% відносно зборів на етапу прильоту. ПК з рівнями шуму -9 EPN дБ  $\geq \Delta EPNL$  дБ  $\geq$  -18 EPN дБ віднесені до класу 2 і не отримують знижки зборів за шум в загальній сумі аеропортових зборів.

Державні збори включають додаткові збори за шум в аеропортах (запропонована методика, яка використовується в Нідерландах). Ці додаткові збори повинні відшкодувати витрати тільки на захист помешкань від впливу авіаційного шуму. Всі ПК із злітною масою менш 390 кг не сплачують додаткові збори. Для ПК із злітною масою більш 390 кг використовується наступна розрахункова схема зборів  $H$  у євро:  $H = FL$ , де тариф  $F = 500$ ,  $L$  - шумовий фактор, який залежить від злітної маси ПС. Для злітної маси ПК від 390 кг до 2000 кг  $L = MTOW$ , де  $MTOW$  - злітна маса у тонах. Для злітної маси ПК більш 2000 кг  $L = n10^{(M-270)/50}$ , де  $n$  - фактор, який визначається кількістю двигунів на ПК,  $M$  - сума ефективних рівнів сприйманого шуму у трьох контрольних точках.

### Список літератури

1. ICAO, Doc. № 9082, 1996
2. DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the establishment of a Community framework for noise classification of civil subsonic aircraft for the purposes of calculating noise charges. Brussels, 29.11.2002.
3. EU working group 1 on Noise Indicators, Position paper on EU noise indicators, European Commission, 2000
4. EU working group 2 on Dose-effect relations, Position paper on the present knowledge on dose-effect relations, European Commission, 2000.

Науковий керівник – проф. Запорожець О.І.

## **ПОВОДЖЕННЯ ІЗ ВИСОКОТОКСИЧНИМИ ВІДХОДАМИ У ВІННИЦЬКІЙ ТА КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТЯХ**

Інвентаризацію ХЗЗР ведуть для встановлення їх асортименту, об'ємів, стану упаковки, відповідності складу та властивостей паспортним даним. За її результатами приймають рішення про можливість їх застосування в рекомендованих об'ємах з врахуванням поправок чи знищення. Проведення інвентаризації ХЗЗР повинно передбачати такі етапи :

- отримання повної та достовірної інформації про ХЗЗР та об'єкти їх розміщення;
- дотримання єдиних методологічних та методичних підходів для співставлення отриманих результатів;
- визначення реальної та потенційної небезпеки ХЗЗР для персоналу та НПС, прийняття мір зі зниження цієї небезпеки;
- забезпечення персоналу необхідними ЗІЗ, дотримання вимог з охорони праці;
- встановлення відбору проб ХЗЗР, аналізів з ідентифікації невизначених та невідомих препаратів за уніфікованими методиками, аналізів якості препаратів, що плануються для подальшого застосування;
- вибір оптимальної упаковки, проведення перетарування та етикетування;
- збір та підготовка препаратів для транспортування, зберігання чи утилізації .

В Законі України «Про Загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами» (14.09.2000р.) підкреслюється, що окрему групу токсичних відходів складають непридатні до використання та заборонені до застосування пестицидні препарати. Законом передбачалося до 2005 р. розробити науково обґрунтовану систему поводження з токсичними відходами, техніко-економічне обґрунтування базових технологій їх переробки, а також створення і будівництво типових модульних комплексів з їх переробки, що включає і непридатні до використання та заборонені до застосування ПП.

Згідно екологічного паспорту станом на 01. 01. 2007 у Вінницькій області зафіксовано загальна кількість високотоксичних відходів у розмірі 1055,218 т, що зберігаються на 537 складах, з яких 242 мають задовільний, а 295 незадовільний стан .

Згідно екологічного паспорту станом на 01. 01. 2007 на Київщині ситуація з ХЗЗР така: загальна кількість 1917,764 т, з яких 790,191 законтейнеризовані. Високотоксичні відходи зберігаються на 327 складах, з яких 25 перебувають у доброму стані, 151 у задовільному, 63 у незадовільному, а 47 - паспортизовані.

Київській області ситуація краща, так як тут проводиться контейнеризація пестицидів та паспортизація складів, на яких зберігаються ці відходи . Згідно статистичної звітності, накопичені у Вінницькій та Київській областях непридатні ХЗЗР можна розділити на 2 групи: I група – ПП, що не містять важкі метали; II група – ПП, що містять важкі метали .

### **Методи знешкодження високотоксичних відходів та шляхи їх впровадження у Вінницькій та Київській областях.**

В результаті проведених експериментальних досліджень було з'ясовано, що для реалізації етапу проектування дослідно-промислового устаткування для знешкодження непридатних пестицидів ХЗЗР необхідно застосувати технологічну схему, що передбачає використання одночасно двох методів знешкодження непридатних ПП. На основі проведеного комплексного еколого-економічного аналізу відомих методів деструкції ХЗЗР, до I групи ПП можна застосувати термічний метод знешкодження, а до II – реагентний. В результаті застосування термічного методу отримані продукти деструкції будуть повністю безпечні для НС, а продукти отримані в результаті використання реагентного методу

потрібно або додатково іммобілізувати з використанням полімерних та природних іммобілізуючих матеріалів з метою безпечного і довготривалого зберігання у місцях розташування, або використання у технологічному процесі металургійного виробництва. Оскільки серед накопичених ХЗЗР в результаті недбалого зберігання є велика частка невідомих або у вигляді суміші декількох різних ПП, то перед їх знешкодженням з метою забезпечення необхідного рівня екологічної безпеки необхідно обов'язково провести ідентифікацію (хімічний аналіз) на вміст важких металів .

#### **Висновки та пропозиції.**

Інтенсифікація виробництва сільськогосподарських культур з метою підвищення їх врожайності пов'язана з посиленням антропогенного впливу ХЗЗР на біосферу. Сучасні пестициди забруднюють НС, як на стадії їх промислового виробництва, так і при безпосередньому використанні. Особливу небезпеку при цьому викликають непридатні до використання та заборонені до застосування ПП, які з багатьох причин (пошкодження тари, моральне і фізичне старіння) довгий час зберігались в різних господарствах.

У світовій практиці не існує спеціально розроблених методів утилізації таких пестицидів і базових технологій для проведення таких робіт. Як правило, їх переробка полягає у спалюванні або захороненні на спеціально обладнаних майданчиках. В умовах гострого дефіциту нафти, газу та інших продуктів багатотоннажної органічної хімії в Україні загалом та у Вінницькій та Київській областях зокрема економічно вигідною та доцільною в деяких випадках є розробка методів переробки таких пестицидів з вмістом в їх складі діючих речовин 50 мас. % і більше. Виділені таким чином цінні органічні сполуки (діючі речовини), або частково модифіковані їх хімічні формули можуть знайти широке використання в техніці як антиоксиданти різних палив, добавки до мінеральних та синтетичних мастил, антикорозійні сполуки та стабілізатори полімерних матеріалів. До того ж переробка пестицидів методами утилізації і регенерації та термічного знешкодження дозволить запобігти можливому збитку від забруднення ПП, звільнити землі, раніше зайняті під склади та СЗЗ, що зумовить позитивний внесок в екологічний стан техногенного навантаження досліджуваних регіонів.

Технологія знищення пестицидів методом багатоконтурного піролізу з каталітичним опалюванням вихідних газів, яку запропонувала приватна фірма ТОВ «Елга» у м. Шостка Сумської області стала початковим кроком вперед у вирішенні гострого питання поводження з високотоксичними сполуками. Але вона потребує великого вкладання інвестицій. (спалювання 1 кг пестицидів коштує 2 дол. США, а з огляду на кількість ХЗЗР, що зберігається на складах Вінничини та Київщини, затрати на реалізацію технології в повному обсязі перевищують обласні бюджети регіонів), та й при перевезенні ПП на великі відстані присутня надзвичайно висока ймовірність їх втрат при транспортуванні, що може призвести до утворення більш небезпечних токсикантів. Тому поки питання переробки непридатних та заборонених до використання пестицидів та інших агрохімікатів вирішуються повільно .

Для покращення ситуації з високотоксичними відходами у Вінницькій та Київській областях потрібно:

- 1) забезпечити систему дієвого законодавства з приводу поводження з відходами;
- 2) здійснювати належну систему моніторингу у сфері поводження з відходами;
- 3) дотримуватись умов та техніки безпеки при зберіганні ХЗЗР;
- 4) проводити інвентаризацію та ідентифікацію пестицидів, здійснювати паспортизацію складів зберігання задля можливості безпечного транспортування та запровадження методів їх знешкодження.

Науковий керівник – проф. Ісаєнко В.М.

## **ОСНОВНІ МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ, НА ЯКИХ ГРУНТУЄТЬСЯ ФІТОРЕМЕДІАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ**

Сучасні фітореємедіаційні технології можуть ґрунтуватися на різних методологічних підходах - це фітоекстракція, ризофільтрація, фітодеградація, фітовипаровування і ін. Перш ніж використовувати ту або іншу технологію, слід провести ретельний аналіз місць, що підлягає відновленню, встановити тип токсичного з'єднання, його концентрацію, глибину проникнення в ґрунт, тип ґрунту, наявність ґрунтових вод, кількість опадів в період вегетації і так далі.

Фітоекстракцію зазвичай використовують для очищення ґрунтів і водоймищ, забруднених важкими металами, радіонуклідами та пестицидами. Особливістю фітоекстракції є поглинання забрудників кореневою системою рослин разом з речовинами і транслокація їх в надземні органи. По завершенню вегетації і транслокаційних процесів наземні органи рослин скошуюються і підлягають відповідній переробці. Наприклад, після озолення зібраної біомаси зола стає джерелом кольорових металів. Якщо отримання металів із золи обходиться дорожчим за їх собівартість, то біомасу рослин компостують. Ефективність фітоекстракції визначається коефіцієнтом біоаккумуляції.

Необхідно відзначити, що технології фітоекстракції тільки починають розвиватися. Немає сумніву в тому, що вони будуть визнані ефективними, і їх чекає масштабне практичне застосування. Але для цього необхідні активні пошуки рослин-гіперакумуляторів органічних токсикантів, виявлення генів, відповідальних за фітоекстракційні характеристики рослин, встановлення послідовності біохімічних перетворень речовин і, нарешті, виявлення технологічних особливостей всього процесу фітоекстракції.

Ризофільтрація - здатність рослин створювати навколо кореневої системи мікросередовище, що сприяє концентрації і проникненню речовин в рослини. Безумовна перевага ризофільтраційної технології полягає в її дешевизні і можливості використовувати широко поширені рослини, у тому числі і деревинні. Для застосування в даній технології рослини повинні відповідати наступним вимогам: відрізнитися швидким ростом, інтенсивно накопичувати біомасу, володіти могутньою кореневою системою. В основному це широколистяні, однодольні багаторічні рослини, добре зростаючі в умовах і теплого, і холодного клімату. Цим вимогам відповідають багато водних і болотяних рослин.

Фітодеградація або фітотрансформація - поза сумнівом, один з основних технологічних прийомів фітореємедіації. Він заснований на можливості рослин спільно ґрунтовою мікрофлорою здійснювати ферментативне розщеплювання органічних токсикантів ґрунтів. В процесі деградації органічних речовин, очевидно, відбувається видалення ґрунту і неорганічних токсичних забрудників, таких як важкі метали, радіонукліди та пестициди.

Фітодеградаційна технологія є ефективною у випадках забруднення ґрунту високими концентраціями аліфатичних, ароматичних, і поліциклічних вуглеводнів, фенолів, пестицидів і ін. Зазвичай всі рослини володіють деградаційною властивістю. Проте найбільш високі фітодеградаційні характеристики проявляють такі однорічні трав'янисті рослини, як вівсяниця, хрін, люцерна і деревні рослини: дуб, тополя, верба, кипарис. Багато водоростей так само активно метаболізують органічні токсиканти.

На підставі досліджень ученим вдалося розробити ще одну досить оригінальну фітореємедіаційну технологію. Вона називається фітовипаровування. Суть її полягає в здібності рослин до газообміну і транспірування, тобто випаровуванню води листям. При

цьому токсиканти, що поступили через кореневу систему, виділяються в атмосферу з транспіраційним . Ця технологія виявилася придатною для очищення ґрунтів і водоймищ від органічних і навіть неорганічних сполук на основі селену і ртуті. Протеу цієї технології у ряді випадків є серйозні обмеження. Т токсиканти, що виділилися в атмосферу, можуть бути залучені в харчовий ланцюг і бути причиною вторинного забруднення навколишнього середовища.

Таким чином, рослини джерелом кисню, їжі і тепла для людини, кормом для худоби і птахів, матеріалом для будівництва і так далі, але як фіторемедіанти беруть активну участь в підтримці екологічного балансу на нашій планеті шляхом засвоєння і метаболічної деградації антропогенних отрут.

Існує досить ефективний і безпечний, а також, в свою чергу, економний спосіб відновлення антропогенних порушених екосистем – це фіторемедіація, яка заснована на здатності рослин видаляти шкідливі речовини навколишнього середовища або перетворювати їх на безпечні з'єднання - метаболіти. Аналізуючи отримані дослідні дані, ми переконалася, що в природному середовищі існують рослини – гіперакумулятори шкідливих речовин, які здатні в великій кількості акумулювати і транспортувати хлорорганічні пестициди, а саме ДДТ. На жаль, ця технологія ще не використовується широко для вилучення забрудників з НПС, оскільки ще не було виявлено достатньої кількості рослин – гіперакумуляторів. Отже, виявлення природної флори регіонів видів рослин, здібних до акумуляції ксенобіотиків, є перспективним завданням, що стоїть і перед ученими нашої країни. Фіторемедіація – це технологія нашого майбутнього.

### Список використаної літератури

1. *Alissa I. Lanney, Barbara A. Zeeb, Kenneth J. Reimer. Uptake of Weathered DDT in Vascular Plants: Potential for Phytoremediation// Environmental science and technology. – 2004. – Vol.38, №22.*
2. *McEwen, F. L.; Stephenson, G. R. The Use and Significance of Pesticides in the Environment; John Wiley & Sons: Toronto, ON, 1979.*
3. Interstate Technology Regulatory Council. Phytotechnology Technical and Regulatory Guidance Document; ITRC: Washington, DC, 2001.
4. *White, J. C. Intern. J. Phytorem. 2000, 2, 133-144.*
5. *Підліснюк В.В., Стефановська Т.Р. Заборонені та непридатні до використання пестициди : стан та проблеми // Безпека життєдіяльності. – 2004. - №6. – с. 23-28.*
6. *Остроумов С.А., Соломонова Е.А.. Изучение фиторе медиационного потенциала водных растений// Экология довкілля та БЖД. – 2006. - №6. – с.63-68.*
7. *Кокін К.А. Экология высших водных растений. – М.: Изд-во МГУ, 1982. – 160 с.*

Науковий керівник – проф. Ісаєнко В.М.

## **ВИКОРИСТАННЯ КОЕФІЦІЄНТУ СУМАРНОЇ ОЦІНКИ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ (КСОЗН) ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕГІОНАЛЬНИХ ВІДМІННОСТЕЙ РІВНЯ ПОПУЛЯЦІЙНОГО ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ**

На сьогодні в Україні дуже гостро стоїть питання щодо стану здоров'я населення. Чітко простежується тенденція виродження нації – смертність переважає над народжуваністю, що з часом призводить до скорочення чисельності населення нашої держави. В той же час актуальною є проблема оцінки стану здоров'я населення в регіонах. Відносно можна порівняти та оцінити загальний стан здоров'я населення по регіонах України використовуючи розроблену в Російській Федерації методичку оцінки регіональних відмінностей стану здоров'я населення за допомогою коефіцієнту сумарної оцінки здоров'я населення. Це потрібно для того, щоб мати чітку картину стосовно загального стану здоров'я населення і, відповідно, для обґрунтованості прийняття певних рішень і заходів стосовно покращення загального стану здоров'я населення.

Метою роботи було проаналізувати регіональні відмінності популяційного здоров'я населення України; розрахувати КСОЗН для регіонів України за 2001 – 2005рр. Об'єктом дослідження було населення України. Предмет дослідження – регіональні відмінності популяційного здоров'я населення України.

Для характеристики регіональних розходжень у рівні популяційного здоров'я використовувався коефіцієнт сумарної оцінки здоров'я населення. КСОЗН розроблений і використовується в Росії для характеристики регіональних відмінностей в стані здоров'я серед 89 суб'єктів Російської федерації. Величина цього коефіцієнта являє собою рангове місце регіону за підсумками ранжирування попередньо отриманих сум місць, зайнятих кожним із сукупності досліджуваних районів при їхньому роздільному ранжируванні по наступних п'яти показниках: коефіцієнт смертності немовлят, середня очікувана тривалість життя при народженні чоловіків і жінок, стандартизований коефіцієнт смертності чоловіків і жінок.

В результаті проведених досліджень був розрахований коефіцієнт сумарної оцінки здоров'я населення для всіх регіонів України за показниками: коефіцієнту смертності немовлят, середньої очікуваної тривалості життя при народженні чоловіків та жінок, стандартизованого коефіцієнту смертності чоловіків та жінок за 2001 – 2005рр[1-3]. Отримані результати дозволили поділити області на групи відповідно до категорій стану здоров'я населення в них (задовільний, знижений, низький, дуже низький). Були виокремлені області з переважаючими негативними та позитивними тенденціями в стані здоров'я населення. Окрім того, були виділені області із стабільними показниками стану здоров'я населення. Отримані результати дозволили зробити припущення, що регіональні відмінності у стані здоров'я населення України зумовлені в першу чергу фактором забрудненості навколишнього природного середовища та, в певній мірі, якістю медичного обслуговування.

### **Список використаної літератури**

1. Соціальні індикатори рівня життя населення: Статистичний збірник / Державний комітет статистики України. – К., 2002. – 227с.: табл.
2. Соціальні індикатори рівня життя населення: Статистичний збірник / Державний комітет статистики України. – К., 2005. – 242с.: табл.
3. Соціальні індикатори рівня життя населення: Статистичний збірник / Державний комітет статистики України. – К., 2006. – 244с.: табл.

Науковий керівник – доц. Архіпова Г.І.

## ДО ПИТАННЯ РЕАБІЛІТАЦІЇ ТЕРИТОРІЙ, ЗАБРУДНЕНИХ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Під поняттям джерел воєнно-техногенного впливу у військовій екосистемі розуміють об'єкти військової інфраструктури та військові системи озброєння і техніки. Зміни властивостей навколишнього середовища, які відбуваються внаслідок воєнно-техногенного навантаження спричиняють непоправне погіршення здоров'я людей та основних складових довкілля – живих організмів, біогеоценозів тощо.

В Україні екологічний стан військових об'єктів, а тим більше колишніх військових, не досліджується. Не проводиться і комплексний екологічний моніторинг щодо забруднення територій на закритих військових об'єктах і територіях прилеглих до них, з метою ліквідації негативних наслідків військової діяльності. Відсутність об'єктивної екологічної інформації про об'єкт зменшує його вартість у процесі конверсії та переходу до «цивільного життя». Недостатня поінформованість щодо історії діяльності військового об'єкту, аварій, нештатних ситуацій зумовлює відсутність ефективного механізму екологічної реабілітації території об'єкту. Не останнє місце при плануванні екологічних заходів на цих територіях займає питання функцій нового цивільного об'єкту. Виходячи з цього може постати питання щодо вдосконалення існуючої нормативно-правової бази і стандартів в галузі охорони навколишнього природного середовища по відношенню до таких територій.

На обліку в Збройних Силах є чимало військових об'єктів, де забруднення земель досягло значних розмірів. В основному це гарнізони, де є військові аеродроми, склади й бази паливно-мастильних матеріалів. Нафтопродукти потрапляють в ґрунти й ґрунтові води, становлячи реальну загрозу здоров'ю не тільки особового складу військових частин, але й жителів прилеглих територій. Арциз, Біла Церква, Луцьк, Маріуполь, Озерне, Полтава, Прилуки, Севастополь, Узин, Умань, Чугуїв - ці й багато інших міст і селищ стали зонами екологічного лиха.

На багатьох військових об'єктах відмічається так звана “прихована” стадія забруднення, коли наявність нафтопродуктів у підземних водах виникає спорадично в залежності від водності року. Виникла негайна потреба будівництва систем централізованого водопостачання у ряді районів міст Луцька і Полтави, повністю міста Узин та інших. Під загрозою виведення з ладу водозабори питної води місцевого значення у таких великих містах як Рівне, Кривий Ріг.

Екологічний стан переважної більшості баз паливно-мастильних матеріалів, мазутосховищ, котелень, місць зберігання техніки, насамперед у Військово-Повітряних Силах, залишається незадовільним. Через відсутність фінансування, робота з інвентаризації джерел забруднень, об'єктів зберігання паливно-мастильних матеріалів, планування їх поетапної реконструкції та ремонту, впровадження інших природоохоронних заходів до цього часу не розгорнуто.

Окрім зазначених вище, серед загальних проблем екологічного забезпечення діяльності Збройних Сил та інших військових формувань слід згадати:

- відсутність або прострочення дозволів на спецводокористування;
- самовільне водокористування з підземних джерел;
- неефективна робота очисних споруд;
- скиди забруднених стічних вод у відкриті водойми;
- недостовірність або й відсутність первинного обліку джерел викидів у повітря;



- незадовільна оснащеність пунктів діагностики, регулювання та перевірки автомобільної техніки на токсичність та димність відпрацьованих газів;
- невиконання приписів природоохоронних органів;
- відсутність у більшості військових частин дозволів та лімітів на розміщення відходів;
- відсутність розроблених проектів нормативів граничнодопустимих викидів.

У 2001 році Кабінет Міністрів України затвердив Програму реабілітації територій, забруднених внаслідок військової діяльності, на 2001-2015 роки. Дана програма передбачає розробку стратегії виконання і фінансування реабілітаційних робіт, нормативно-правове, матеріально-технічне, методичне та інформаційне забезпечення для створення системи усунення екологічної небезпеки на об'єкта військової діяльності. Виконання програми дозволить зменшити чи взагалі ліквідувати забруднення на прилеглих до військових об'єктів територіях, водозаборах тощо. А також сприятиме підвищенню екологізації об'єктів військової інфраструктури.

Насправді, координація досліджень по моніторингу можливих природних і техногенних процесів в межах військових об'єктів практично відсутня. Методи та види контролю, які використовуються при експлуатації таких об'єктів, а також методи обробки та інтерпретації результатів не уніфіковані, що не тільки ускладнює, але й в ряді випадків виключає можливість співставлення та порівняльного аналізу отриманого матеріалу. Головне полягає у відсутності методології комплексного аналізу і синтезу результатів досліджень, необхідної для правильної оцінки та прогнозу.

Спостереження у межах військово-техногенної системи за дією основних антропогенних факторів і процесів, які вони зумовлюють, мають групуватися за такими напрямками:

1. Спостереження за локальними джерелами забруднення і забруднюючими факторами. Вони здійснюються на територіях окремих об'єктів (полігонів, складів тощо) у формі контролювання кількісного й якісного складу забруднюючих речовин, що містяться у викидах і скидах, місцях їх зберігання.

2. Спостереження за станом навколишнього природного середовища. Зосереджені такі спостереження на відстежуванні геофізичних (природні явища катастрофічного характеру: зсуви, землетруси, ерозії, карст), фізико-географічних (рельєф, природні ресурси, народонаселення, урбанізація), геохімічних (кругообіг речовин, хімічні, шумові забруднення атмосфери), хімічних (хімічний склад атмосферних домішок природного й техногенного походження, опади, поверхневі і підземні води, ґрунт, рослини, основні шляхи поширення забруднювачів) явищ, процесів і змін з фіксуванням відповідних даних.

3. Спостереження за станом біотичної складової біосфери. У їх процесі відстежують реакції біоти на різні фактори, тобто реакції окремих організмів, популяцій, або угруповань (груп рослинних і тваринних організмів, що постійно або тимчасово співіснують на певних територіях), а також спостерігають за функціональними і структурними біологічними ознаками (приростом біомаси за годину часу, швидкістю поглинання різних речовин рослинами чи тваринами, чисельністю видів рослин і тварин, загальною біомасою).

### **Список використаної літератури**

1. Напрями вдосконалення природоохоронної діяльності в Збройних Силах України. Науково-методичний посібник/За редакцією О.І. Лисенка, С.М. Чумаченка, Ю.І. Ситника. – К.: ННДЦ ОТ і ВБ України, 2006. – 424с.

2. Актуальні проблеми військової екології: Зб. матеріалів наук.-прак. конф., 16-17 жовтня 2003р., м. Київ / Національний науково-дослідний центр оборонних технологій і воєнної безпеки України / О.І. Лисенко (голова ред.кол.) – К.,2003. – 70с.

Науковий керівник –доц. Гай А.Є.

## ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

Сучасне виробництво початку ХХІ століття характеризується високим ступенем концентрації, автоматизації, а також зростаючою кількістю використовуваних природних ресурсів як за загальною вагою, так і за кількістю на одну людину. При цьому, пропорційно до використання природних ресурсів збільшується і кількість відходів виробництва, які накопичуються в природних екосистемах. Тому єдиним шляхом попередження екологічної загрози для біосфери є екологізація виробництва.

Природні ресурси, які людство здавна використовує для своїх потреб, є єдиним джерелом існування людини як індивіда та людського суспільства в цілому. Все, що необхідно людству для життя, для виробництва, для господарської та культурної діяльності, воно бере у природи у вигляді природних ресурсів. Природними ресурсами слід вважати все, що суспільство використовує сьогодні в своїй діяльності і те, що може бути використаним в майбутньому.

До природних ресурсів належать надра Землі, атмосфера, гідросфера, літосфера, рослинний та тваринний світи, сонячна та інші види космічної енергії, енергія повітряних потоків (вітру), приливно-відливну енергію морів та океанів, енергію течії річок, морських хвиль та океанічних течій, геотермальна енергія. До природних ресурсів можна віднести і відходи переробних підприємств попередніх років, які накопичені на поверхні Землі у відвалах містять цінні елементи. Ці елементи та сполуки залишились в них в результаті недосконалості технологій переробки корисних копалин в минулому. По мірі виснаження запасів корисних копалин і вдосконалення технологій переробних виробництв, такі відходи можуть бути вихідною сировиною, ресурсами для переробки.

Природні ресурси можуть бути вичерпними, обмежено вичерпними та невичерпними. Особливо важливим є раціональне використання природних ресурсів. Поняття «раціональне використання природних ресурсів» означає вплив на ресурси, при якому вони залишаються стабільними або змінюються в заздальгідь передбаченому напрямку та масштабі. Саме таке використання природних ресурсів в умовах екологізації суспільного виробництва повинно бути нормою у всіх аспектах взаємодії суспільства та природи.

Важливим аспектом раціонального використання природних ресурсів є їх комплексний підхід. Під комплексним використанням природних ресурсів розуміють таку на них дію, при якій максимально використовується матеріальний та енергетичний потенціал природних ресурсів. Саме комплексне використання веде до маловідходних виробництв.

Вирішення екологічних проблем і екологізація виробництва висуває вимоги не тільки щодо охорони природних ресурсів, але і щодо їх відтворення, під яким розуміють, з одного боку, відновлення змінених внаслідок антропогенних дій якості цих ресурсів, з другого боку, відновлення використаної людиною кількості ресурсів.

Крім того, слід передбачати і збільшення кількості природних ресурсів з врахуванням майбутнього, більш інтенсивного, їх використання. В цілому, відтворення природних ресурсів - це їх охорона з метою підтримання в природних комплексах тих умов, які максимально сприяють протіканню природних процесів відновлення (утворення) природних ресурсів.

Раціональне використання природних ресурсів повинно супроводжуватись їх охороною та відновленням, причому рішення цієї проблеми охоплює не тільки сировинні та енергетичні аспекти, але і всі екологічні питання. Шлях до нього - екологізація суспільного виробництва.

Розглянемо питання відтворення природних ресурсів. Наприклад:

- відтворення атмосферного повітря - це стабілізація хімічного складу, а саме вмісту кисню та діоксиду карбону, прозорості повітря та концентрація аерозолів антропогенного характеру тощо;

- відтворення водних ресурсів - це стабілізація якості води у водоймах за хімічним складом та тепловим режимом, а також кількості води у водоймах.

Це можливо за таких умов:

- зниження споживання води у народному господарстві;

- зменшення скидів у водойми;

- повна очистка та охолодження стічних вод;

- відновлення та очистка русел річок;

- накопичення вод в штучних водоймах (за рахунок атмосферних опадів);

- засадження берегів лісосмугами;

- попередження забруднення вод нафтою.

- відтворення ґрунтів - це, по-перше, попередження їх ерозії за рахунок проведення меліоративних робіт, по-друге, рекультивація земель після закінчення їх промислового використання, по-третє, підвищення родючості ґрунтів (продуктивності) за рахунок створення стійких агроценозів.

Відтворення мінеральних ресурсів на перший погляд неможливе. Мінеральні ресурси (корисні копалини) утворюються протягом геологічних епох під впливом різноманітних природних факторів: температура, тиск, дія мікроорганізмів тощо. Проте, штучне відтворення деяких умов можливе спочатку в невеликих, а далі в більш широких масштабах.

Все це дозволить прискорити утворення тих чи інших ресурсів (наприклад, виробництво рідких та твердих палив із рослинних ресурсів, одержання штучних алмазів, графіту тощо). Використання нових методів добування та збагачення корисних копалин розширює діапазон використання раніше невикористаних ресурсів.

Раціональне використання природних ресурсів, їх охорона та відновлення – обов'язкова умова функціонування екологізованих виробництв. Будь-яке екологізоване виробництво повинно бути не тільки технічно та екологічно раціональним, але і економічно доцільним. В майбутньому слід очікувати технічного (і технологічного) ускладнення виробництва при його подорожчанні, яке викликане такими причинами:

- кількісним зростанням та якісним вдосконаленням апаратурного оформлення процесів, збільшенням капіталовкладень;

- збільшенням енергоємності процесів;

- подорожчанням сировини та палива, які доводиться добувати при складніших гірничо-геологічних умовах, транспортуванням від місця добування до місця використання на значні відстані;

- збільшенням витрат на освіту, професійну підготовку людей.

Наведені причини показують, що подорожчання виробництва неможливо запобігти. Тільки екологізація виробництва дозволить компенсувати це подорожчання, хоча екологізація - більш загальне поняття. Екологізація суспільного виробництва - це комплекс, який включає в себе передусім раціональне використання природних ресурсів на всіх стадіях їх переробки, обережне їх використання та відтворення, різке зменшення кількості відходів та оптимізацію їх якості, раціональне розташування виробничих сил, а також раціоналізацію мислення технічних робітників.

### **Список використаної літератури**

1. Сафранов Т.А. Екологічні основи природокористування. – Львів: «Новий світ - 2000», - 2004. – 248с.

Науковий керівник –доц. Гай А.Є.

## ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

Теоретичні основи екологізації суспільного виробництва вказують напрямки, за якими вона повинна реалізуватись. Ці напрямки, в свою чергу, потребують конкретних шляхів практичної діяльності суспільства з екологізації суспільного виробництва. Екологізація виробництва має ряд аспектів, які сприяють цьому процесу.

*Біологічні аспекти екологізації виробництва.* Біологічні аспекти екологізації виробництва відповідають її сутності, оскільки передбачають включення у виробничий процес живих організмів. Це стосується, передусім біотехнології - молодій галузі суспільного виробництва.

Біотехнологія використовується при виробництві білкових речовин для одержання штучних кормів. Білкові речовини є продуктом життєдіяльності різноманітних бактерій та дріжджів, а також продуктами біосинтезу білків з амінокислот. В процесах біосинтезу використовують органічну сировину (наприклад, нафту) або відходи (наприклад, ошурки деревини). В цьому плані біосинтез є одним з шляхів екологізації виробництва, але ці процеси не завжди є безвідходними. Стічні води процесів біосинтезу містять значні кількості органічних речовин, які необхідно видаляти з води.

*Технічні аспекти екологізації виробництва.* Будь-який рівень виробництва визначається рівнем розвитку техніки, а його вдосконалення - новою технікою, яка розробляється і використовується у виробництві. Технічні аспекти екологізації суспільного виробництва передбачають:

- зниження матеріалоемності машин та обладнання, тобто зменшення витрат природних ресурсів на одиницю потужності обладнання, машин, механізмів (будь-яке обладнання повинно бути якомога меншим);

- зниження енергоемності машин, тобто, механізмів, транспортних засобів для їх приведення в рух повинно споживатись менша кількість палива та інших типів енергії (електричної, теплової), які в свою чергу одержують в результаті використання природних ресурсів. Екологізація виробництва в цьому випадку полягає в тому, що зниження енергоемності передбачає зниження використання природних ресурсів і зменшення відходів при їх використанні. Це досягається вдосконаленням конструкції обладнання;

- підвищення продуктивності машин та механізмів, тобто збільшення кількості роботи, яка виконується за одиницю часу, що рівнозначно виконанню рівного об'єму роботи меншою кількістю машин, тобто знижуються матеріальні та енергетичні витрати на одиницю виконаної роботи. Підвищення продуктивності машин та механізмів повинно супроводжуватись підвищенням їх довгостроковості використання;

- підвищення одиничної потужності машин та покращення параметрів їх роботи, тобто для переробки певної кількості сировини необхідно меншу кількість одиниць машин та обладнання. Розробка потужних агрегатів та машин зменшить не тільки матеріалоемність та енергоемність в розрахунку на одиницю продукції (сировини), але й потребує менших площ для розміщення, менших витрат земельних та людських ресурсів;

- покращення екологічних характеристик машин та обладнання, тобто робота обладнання повинна супроводжуватись виділенням меншої кількості відходів та інших екологічно шкідливих параметрів.

*Технологічні аспекти екологізації виробництва.* Технологічні аспекти є також важливими для екологізації виробництва. Рівень та стан технології визначає можливості

екологізації технологічних процесів, а рівень технології, в свою чергу, визначається рівнем техніки та наукових досліджень у галузі цієї технології.

Саме технологія та її апаратне оформлення визначають, де і скільки відходів утворюється, які їх властивості. Тому при розгляді питання екологізації виробництва передусім необхідно звернути увагу на технологічні аспекти виробництва. Ці аспекти охоплюють:

- рівень технології за галузями, які добувають природні ресурси та палива, тобто екологічний вплив на надра, ландшафтну структуру та інші природні комплекси технологій добувних галузей (з точки зору зменшення порушення земної поверхні перевагу віддають підземним розробкам, їх екологічність залежить від способу ведення підземних гірських робіт);

- рівень технології попередньої переробки сировинних природних ресурсів та палива, тобто саме такий вид переробки - збагачення - дає найбільшу кількість відходів, які потрапляють у відвали і є джерелами забруднення навколишнього середовища. При збагаченні необхідно, по-перше, зменшити кількість первинних відходів збагачення, по-друге, значно знизити (а по можливості і зовсім припинити) добування сировини для одержання інших компонентів;

- рівень технології основних переробних виробництв, який визначає виробництво продуктів, необхідний для всіх галузей народного господарства;

- рівень технології оброблюваних виробництв, який визначає екологічність виробництва машин, механізмів, обладнання та інших товарів з матеріалів переробних виробництв;

- рівень використання природних енергетичних ресурсів, який є показником енергетичної культури суспільного виробництва. Необхідно зменшувати енергоємності виробництв. Вирішення цієї проблеми можливе при зниженні витрат природних енергоресурсів на одиницю одержуваної продукції, використанні вторинних енергетичних ресурсів та зменшенні втрат та розсіювання теплоти в навколишнє середовище.

*Економічні аспекти екологізації виробництва.* Економічні аспекти є надзвичайно важливими. Основні вимоги, щодо техніки та технології на всіх етапах виражаються економічною доцільністю господарської діяльності суспільства. Ця вимога стосується і природоохоронної діяльності людей, екологізації виробництва. Протягом багатьох років природоохоронна діяльність вважалася збитковою, тому що здійснення природоохоронних заходів вимагало фінансових, матеріальних, енергетичних та людських витрат, які не давали безпосереднього ефекту у вигляді продукції. Ці витрати частково відшкодовувались за рахунок утилізації відходів, але компенсація була тільки частковою. Покращення стану природних комплексів, природного середовища та умов життя людей важко оцінити економічно.

Екологізація виробництва ґрунтується на фундаментальних еколого-соціальних та біосферних закономірностях, які носять комплексний характер і тісно пов'язані з різними сферами суспільного життя.

### **Список використаної літератури**

1. Сухарев С.М., Чундак С.Ю., Сухарева О.Ю. Технологія та охорона навколишнього середовища. – Львів: «Новий світ - 2000». – 2005. – 256с.

2. Еленский Ф.З. Экологизация производства и модели безотходных процессов. – К.: УМК ВО. – 1988. – 60с.

3. Сафранов Т.А. Екологічні основи природокористування. – Львів: «Новий світ - 2000», - 2004. – 248с.

Науковий керівник – доц. Гай А.Є.

## **АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ОХОРОНИ І РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ**

Водні ресурси є одним з життєво важливих компонентів гідросфери земної кулі та необхідною підвалиною соціально-економічного розвитку в цілому, задоволення основних потреб людей, діяльності у галузі виробництва продовольства, збереження екосистем.

Україна належить до малозабезпечених країн за запасами води, що доступні до використання. До того ж, довготривалі наслідки втручання людей у екосистеми призвели до суттєвих якісних та кількісних їх змін та антропогенного навантаження. В умовах переходу до ринку та розгортання процесу приватизації актуальність проблем охорони водних ресурсів, раціонального їх використання і забезпечення населення якісною питною водою в Україні з кожним днем зростає.

До першочергових водоохоронних заходів, що не потребують великих витрат праці та коштів, належить створення водоохоронних зон вздовж рік, їх приток і на територіях, які прилягають до акваторій озер, водосховищ та інших водойм. Під водоохоронні зони, як правило, відводять заплавні землі, схили (понад 5°), що прилягають до заплав, а також яри, які вклинюються безпосередньо у річкові долини. Там, де ріки починаються, водоохоронна зона повинна включати всю мережу ярів вище витоків. До водоохоронних зон слід віднести також повністю осушені землі, стік з яких потрапляє до річкової мережі. Крім того, необхідно впроваджувати ґрунтозахисні системи обробітку земель, природоохоронні, екологічно чисті сівозміни на полях, розташованих поряд із заплавами або крутими берегами річкових долин, ярів, коли поверхневий стік з них значною мірою впливає на режим твердого стоку та санітарний стан річки. У межах водоохоронної зони з метою запобігання забрудненню, засміченню, виснаженню водних ресурсів, замуленню водних джерел впроваджується спеціальний режим господарської діяльності з суворим її обмеженням у прибережній смузі.

В умовах постійного збільшення обсягів використання водних ресурсів при дуже обмежених їх запасах і нерівномірному розподілі необхідна науково обґрунтована система водного господарства, яка забезпечувала б оптимальний розподіл водних ресурсів за природно-географічними зонами, економічними районами і галузями народного господарства, відтворення, охорону і комплексне використання води як в Україні загалом, так і в окремих її адміністративно-територіальних одиницях, а також раціональну систему обліку, планування і управління водогосподарським комплексом.

Не менш важливого значення в умовах високоінтенсивного використання ресурсів, набувають розробка і впровадження економічних стимулів збереження їх у чистоті та забезпечення економії води. Зокрема, в умовах безплатного водокористування підприємства економічно не зацікавлені в економії води. Настав час розробити і впровадити ефективну госпрозрахункову систему водокористування в зрошуваному землеробстві. Необхідно ширше вирішувати питання економічної оцінки водних ресурсів, визначення втрат від забруднення. Значно більшої уваги потребує розробка прогнозів віддалених екологічних наслідків водогосподарського будівництва, для чого необхідно поліпшити якість екологічної експертизи проектів та народногосподарських планів реконструкції існуючих й будівництва нових виробничих об'єктів.

Раціональне водокористування і охорона водних ресурсів повинні передбачати:

- оптимальний розподіл водних ресурсів як по території, так і між галузями народного господарства та максимальне забезпечення кожної з них водою;

- розробку та впровадження науково обґрунтованої системи управління водними ресурсами та водогосподарськими комплексами в басейнах великих і середніх річок, й особливо їх якостю, яка б врахувала глобальні і регіональні закономірності формування водних екосистем;

- впровадження науково обґрунтованої системи водокористування і водоспоживання, яка, з одного боку, максимально забезпечувала б усі галузі народного господарства водою, а з другого — не допускала таких змін у водних екосистемах, які б у майбутньому могли призвести до їх деградації і виснаження;

- розробку і впровадження методів регулювання стоку з поверхні водозабірних басейнів, штучного поповнення підземних вод і водного режиму ґрунтів;

- розробку і впровадження найдосконаліших методів захисту водних ресурсів країни від евтрофікації;

- створення водоохоронних комплексів у місцях надмірної концентрації забруднювачів водних об'єктів і впровадження автоматизованих систем управління водоохоронними комплексами;

- розробку і впровадження комплексних систем водопостачання і каналізації та водоохоронних заходів у масштабах промислових регіонів та цілих річкових басейнів;

- розробку і впровадження безвідходних та безводних технологій, переведення промислових підприємств на оборотне водоспоживання, будівництво очисних споруд, застосування нових методів демінералізації шахтних вод;

- розробку і впровадження технічно досконалих меліоративних систем з дуже високим коефіцієнтом корисної дії, а також зрошувальних і поливних норм, які б забезпечували сільськогосподарські культури вологою і запобігали надмірній фільтрації води, заболоченню, підтопленню, затопленню, засоленню земель;

- розробку і впровадження еколого-економічної оцінки водних ресурсів, її використання при плануванні водоспоживання, водокористування та здійснення водоохоронних заходів;

- раціональне розміщення продуктивних сил з урахуванням водного фактора, науково обґрунтоване розміщення водомістких галузей народного господарства, уникнення надмірної концентрації промислових підприємств, що споживають велику кількість води, в маловодних і безводних районах.

Програма раціонального і комплексного використання, а також охорони водних ресурсів у територіальному та галузевому напрямках повинна здійснюватись багатьма міністерствами й відомствами, а також безпосередньо кожним виробником. Завданням їх повинна стати організація раціонального використання води, здійснення заходів, що запобігають її забрудненню; контроль роботи очисних споруд та скидання промислових, дренажних, комунально-побутових та сільськогосподарських стічних вод; організація експлуатації міжгалузевих водогосподарських споруд і систем; розробка проектів перспективних та річних планів розвитку водного господарства й охорони води, водогосподарських державних балансів і планів розподілу води між водокористувачами у басейнах річок, облік споживання та розподілу води; контроль виконання правил експлуатації водойм тощо. Обсяг робіт щодо раціонального використання та охорони водних ресурсів постійно збільшується. Однак економічний розвиток і зростання матеріально-культурного рівня висувають підвищені вимоги до використання природних ресурсів, у тому числі й до водоспоживання.

### **Список використаної літератури**

1. *Екологія города* : Учебник / под ред. Ф.В.Стольберга.- К.: Либра, - 2000.
2. *Пінчук Н. М.* Економіка природокористування. Посібник. – Київ, - 2005.

Науковий керівник –доц. Гай А.Є.

## ДО ПИТАННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ МАЛИХ РІЧОК УКРАЇНИ

Життя на Землі розпочалося у воді. Вода є основою нашого існування (життя). Успішний розвиток людства знаходиться у прямій залежності від кількості та якості доступної води. Але розвиток цивілізації в усіх куточках планети поступово привів до значного забруднення основи нашого життя. На сьогодні цей процес посилюється не тільки в технологічно розвинених країнах, а й у країнах, що розвиваються. Нажаль, процес забруднення водних багатств не обминув і територію України. В Україні водні джерела використовуються в усіх можливих напрямках: водний транспорт, рибне господарство, лісосплав, побутове, промислове і сільськогосподарське водопостачання, гідро- і теплоенергетика, водна меліорація і, нарешті, масова рекреація.

Найбільш шкідливого впливу від діяльності суспільства зазнали і продовжують зазнавати екосистеми малих річок. Малі річки тісно пов'язані з економікою прилеглих територій і відіграють значну роль у розвитку соціального середовища. Водночас всебічне використання біоресурсів річок, їх зарегулювання, відбір вод на полив та господарсько-побутові потреби, а також перетворення річок на колектори стічних вод порушили їх природний стан. Річки стали забрудненими, спрямленими, мілководними, з поганою якістю води, збідненими рослинами й тваринами [2].

Тому проблема охорони і раціонального використання малих річок – об'єктів, найбільш чутливих і схильних до стрімких негативних перетворень, ніж середні та великі водотоки, віднесена до числа найважливіших державних проблем.

Встановлено, що в басейнах малих річок основними землекористувачами є сільське господарство – на його частку припадає від 70 до 90% усіх освоєних земель річкового водозбору.

Особливо значного впливу річкова мережа України зазнає від розорювання водозборів. У середині ХХ ст. були розорані схили балок – землі, що до того ніколи не розорювалися. Результати такого сільськогосподарського освоєння річкових долин особливо яскраво відслідковуються у Лісостеповій області України. Мало того, що верхні ділянки схилів майже повністю втратили ґрунтовий покрив, змиті ґрунти утворили у підніжжя схилів та на притерасних ділянках заплави товстий шар наносів, які перекрили численні джерела та ґрунтові води, що тут виклинювалися. Внаслідок цього днища численних річкових долин перезволожилися та почали заболочуватися. Зазвичай це супроводжується замуленням малих річок та ставків, що, в свою чергу, викликало необхідність збільшення потужності гребель. Як наслідок цього – підняття рівнів та підтоплення днища долини вище ставків [3].

З метою забезпечення водними ресурсами населення та промисловості широко використовується безповоротне водоспоживання. Величина безповоротного водоспоживання для малих річок у наш час помітно збільшилася і має тенденцію до подальшого зростання. Загальний об'єм безповоротного споживання річкового стоку в басейнах малих річок, що дорівнює  $1,64 \text{ км}^3$ , становить 14% сумарного об'єму.

Найбільша кількість води забирається з малих річок, що належать до басейну Дніпра (33%). В басейнах Дністра, Сіверського Донця і в Приазов'ї об'єм водозбору становить від 11% до 17% загального об'єму водозбору з малих річок республіки. На більшості малих річок зменшення річкового стоку за рахунок водокористування не перевищує 20%. Але більш як на 30% річок безповоротне споживання водного стоку досить значне.

За матеріалами Комітету по водних проблемах ЄЕК ООН щодо оцінки інтенсивності водокористування, водокористування вважається задовільним, коли споживається менше



10% річкового стоку. При використанні до 20% стоку виникає необхідність обмеження водокористування і виконання заходів з регулювання стоку. Якщо використання перевищує 20% стоку, водний об'єкт не спроможний забезпечити соціально-економічний розвиток даного регіону. Ці обмеження для малих річок повинні бути гранично можливими, тому що при більшому безповоротному споживанні водного стоку помітно зменшується здатність водотоку до саморегуляції і порушуються природні взаємозв'язки екосистеми малої річки.

Важливим фактором сучасного стану річок України, а нерідко і їх фактичної загибелі, є меліоративні роботи. Вони проводяться по всій території України і наслідки їх видно в усіх регіонах. З проведенням широкомасштабних меліоративних робіт малі річки зазнали сильного швидкоплинного впливу, що зумовило реконструкцію сталої природної системи. Так, на Поліссі, особливо в прип'ятській його частині, де ці процеси проходили найбільш концентровано, найвиразніше проявилися “несподівані” наслідки забруднень і меліорації.

З осушенням боліт і заплавної водойми різко знизився рівень вод на водозборі. А вже за останні роки річки в заплавах прорили собі нові вузькі жолобоподібні заглиблення від 1 до 3 м. Знижується рівень води по всій території меліорованої річки, про що свідчить висихання раніше повноводних криниць.

Основними негативними моментами, що нині впливають на малі річки, є також замулення. Замуленню річок сприяють процеси ерозії на площі водозабору, абразія берегів, штучне пониження рівня дна річки, зниження швидкості течії, призупинення великою кількістю ставків і водосховищ дії річного річкового циклу, зокрема відсутність повеней тощо. Показником, що характеризує початок процесу замулення є зростання із року в рік середньої каламутності води.

Замулення русел малих річок тісно пов'язано з не менш важливою проблемою – підтоплення та заболочення території. Воно зумовлює негативні зміни геологічного стану середовища (вторинне засолення ґрунтів, їх просідання, зсуви та ін.). внаслідок цього явища суспільство зазнає значних економічних, соціальних та екологічних втрат [1].

Таким чином, надмірне господарське освоєння водозаборів малих річок погіршує сформований протягом багатьох століть баланс взаємодії природних комплексів – ліс - річка, поле - річка, болото - річка тощо. Як наслідок, із року в рік збільшується кількість річок з докорінно зміненим режимом. Разом з цим змінюється різноманіття їх екосистем, переважно зменшується видове різноманіття водної флори і фауни, внаслідок чого послаблюється самоочисний потенціал річок. Все це призводить до значних екологічних збитків, негативно відбивається на умовах життя переважної більшості населення, яке проживає в басейнах малих річок. Цілком справедливо постає питання: чи наше суспільство і надалі буде продовжувати свою діяльність в напрямку подальшого знищення малих річок і озер та боліт в їх долинах, чи відшукуватиме шляхи їх відновлення, збереження, охорони і гармонійного використання природних ресурсів їх долин. Вже сьогодні Україна за запасами доступних для використання водних ресурсів належить до недостатньо забезпечених регіонів. Тому для нас іншого вибору, як дбайливе ставлення до малих річок, практично не існує [3].

### Список використаної літератури

1. *Бабенко В.Д., Бабиченко В. Я.* Підтоплення в великих містах України. – Харків, 1998.
2. *Романенко В.Д.* Основи гідроекології . – К.: «Знання». – 2000.
3. *Яцик А.В.* Водогосподарська екологія. – К.: «Генеза». – 2003.

Науковий керівник – доц. Гай А.Є.

## ПРОБЛЕМИ ЗБИРАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ

Проблема смітників стоїть перед людством, мабуть, з того самого часу, як воно з'явилося на Землі, і чим далі, тим вона стає серйознішою.

Із зростанням кількості міст та промислових підприємств постійно збільшується кількість відходів. Промислові і побутові відходи створюють безліч проблем, таких як транспортування, зберігання, утилізація та ліквідація.

Якщо не за рівнем життя, то принаймні за кількістю побутових відходів Україна не відстає від середньоєвропейського показника. Щороку накопичується близько 10 млн. тонн сміття, близько 160 тисяч гектарів землі в Україні зайнято під смітники (це близько 700 смітників, що існують в кожному місті або селі). За прогнозами як закордонних, так і вітчизняних фахівців, екологічна ситуація в Україні, без перебільшення, наближається до критичної, адже переробкою відходів у нас займаються на дуже низькому рівні.

Кількість відходів та їх склад залежать від багатьох чинників, які можуть значно відрізнятись навіть на сусідніх вулицях міста. Структура відходів визначається рівнем розвитку країни, специфікою і розміщенням промислових та господарських об'єктів тощо.

Усього в країні під сміттям різного виду і походження зайнято 160 тисяч гектарів земельних угідь. Виникла навіть наука про смітники — техногенна геологія. Модуль техногенного навантаження на одиницю площі нашої країни становить 41391 тону на квадратний кілометр, відповідно на одного жителя — 480 тонн.

Утилізація сміття у великих містах і міських агломераціях - надзвичайно важлива народногосподарська проблема. Найбільш широко застосовуються компостування, спалення і піроліз твердих побутових відходів (ТПВ). Найбільш простим способом знешкодження і переробки твердих побутових відходів є компостування. Це аеробний біологічний процес із виділенням тепла під впливом термофільних мікроорганізмів, які окислюють органічну речовину. Із 30 т компосту, вивезеного на 1 га сільськогосподарських угідь, можна отримати до 0,5 т азоту, фосфору і калію, а також 1 т вапняку. Особливо ефективно компостування в тих районах, де вміст органічних речовин у смітті значний і є потреба в добривах.

Спалення сміття набуло широкого поширення в останні десятиріччя. Перевагою процесу є можливість використати сміття, як енергетичну сировину. У середньому з 1 т твердих відходів можна отримати 1000 кг пари і 150 кВт електроенергії. До недоліків методу слід віднести утворення великої кількості пилу і шлаку, а також значне забруднення атмосфери.

Останніми десятиліттями частка ТПВ, які спалюють з утилізацією матеріалів і теплоти, неухильно зростає.

У разі використання ТПВ як палива беруть до уваги два основні принципи: їх теплотворну здатність та вплив на стан природного середовища продуктів згоряння.

Завдяки вже відпрацьованій технології на деяких сміттеспалювальних заводах (ССЗ) при ліквідації твердих відходів отримують електроенергію або пару. Залежно від потреб населеного пункту для переробки сміття використовують установки різної потужності – від 100 до 3000 т за добу. Відходами сміттеспалювальних заводів є: тверді відходи (золи та шлаки), рідкі (стічні води), газоподібні (димові гази, серед яких найнебезпечнішим компонентом, що утворюється в значних кількостях, є оксид сульфуру (IV).

Останнім часом вчені багатьох країн виказують занепокоєння у зв'язку із зростаючими викидами в атмосферу забруднюючих речовин сучасними

сміттєспалювальними підприємствами. Причиною цього стали відомості про те, що внаслідок спалювання пластмаси та деяких видів паперу утворюються нові хімічні речовини – діоксини і фурани, які з викидами потрапляють у повітря. Стандартів граничнодопустимих рівнів концентрації діоксинів у багатьох країнах немає. Занепокоєння також викликає наявність зольних домішок на сміттєспалювальних підприємствах, оскільки вони містять важкі метали.

Спецобладнання на побудованих за радянських часів українських ССЗ не розраховане на ефективну боротьбу з забрудненнями, в тому числі і діоксинами. Загалом, діяльність вітчизняних сміттєспалювальних заводів офіційно визнана небезпечною. Крім того, дорогий природний газ та електроенергія роблять діяльність вітчизняних підприємств збитковою. Їх закриття вважається справою часу, і лише відсутність коштів на альтернативні методи поводження з відходами є причиною того, що ССЗ усе ще працюють.

Процес вилучення з відходів цінних компонентів з подальшою ліквідацією зветься утилізацією. Якщо вилучені згодом компоненти стають сировиною для іншого виробництва, то в такому разі, користуються поняттям реутилізація.

Теоретично всі відходи повинні підлягати реутилізації, але процес вилучення із сміття цінних компонентів досить складний. В деяких країнах, наприклад, США реутилізується до 22% відходів.

Алюміній, скляний посуд і сталь можуть бути реутилізовані практично безмежно. Виробництво алюмінію з 1 т вторинної заощаджує 4 т бокситів та 700 кг спеціального коксу, на 35 кг знижуються викиди в атмосферу алюмінієвих фтористих сполук. До того ж знижуються енерговитрати на виплавляння металу.

Захоронення (могильники) використовуються як альтернатива відкритих звалищ. При цьому сміття просто закопують у землю або висипають на поверхню і зверху присипають шаром ґрунту. Оскільки відходи в такому випадку не горять і вкриті ґрунтом, вдається уникнути забруднення повітря і розмноження небажаних тварин. На жаль, саме ці обставини, а також фінансові можливості бралися, як правило, до уваги при влаштуванні могильників. Не враховувалося те, як відбувається кругообіг води, які речовини можуть утворитися в процесі розкладу сміття, як запобігти іншим небажаним явищам. Будь-яке зручне пониження рельєфу ставало місцем захоронення сміття.

Найсерйозніша проблема захоронення відходів – забруднення ґрунтових вод. Вода – універсальний розчинник. Просочуючись крізь шари захоронених відходів, дощова (тала) вода “збагачується” різними хімічними речовинами, які утворюються у процесі розкладання сміття. Коли вода проходить крізь необроблені відходи, утворюється особливо токсичний (отруйний) фільтрат, у якому поряд з органічними рештками наявні залізо, ртуть, цинк, свинець та інші метали, причому це все приправлено барвниками, пестицидами, миючими засобами та іншими хімікатами. Друга проблема – утворення метану – пов’язана з анаеробними процесами, які відбуваються у заборонених шарах сміття без доступу повітря. Поширюючись у вертикальному напрямку, метан спричинює отруєння й загибель рослинності. За відсутності рослинного покриву починається ерозія ґрунту, захороненні відходи оголюються і виходять на поверхню.

Піроліз твердих побутових відходів є найбільш ефективним. Він включає дроблення і висушування сміття, видалення всіх неорганічних фракцій. Із 1 т органічної маси добувається 160 л штучної низькосірчистої нафти, 70 кг вугілля, горючі гази. Однак такі заводи досить дорогі і не ефективні в дуже великих містах.

Отже, захоронення і спалювання найпоширеніші шляхи, які застосовуються людством для вирішення проблеми твердих побутових відходів. Інші принципово нові методи, які дозволяють знешкоджувати сміття ще до того, як воно з’явилось, вивчатимуться надалі.

Науковий керівник – доц. Гай А.Є.

## ТРАНСПОРТНА МЕРЕЖА КИЄВА ТА ЇЇ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ

Сьогодні виробнича діяльність людства пов'язана з використанням різноманітних природних ресурсів, що охоплюють більшість хімічних елементів. Посилення техногенного впливу на природне середовище призвело до виникнення ряду екологічних проблем. Найбільш гострі пов'язані зі станом атмосфери, гідросфери й літосфери.

Такі зміни, як забруднення повітря або води, можуть безпосередньо впливати на здоров'я і життєдіяльність організму. Інші загрожують непрямими ефектами, наприклад, викиди вуглекислого газу позначаються на кліматі, що у свою чергу відбивається на виробництві продуктів харчування; зрушення в концентрації біогенів призводять до загибелі одних популяцій і бурхливого збільшення інших.

У цей час зменшення забруднення атмосферного повітря токсичними речовинами, що виділяються автомобільним транспортом, є однією з найважливіших проблем, що стоїть перед людством. Матеріальний збиток, викликаний забрудненням повітря, важко оцінити, однак навіть за неповними даними він досить великий. При інтенсивній урбанізації та зростанні мегаполісів автомобільний транспорт став найбільш несприятливим екологічним фактором в охороні здоров'я людини і природного середовища в місті. Таким чином, автомобіль стає конкурентом людини за життєвий простір.

За останні десятиліття людство остаточно переконалось, що першим винуватцем забруднення атмосферного повітря - одного з основних джерел життя на нашій Планеті, є - автомобіль. Автомобіль, поглинаючи настільки необхідний для протікання життя кисень, разом з тим інтенсивно забруднює повітряне середовище токсичними компонентами, що наносять відчутну шкоду всьому живому.

Невідповідність транспортних засобів екологічним вимогам, збільшення транспортних потоків, незадовільний стан автомобільних доріг - все це приводить до постійного погіршення екологічної обстановки.

Викиди в атмосферу від автомобілів по обсягу більш ніж на порядок перевищують викиди від залізничних транспортних засобів.

До головних джерел забруднення навколишнього середовища і споживачів енергоресурсів відносяться автомобільний транспорт і інфраструктура автотранспортного комплексу.

Високий рівень загазованості повітря, по сумі шкідливих газів, у Києві в 30 разів перевищує гранично допустимі норми.

На сьогоднішній день транспортна система Києва перевантажена і пропускна здатність доріг перевищена в кілька разів. Зараз у Києві офіційно зареєстровано більше 760 тис. автомобілів, реально ж на вулицях міста їх більше 1,5 млн. - багато хто з них зареєстровані в інших населених пунктах.

Середня швидкість автомобільного руху по Києву в останній час зменшилась до 25-28 кілометрів на годину. Вже в найближчі роки, особливо в дні з несприятливими погодними умовами, вона може впасти до 5-10 км на годину. Подільсько-Воскресенський міст не допоможе «розсмоктати пробки» й тягучки у з'єднанні Лівого і Правого берегів.

Що можна було б зробити?! Обладнати дороги масштабними багаторівневими розв'язками, а в майбутньому, можливо, і самі магістралі зробити багаторівневими. Оскільки для будівництва більших розв'язок у Києві прийдеться «розчищати» значні площі, у тому числі і в центральній частині міста, де ціни на землю і нерухомість досягли космічних цифр, це навряд чи вдасться здійснити.

Побудувати транспортні портали в кінцевих станціях метрополітену, щоб люди залишали там свої автомобілі і рухались далі в метро. У Генплані застосувати досвід Фінляндії, Швеції й інших країн, які заборонили автомобільний рух по центру міст, повністю замінивши їх спеціальним громадським електротранспортом.

Перенести адміністративний і діловий центр міста на Лівий берег. До останнього часу така можливість була: ще в 1949 році з'явилися плани побудувати Лівобережний адміністративний центр, в 1970 він був спроектований, і протягом 30 років під нього резервувалася величезна територія від готелю «Турист», біля станції «Лівобережної», до самого Дніпра. Але на початку 2000-х ця земля була віддана під житлову забудову, і Київ втратив останній шанс одержати такий центр у межах міста: адміністрація, як і колись, буде тіснитися на незручних, з погляду ландшафту й вуличної мережі, Печерських пагорбах.

Як один з методів розвантаження Києва обговорювалася ідея будівництва довкола нього, на відстані 30-50 км від центру міста, нових міст-супутників - не просто «київських спалень», а повноцінних населених пунктів із промисловими підприємствами, торговими центрами й культурними установами, - по такому шляху йдуть багато столиць, зокрема Лондон і Париж.

Так зробили, наприклад, у Малайзії, коли транспортні й екологічні проблеми в старій столиці, місті Куала-Лумпур (у перекладі – «брудне гирло»), стали нестерпними. За 9 років в 40 кілометрах від старого столичного міста спроектували і побудували новий - Путраджайя.

В Україні пропонувалося три варіанти вибору місця для нової столиці. Перший - побудувати її в зоні Києва. Другий - на зовсім новому місці, ближче до географічного центру України. Третій - використати як стартова площадка вже існуючий населений пункт.

Більшість фахівців вважають ідею будівництва нової столиці зовсім нездійсненою, з огляду на обсяги необхідних для цього капіталовкладень.

Основні шляхи зниження екологічного збитку від транспорту полягають у наступному:

1. оптимізація руху міського транспорту;
2. розробка альтернативних енергоджерел;
3. очищення органічного палива;
4. створення (модифікація) двигунів, що використовують альтернативні палива;
5. захист від шуму;
6. економічні ініціативи по керуванню автомобільним парком і рухом.

Вдосконалення умов містобудування і оптимізація руху міського транспорту взаємно пов'язані і націлені на краще планування доріг і вулиць, створення транспортних розв'язок, поліпшення дорожнього покриття, контроль швидкісного руху.

### Список використаної літератури

1. *В. В. Амбарцумян, В.Б. Носов, В. И. Тагасов.* Экологическая безопасность автомобильного транспорта. – М.: ООО Издательство «Научтехлитиздат», 2007.
2. *Аксенов И.Я. Аксенов В. И.* Транспорт и охрана окружающей среды. – М.: Транспорт, 2006. – 176с.
3. *Ботвіновська С.І.* Деякі питання сучасного стану проблеми планування перехрещень міських магістралей в різних рівнях. // Містобудування. – 2000. - №6. – К.:КНУБА. – С.28-29.
4. *Говорун А.Г., Скорочено В.Ф., Худолій М.М.* Транспорт і навколишнє середовище. – К.: Урожай, 1992. – 144с.

Науковий керівник – доц. Гай А.Є.

## ПОВОЖДЕННЯ З ВІДХОДАМИ У М. КИЄВІ

Утилізація відходів - одна з найважливіших проблем цивілізації. Приблизно за 500 років до нашої ери в Афінах був виданий перший з відомих Едикт, яким заборонялося викидати сміття на вулиці, передбачалася організація спеціальних звалищ і наказувалося смітникам скидати відходи не ближче, ніж за милю від міста. З тих пір сміття складували та захоронювали на різноманітних сховищах у сільській місцевості, поза межами міст. Пізніше окремо розташовані звалища замінювалися ямами для зберігання сміття.

Кількість накопичуваного сміття постійно зростає. Нині на кожного мешканця міста Києва припадає 300-320 кг на рік. Для того, щоб у природному середовищі розкладався папір необхідно від двох до десяти років, консервна бляшанка - понад 90 років, фільтр від цигарки - 100 років, поліетиленовий пакет - понад 200 років, пластмаса - 500 років, а скло - понад 1000 років.

Найбільш перспективним способом вирішення проблеми є переробка міських відходів. Отримали розвиток наступні основні напрямки переробки: органічна маса використовується для отримання добрив, текстильні і паперові залишки - для виготовлення нового паперу, металобрухт спрямовується на переплавку. Основною проблемою переробки є сортування сміття та розробка технологічних процесів переробки. Економічна доцільність способу переробки відходів залежить від вартості альтернативних методів їх утилізації, стану на ринку вторсировини та витрат на їх переробку. Довгі роки діяльність з переробки відходів ускладнювалась існуванням традиційного твердження, що будь-яка справа повинна приносити прибуток. Але при цьому не бралось до уваги те, що переробка у порівнянні з захороненням та спалюванням - найбільш ефективний спосіб вирішення проблеми відходів, оскільки потребує менше державних субсидій. Крім того, такий підхід дозволяє економити енергію та зберігати довкілля. А оскільки вартість площ для захоронення сміття зростає завдяки більш жорстким нормам, а печі надто дорогі та небезпечні для оточуючого середовища, роль переробки відходів буде невпинно зростати. Проте, головне - не в переліку цих проблем, а в усвідомленні причин їх виникнення, характеру і, що найголовніше, у з'ясуванні ефективних шляхів та засобів їх вирішення. Дійсна перспектива виходу з екологічної кризи - у зміні виробничої діяльності людини, її способу життя, її свідомості. Науково-технічний прогрес створює не лише переваженість для природи; в найбільш прогресивних технологіях він створює засоби уникнення негативного впливу, створює можливості екологічно чистого виробництва.

Однією з найголовніших проблем сучасності є утилізація та переробка ТПВ - твердих побутових відходів. Досі складно говорити про кардинальні зміни в цій галузі у нашій країні. Стосовно європейських країн та США, то там суспільство давно дійшло висновку, що ресурсний потенціал ТПВ потрібно не знищувати, а використовувати. Вже ні для кого не новина, що на вулицях західноєвропейських міст встановлені різнокольорові контейнери для селективного збору сміття (скло, макулатура тощо). Вирішення проблем, пов'язаних з утилізацією ТПВ, повинні відповідати специфіці регіону. При цьому важливо враховувати стан економіки держави, склад інфраструктури щодо збору та утилізації ТПВ, що існує і, найголовніше, вміння та бажання суспільства втілювати політичні рішення у реальне життя.

Так, в Україні вже запроваджуються технологічні лінії, де вторинна сировина піддається первинній обробці. На думку вчених та фахівців, вирішувати найгострішу проблему утилізації полімерів, доля яких у масі відходів стрімко зростає, необхідно вже сьогодні на державному рівні. Справа в тому, що задача ця не лише наукова і технічна, але й

законодавча, психологічна, соціально-етична, тому зусилля окремих ентузіастів, які намагаються «приспосувати до діла» непотріб (бросову сировину), в принципі, гостроту ситуації не знімає. Необхідна перебудова свідомості, кожен повинен знати, що дбайливим ставленням до відходів він зберігає природу, оскільки, на відміну від первинного виробництва, переробка вторинних полімерів - так званий рециклінг - практично не спричиняє впливу на довкілля. Вигоду від використання вторинної сировини повинен відчувати й сам виробник, якого слід заохочувати спеціальними пільгами. Іншого шляху не існує, і це усвідомлюють у всіх розвинутих країнах, де існують національні програми рециклінгу вторинної сировини, в першу чергу полімерів, і де захоронення відходів, що не розкладаються біологічно заборонено законом.

На сьогоднішньому етапі найбільш поширеним способом знезараження ТПВ в нашій країні залишається їх захоронення на полігонах. Експлуатація полігонів, що не мають елементарних природоохоронних споруд з соціальної точки зору протизаконна, з природоохоронної - небезпечна. При будь-яких технологіях переробки ТПВ первинною сходиною є сміттесортування, яке дозволяє зменшити обсяги захоронуваних відходів, отримувати вторсировину, а при спалюванні підвищує теплотворність спалюваної рештки та зменшує шкідливі викиди в атмосферу. Первинне сортування ТПВ на рівні квартир нині ускладнено великою кількістю компонентів, що підлягають утилізації, відсутністю економічного заохочення та насамперед свідомістю суспільства. Таким чином, єдиним дієвим виходом із ситуації є запровадження сміттесортування на промисловому рівні шляхом створення сміттесортувальних станцій як на полігонах ТПВ, так й регіональних.

Сміттесортувальна технологія дозволяє:

- Подовжити терміни експлуатації полігонів ТПВ, скоротивши в 5-6 разів обсяги відходів за рахунок пресування та відбору вторсировини;
- Підвищити екологічну та пожежну безпеку полігонів;
- Ліквідувати на полігонах сприятливе середовище для розмноження гризунів, комах, птахів, бродячих тварин, які погіршують епідеміологічний стан прилеглих до ТПВ територій;
- Значно зменшити витрати міського бюджету на поводження з ТПВ та отримати додаткові надходження до бюджету;
- Підвищити технологічність, ступінь механізації та естетичність основних технологічних операцій захоронення ТПВ та експлуатації полігонів.

Тому широке запровадження сміттесортування є доцільним, виправданим і має певну соціальну значимість оскільки спрямовано на покращення санітарно-епідемічного благополуччя населення.

Ситуацію, що склалася в Україні у сфері поводження з відходами внаслідок утворення їх великих обсягів і відсутності протягом тривалого часу адекватної реакції на створювану ними небезпеку, треба оцінити як кризову. Крилатий вираз екологів, що "жодний живий вид не може існувати в середовищі, яке створене із власних відходів" набуває реального і грізного змісту. Розрив між прогресуючим накопиченням відходів і заходами щодо їх утилізації уже загрожує національній безпеці держави. На нашу думку для запровадження в Україні ефективної системи поводження з використаною тарою/упаковкою необхідно:

- встановити достовірні обсяги виробництва, споживання та утилізації відходів як вторинної сировини, а також її питому вагу в структурі комунальних відходів;
- визначити напрями поводження із відходів як вторинної сировини та наявність виробничих потужностей для кожного напрямку;
- визначити місце і роль держави, органів місцевого самоврядування, підприємців, населення у процесі поводження з відходами як вторинної сировини;
- визначити відповідальність кожного з суб'єктів поводження з цими відходами.

Науковий керівник –доц. Дудар Т.В.

## **ЗАСОБИ ВИМІРЮВАННЯ ТА ЕКРАНУВАННЯ МАГНІТНИХ ПОЛІВ НИЗЬКОЇ ЧАСТОТИ**

На сьогоднішній день проведено багато ґрунтовних досліджень, які однозначно свідчать про негативний вплив на людину електромагнітних полів різних частот та інтенсивностей.

Традиційний підхід до захисту від електромагнітних полів та випромінювань полягає у захисті часом (обмеження часу перебування людини у зоні підвищеної небезпеки) та відстанню (просторове розмежування джерела електромагнітного поля і людини).

Проте реалізація цього підходу не завжди можлива або доцільна з точки зору обсягів та характеру виконуваних персоналом робіт. Тому необхідно впровадити додаткову низку організаційно – технічних заходів з електромагнітної безпеки, зокрема екранування установок, окремих блоків, робочих місць тощо. У якості екрануючих матеріалів чинними нормативами рекомендується алюміній і алюмінієві сплави, мідь і її сплави, сталь та сплав пермалой у вигляді листів або сіток, але ці рекомендації мають загальний характер і не надають конкретних орієнтирів щодо їх використання. Значною мірою така невизначеність має об'єктивний характер через те, що дослідження екрануючих властивостей матеріалів стосуються, в основному, високочастотних полів і якогось одного матеріалу, що ініціюється його виробником. До того ж збільшення кількості високочастотних джерел електромагнітних випромінювань викликає занепокоєння у суспільстві.

Екранування таких випромінювань здійснюється будь-яким провідним матеріалом за умови забезпечення надійного електричного контакту між частинами конструкції та заземлення (крім задач, пов'язаних з технічним захистом інформації).

Проте основною складовою електромагнітного фону є низькочастотні електромагнітні поля, генеровані мережами електроживлення, побутовими приладами та електрообладнаннями промислових підприємств. Відомо, що електрична компонента низькочастотного поля легко екранується за допомогою металевих рукавів, корпусів розподільчих щитів і т. ін., але екранування магнітної компоненти електромагнітного поля є складною технічною задачею. Для її розв'язання потрібні матеріали з великими магнітними проникностями ( $\mu > 15000$ ) і високою стабільністю магнітних властивостей. Найбільш вживаними з них є кристалічні залізокрем'яні сплави (електротехнічні сталі). Коефіцієнти екранування цих матеріалів не завжди задовільні і залежать від режимів їх попередньої обробки.

Дослідження і розроблення технології промислового виробництва аморфних магнітних сплавів дозволяє використовувати їх у якості високоефективних екранів магнітних полів наднизької і низької частот. Проте чисельні дані щодо магнітних властивостей магнітом'яких аморфних сплавів в залежності від рівнів зовнішніх магнітних полів, значення коефіцієнтів екранування для матеріалів з різними умовами обробки мають дещо суперечливий характер і потребують уточнення. Відсутні надійні дані щодо залежності коефіцієнтів екранування наднизького діапазону від частот зовнішнього магнітного поля.

Визначення захисних властивостей (коефіцієнтів екранування) потребує надійного методу реєстрації рівнів низькочастотних магнітних полів з урахуванням зміни чутливості датчиків зі зміною частоти магнітного поля, що вимагає, в першу чергу, градування індукційних датчиків.



Градування індукційних датчиків виконувалося з використанням генератора ГЗ-36А, широкополосного підсилювача У2-7 та перетворювача напруги В2-9. Коефіцієнт корекції чутливості  $K$  визначався зі співвідношення

$$U_{\text{вих.}} = KU_{\text{вх}}$$

де  $U_{\text{вх}}$  - напруга у генеруючому контурі (В),  $U_{\text{вих}}$  – напруга на контактах датчика (мВ).

У практичній роботі слід враховувати, що калібрувальна крива притаманна датчику конкретних параметрів, але загальна її форма зберігається і у інших випадках, які стосуються низьких частот.

Найбільш поширеним у виробничих умовах засобом екранування магнітних полів є електротехнічні сталі, які виробляються у вигляді стрічок та листів металу, що містить 2,8-3,8% Si. Їх магнітні властивості уздовж напрямку вальцювання значно вищі, ніж упоперек (магнітна проникність – до 5000). Сталь завтовшки 0,2-0,6 мм використовується для роботи на частотах 50 Гц, а сталь меншої товщини (0,2-0,005 мм) використовується для частот 400 Гц та вище. Проте, як правило, у повсякденній практиці наперед встановлені їх властивості і механізми зменшення рівнів полів за екраном не враховуються. Дослідження показали досить складну залежність захисних властивостей електротехнічної сталі від частоти зовнішнього магнітного поля (Рис. 1).

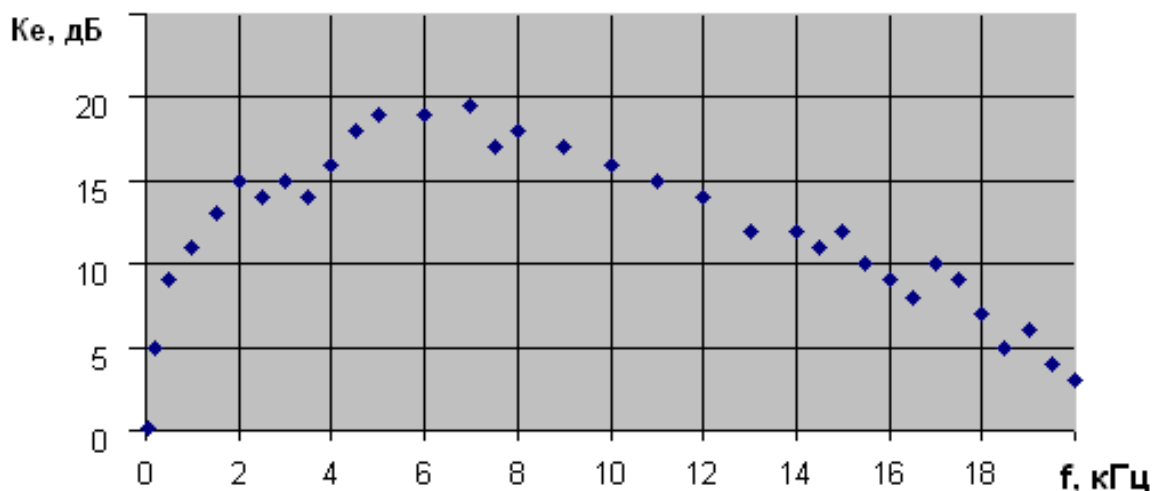


Рис. 1. Частотна залежність коефіцієнта екранування магнітного поля електротехнічною сталлю (товщина листа – 0,8 мм)

Отримані чисельні дані, не дивлячись на відносно низькі магнітні властивості випробуваного матеріалу, достатньо значні, в чому ми вбачаємо внесок ефекту відбивання електромагнітної хвилі від екрану. Це явище, як засіб зменшення рівнів магнітних полів, потребує ретельних досліджень з урахуванням фізичних властивостей матеріалів, частотних та амплітудних характеристик зовнішніх полів та геометрії захисних екранів.

Матеріалами, найбільш придатними для захисту від магнітних полів, є залізонікелеві сплави (пермалої) та аморфні металеві сплави з високим вмістом кобальту.

Пермалої виробляють у вигляді листів або стрічок завтовшки 0,0015-2,5 мм та листів завтовшки 3-22 мм. Ці сплави містять від 45 до 89% нікелю. Сплави з вмістом нікелю до 80% (високонікелеві пермалої) використовуються у якості магнітних екранів. Це сплави марок 79НМ, 80НХС, 68НМП.

Цифра і літера Н у маркуванні сплаву вказує на процентний вміст нікелю, літери М, Х, С – про добавки молібдену, хрому, кобальту, а літера П - про прямокутність петлі гістерезиса. Останнє свідчить про меншу залежність магнітних властивостей сплаву від рівня зовнішнього магнітного поля.

Аморфні магнітом'які сплави, придатні для практичного використання, мають у складі основні метали – Fe, Ni, Co та аморфоутворюючі добавки – P, B, Si, C, Al.

Найбільш поширеними матеріалами є сплави типу 85КСР та 71КНСР з високим вмістом кобальту. Аморфні металеві сплави виробляються у вигляді дуже тонких стрічок (до кількох десятків мкм), що обумовлено технологією швидкісного гартування (так зване „спінінгування”) розплаву.

Коефіцієнти екранування матеріалів визначалися зі співвідношення

$$K_e = \frac{B_1}{B_2},$$

де  $B_1$  - індукція вихідного магнітного поля,  $B_2$  – індукція екранованого поля.

Порівняльний аналіз екрануючих властивостей пермалою і висококобальтового аморфного сплаву магнітного поля промислової частоти 50 Гц в залежності від рівня поля наведеного на Рис. 2.

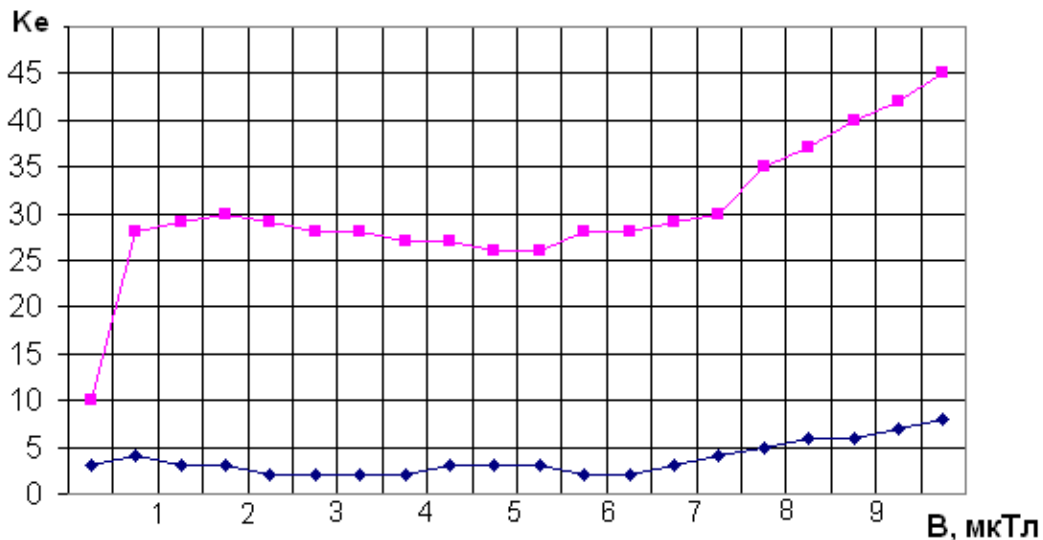


Рис. 2. Залежність екрануючих властивостей магнітом'яких матеріалів від індукції зовнішнього магнітного поля частотою 50 Гц:

- – пермалою (вміст нікелю – 68% , товщина екрану – 50 мкм )
- – аморфний сплав ( вміст кобальту – 70%, товщина екрану – 40 мкм)

Усі випробувані матеріали мали заводську термічну обробку.

Дослідження показали, що при використанні однакових екрануючих матеріалів їхні екрануючі властивості значно підвищуються із зростанням частоти навіть у низькочастотних магнітних полях, проте зростає залежність цих властивостей від амплітудних рівнів цих полів.

Аналіз отриманих результатів свідчить, що коефіцієнти екранування аморфного сплаву з підвищенням частоти зовнішнього магнітного поля значно більші, ніж у пермалою ( враховуючи різницю товщин екранів).

Таким чином, однією з основних проблем, які виникають при розробці систем електромагнітного захисту, є та, що діапазон часто, у якому працюють сучасні технічні засоби, дуже широкий, а матеріали, використані для захисту, забезпечують екранування у обмеженій смузі частот.

До того ж такі матеріали, як пермалої, дуже чутливі до механічних впливів. Наприклад, магнітні властивості пермалою 79НМ після деформації 10% знижуються майже у 18 разів.

У багатьох випадках у аморфних магнетиках реалізується дуже висока одноосна магнітна анізотропія. Аморфний стан є метастабільним, тому аморфні матеріали мають ефект старіння, особливо при підвищених температурах.

## Порівняльні характеристики магнітомягких матеріалів

МАТЕРІАЛ ВЛАСТИВОСТІ	Електротехнічна сталь	Пермалой		Ферит Mn-Zn	Аморфний	
		50 Ni	80 Ni		На осн. Co	На осн. Fe
Амплітуда магнітної індукції, Bm (Т)	2,0	1,55	0,74	0,5	0,58	1,56
Коерцитивная сила, Hc (Э)	0,5	0,15	0,03	0,1	0,005	0,03
Початкова проникність $\mu_i$	1500	6000	40000	3000	60000	5000
Максимальна проникність $\mu_m$	20000	60000	200000	6000	1000000	50000
Питомий опір, $\rho$ ( $\mu\Omega/\text{см}$ )	50	30	60	1000000	120	130
Температура Кюрі, Tc (°C)	750	500	500	140	255	415
Температура кристалізації, Tx (°C)	-	-	-	-	530	550
Коефіцієнт прямокутності, Br/bm (%)	-	-	-	30	90	-
Гранична робоча температура, T (°C)				100	90	150
Оптимальна область робочих частот, f (кГц)	0...1	0...10		10...	10...1000	

Дослідження, проведені у ЦНДІ КМ „Прометей” (Росія), показали, що аморфні магнетики однієї марки, але різних виробників суттєво відрізняються за магнітними властивостями навіть у первинному стані. Враховуючи, що в Україні існує як науково-технічна, так і виробнича база з виробництва аморфних магнетиків (Інститут металофізики НАН України, ТОВ «МЕЛТА»), створення захисних конструкцій та захисного одягу у відповідності з закордонними розробками не завжди виправдано і доцільно.

Підсумовуючи викладене, можна зробити кілька основних висновків.

Не існує універсального рішення забезпечення електромагнітного захисту конкретних об'єктів.

Впровадження організаційно-технічних заходів з електромагнітної безпеки потребує ретельних теоретичних та експериментальних досліджень процесів термічної і магнітотермічної обробки матеріалів з метою їх оптимізації при розробленні магнітних та електромагнітних екранів.

Магнітом'які аморфні сплави є найбільш перспективними матеріалами щодо захисту технічних і біологічних об'єктів від негативного впливу магнітних полів та електромагнітних випромінювань.

При розробці захисних екранів технічних засобів та захисного одягу слід орієнтуватись на магнітом'які матеріали вітчизняного виробництва з урахуванням їх фізичних параметрів та технологій вироблення.

На завершення підкреслимо, що проведені роботи мають попередній, оціночний характер, проте вони довели перспективність цього напрямку щодо створення ефективних, надійних в експлуатації засобів захисту від негативного впливу електромагнітних полів.

Науковий керівник –проф. Запорожець О.І

## ІНФОРМАЦІЙНЕ ТА ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОНІТОРИНГУ ФІЗИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВИРОБНИЧОГО СЕРЕДОВИЩА

Застосування засобів обчислювальної техніки у керуванні виробничими процесам забезпечує прискорення передачі і оброблення інформації, підвищує ефективність керування виробничими процесами та їх продуктивність, а також приносить значний економічний ефект. Створення належних умов праці експлуатаційників автоматизованих систем, особливо відповідальних за прийняття рішень, та відстежування їх відповідності чинним нормативам є однією з актуальних задач. Автоматизовані системи управління відкривають можливість здійснення моніторингу виробничого середовища безпосередньо на робочих місцях. Це особливо актуально для галузей з безперервним виробничим циклом. Основними науково-дослідними задачами є визначення принципових схем моніторингу умов праці і функціонування технічних засобів в залежності від виробничих потреб, визначення переліку і змісту програмно-апаратних засобів його впровадження та прогнозування ефективності впровадження системи моніторингу виробничого середовища. Робоче середовище, де створено локальну комп'ютерну мережу, доцільно контролювати за кількома основними параметрами – електромагнітна обстановка, рівень шуму, вібрація. Якщо приміщення або будівля в цілому обладнані сучасними системами кондиціонування, то такі параметри, як іонний склад повітря та вміст пилу регулюється автоматично. Це ж стосується системи освітлення. Схема передачі інформації про чисельні значення фізичних параметрів у робочих приміщеннях і місцях прокладання інформаційних кабелів наступна: датчики рівня електромагнітного поля, рівня іонізації повітря, відносної вологості і температури підключаються до лінійних входів звукової карти (або кількох звукових карт), а датчик рівня акустичного шуму (мікрофон) підключається до мікрофонного входу звукової карти, де отримувані сигнали відцифровуються. Зареєстровані сигнали обробляються програмою аналізу частотного спектра (наприклад, Spectrogram v.0.0.5). Чисельні дані про напруженість електричної складової електромагнітного поля отримуються автоматичним перерахунком значень магнітного поля, виходячи із фундаментальних фізичних принципів. Дані про амплітудні і частотні характеристики магнітного та електричного полів і акустичного шуму, про концентрації іонів у повітрі, а також відносну вологість та температуру повітря у приміщеннях виводяться на екран монітора. Отримана інформація накопичується в персональному комп'ютері для подальшого аналізу динаміки зміни відповідних фізичних факторів в залежності від часу доби, виконуваних робіт тощо. Така схема здійснює неперервний моніторинг параметрів фізичних факторів виробничого середовища без залучення додаткового обладнання.

В Україні поширені для вимірювання рівнів електромагнітних полів такі прилади: вимірювач напруженості ближнього поля NFM-1 та вимірювачі напруженостей поля ПЗ15 та ПЗ16. Вони призначені для вимірювання електричних і магнітних складових електромагнітного поля обмеженого діапазону – від 10 кГц (крім електромагнітного поля промислової частоти 50 Гц) та розраховані для визначення великих амплітуд (від 1 кВ/м) з великою відносною похибкою (20%), що робить їх непридатними для контролю низькочастотних полів малих амплітуд. Для вимірювання акустичного шуму використовуються прилади: для звукового шуму «Шум-1» і шумомір НТ154. Рівні іонізації повітря вимірюють з використанням лічильника П.Н. Тверського.

## ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРИРОСТУ БІОМАСИ МІКРООРГАНІЗМІВ У РОЗЧИНАХ СОЛЕЙ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

Значне місце в забрудненні водойм займають стічні води, які містять певну кількість важких металів. Токсичні метали, в першу чергу такі, як кадмій, хром, барій, свинець, при деякій пороговій концентрації (5-10 мг/л) викликають загибель мікроорганізмів активного мулу та виводять з ладу біологічні очисні споруди. При незначній концентрації важких металів у стічних водах, вони можуть накопичуватися не тільки в самій воді та мулі, але і в харчових ланцюгах [1, 2, 3]. Забруднення річок та озер такого характеру викликає знищення екологічних систем або неможливість їх нормального функціонування. Особливо це актуально для великих міст, основними джерелами водопостачання для яких є річки водосховища та озера. Саме тому розробка нових підходів у вивченні особливостей взаємодії мікроорганізмів з металами та створення на їх основі нових технологій є одним з перспективних напрямків досліджень стосовно ефективного очищення промислових стічних вод від широкого спектру металів.

Нами вивчались особливості і характер процесу збільшення чисельності мікроорганізмів у модельних рідких середовищах, які містили солі важких металів.

Мікроорганізми акумулюють метали за рахунок їх накопичення на поверхні клітини та в ній. Тому концентрація металів в біомасі може бути вищою в декілька разів, ніж в навколишньому середовищі. Один і той же штам мікроорганізмів має властивість ефективно накопичувати метали, які відносяться до різних груп елементів. Не дивлячись на те, що в більшості випадків акумуляція металів мікроорганізмами має чітку локалізацію, іноді метали можуть розміщуватися одночасно в клітинних стінках, мембрані та цитоплазмі [3].

В склад мікробних синтрофних асоціацій у вигляді концентрованої біомаси входять різноманітні види мікроорганізмів. Ці мікроорганізми відносяться до певних фізіологічних груп, які реалізують практично всі різноманітні процеси мікробного метаболізму і відповідно - всі види механізмів мікробної акумуляції металів[4, 5].

Для наших досліджень були використані мікроорганізми: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*.

На основі дистильованої води готували розчини солей, які містили по 20 мг/л (в перерахунку на іон металу) іонів таких металів:  $\text{MoO}_4^{2-}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ . В розчин додавали по одному виду досліджуваних бактерій. Для підживлення мікроорганізмів використовували 10% розчин пташиного посліду. Взяті проби розчинів солей важких металів з мікроорганізмами наносили на поверхні поживних середовищ у чашки Петрі в такій послідовності: зразу після приготування розчину, після 32 год., 72 год. та 120 год. Кількість колоній, яка утворилась внаслідок культивування їх на поживному середовищі перераховували на кількість колоній, які містяться в одному літрі розчину солі важкого металу з мікроорганізмом (табл. 1, 2, 3).

Таблиця 1.

**Кількість колоній мікроорганізмів в розчині солей металів (32 годинний розчин) (шт./л)**

Мікроорганізм	$\text{Cd}^{2+}$	$\text{Pb}^{2+}$	$\text{MoO}_4^{2-}$
<i>E.coli</i>	36	32	46
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	108	116	72
<i>Proteus vulgaris</i>	70	78	54

Таблиця 2.

**Кількість колоній мікроорганізмів в розчині солей металів (72 годинний розчин) (шт./л)**

Мікроорганізм	Cd <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	MoO <sup>2-</sup>
<i>E.coli</i>	54	52	68
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	154	136	130
<i>Proteus vulgaris</i>	90	98	76

Таблиця 3.

**Кількість колоній мікроорганізмів в розчині солей металів (120 годинний розчин) (шт./л)**

Мікроорганізм	Cd <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	MoO <sup>2-</sup>
<i>E.coli</i>	52	52	70
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	150	132	16
<i>Proteus vulgaris</i>	86	104	70

В результаті підрахунку колоній на поживних середовищах нами встановлено, що протягом перших 32 годин в розчинах не спостерігався активний ріст мікроорганізмів (крім *Pseudomonas aeruginosa* в розчині солей Cd і Pb), оскільки кількість колоній в свіжоприготовленому розчині майже не відрізнялась від кількості колоній в 32-годинному розчині.

В 72-годинному розчині спостерігався активний приріст біомаси досліджуваних мікроорганізмів.

Після 120-годинного витримування бактеріальних клітин у розчинах солей важких металів спостерігалась стабілізація кількості колоній на 1 мл розчину.

Відомо, що більша частина металів акумулюється в клітинах мікроорганізмів на всіх її етапах життєдіяльності [5]. Оскільки активний приріст біомаси відбувався в період з 32 год. до 72 год. після приготування розчину солей важких металів з мікроорганізмами, то найбільша кількість важких металів акумулювалися саме в цей проміжок часу.

**Список використаної літератури**

1. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. - М.:Наука, 1987.-339с.
2. Илялетдинов А.Н. Микробиологические превращения металлов. - Алма-Ата:Наука, 1984.-268с.
3. Таширев А.Б. Взаимодействие микроорганизмов с металлами // Микробиол.журн. - 1995. - 57, № 2. - С. 95-104.
4. Таширев А.Б. Концепция интегральных механизмов аккумуляции металловсинтрофными микробными ассоциациями // Микробиол. журн. - 1999. - 61, № 5. - С. 78-84.
5. Таширев А.Б. Теоретические аспекты взаимодействия микроорганизмов с металлами. Микробная аккумуляция металлов, обусловленная их стереохимической аналогией с макроэлементами // Микробиол. журн. - 1994. - 56, № 6. - С. 89-100.

## **ВИЛУЧЕННЯ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ З ВОДНИХ РОЗЧИНІВ МОДИФІКОВАНИМИ СОРБЕНТАМИ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ**

Використання рослинних відходів в якості матеріалів для створення сорбентів переслідує вирішити якнайменше дві екологічні проблеми – утилізація відходів агропромислового комплексу та очищення стічних вод від іонів важких металів.

Згідно з європейською практикою використання відходів розглядається як один з вирішальних факторів екологічної безпеки країни [1]. Сільське господарство, харчова та переробна промисловість - найбільш розвинені галузі матеріального виробництва України - найбільші джерела утворення твердих відходів. Об'єми деяких відходів є досить значними [2,3]: солома (0,8 –1,5т на 1т зерна), зернові висівки (до 6% від бункерної маси зерна), облущені качани кукурудзи (до 20% від бункерної маси зерна), буряковий жом (15-20 млн.т. за сезон цукроваріння), абрикосові кісточки та горіхова шкаралупа (100 – 120 тис.т. на рік), яблучні вичавки (0,5-0,9 млн.т. на рік), виноградні вичавки (біля 200 тис.т на рік) та інші., складовими компонентами яких є целюлоза і лігнін, фібрилярна будова яких характеризується можливістю формування розвинутої поруватої структури[4,5].

Одним із шляхів утилізації таких відходів є створення на їх основі дешевих та ефективних сорбентів медичного та екологічного призначення. В розвиток цього напрямку нами досліджена можливість одержання нових сорбційних матеріалів із відходів сільського господарства, харчової та переробної промисловості.

Наше дослідження присвячене розробці способів модифікації рослинних відходів з метою покращення їх селективності щодо вилучення іонів важких металів з мінералізованих розчинів.

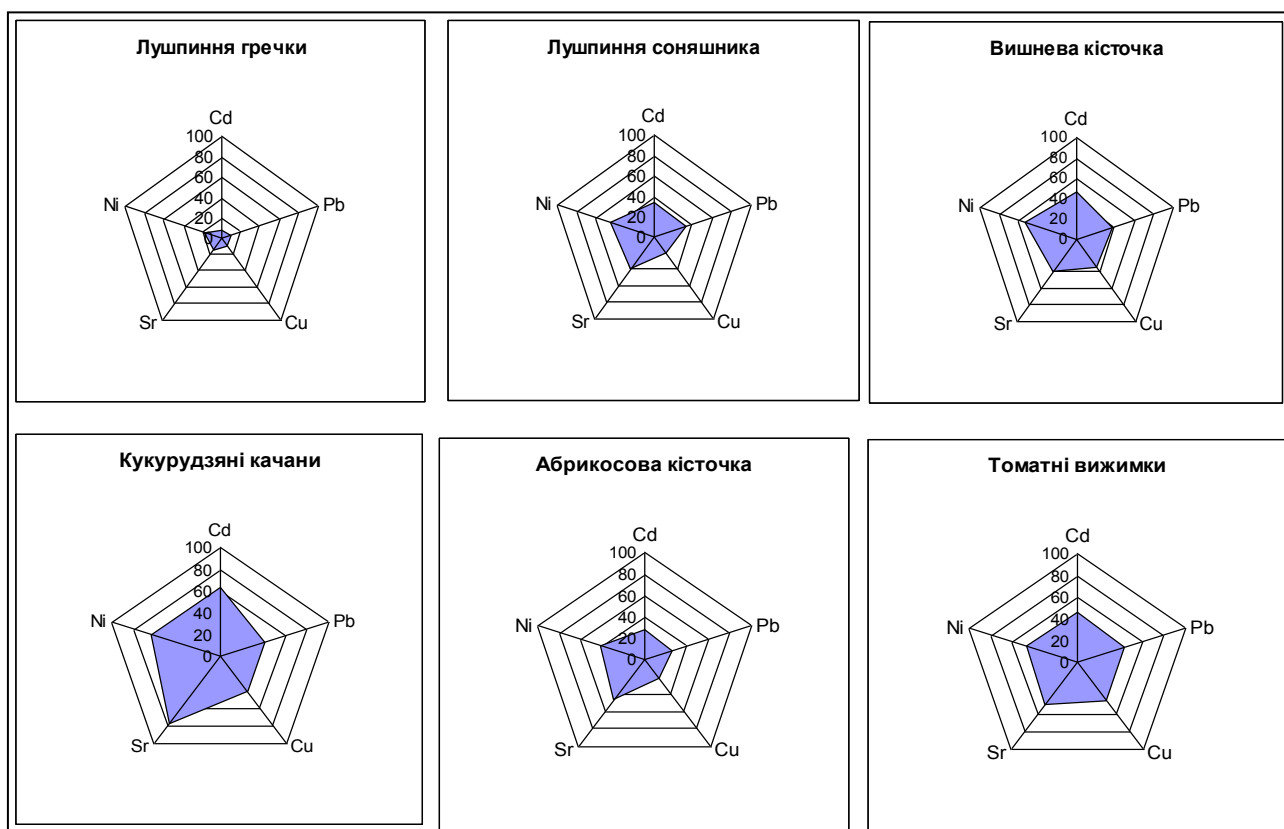
Доцільність вибору в якості вихідної сировини природних рослинних біополімерів зумовлена:

- біологічною сприйнятністю та безпечністю рослинних матеріалів;
- поруватою будовою, легкістю механічної та термічної обробки;
- здатністю вступати в різні хімічні реакції (приєднання, заміщення, комплексоутворення, іонного обміну, утворення сполук включення та ін.);
- необмеженою та достатньо дешевою сировинною базою;
- наявністю в Україні технологічного потенціалу для виробництва широкого спектру сорбентів;

В якості прикладу нижче наведені діаграми, які демонструють ефективність видалення іонів різних важких металів з модельних водних розчинів при одночасній присутності солей Cu, Pb, Sr, Ni, Cd в розчині.(за умов початкової концентрації металу в розчині 0,01моль/л).

Наведені діаграми свідчать, що отримані модифіковані продукти є перспективними для вирішення екологічних задач при очищенні стічних вод. Нами розроблена технологія одержання ентеросорбентів медичного і ветеринарного призначення шляхом хімічного модифікування лігнінвмісних відходів [6,7], проведено аналіз властивостей лігноцелюлозних матеріалів і їхніх модифікованих похідних при сорбції іонів важких металів із складних сольових середовищ. Узагальнено досвід виробництва й застосування природних полімерних сорбентів, теоретично обґрунтовані методи й режими одержання сорбційних матеріалів для вилучення з біологічних середовищ токсичних металів і радіонуклідів на основі лігніну й целюлози.

## Діаграми залишків металів (%), після поглинання їх з розчину модифікованими рослинними сорбентами



### Список використаної літератури

1. Відомості Верховної Ради (ВВР), 1998, № 36-37, ст. 242 ) (Із змінами, внесеними згідно із Законом № 3073-III (3073-14) від 07.03.2002, ВВР, 2002, № 31, ст. 214 ).
2. Інтернет – сайт “Мир отходов” <<http://www.waste.com.ua>>
3. Отходы сельхозпроизводства – составляющие гармонизации агроэкосистем. Филоненко Л. Г., Моргунов В.В., Гончар В.С. и др. Материалы XII международной н/т конференции “Экология и здоровье человека. Охрана водного и воздушного бассейнов. Утилизация отходов”, 2004, т.3, с.628 – 684.
4. Шархов В.И. Химический состав растительного сырья. М.: “Лесная промышленность”, 1968, – 30с.
5. Федоткин И.М., Чекой А.И. Комплексное использование отходов пищевых производств. – Кишинева: Картя Молдовеняскэ, 1983.– 154 с.
6. Патент України на винахід №76835. Спосіб отримання лігнінвмісного ентросорбенту (варіанти). Автори: Денисович В.О. Ніколайчук А.А., Купчик Л.А., Картель М.Т.
7. Патент України на винахід №78108. Спосіб одержання сорбуючої добавки з відходів переробки рослинної сировини. Автори: Миронюк Т.І., Ніколайчук А.А., Картель М.Т., Купчик Л.А., Стрелко В.В.



## **ЕКОНОМІЧНО ЗБАЛАНСОВАНІ ТА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ І АГРЕГАТИ ДЛЯ РЕАБІЛІТАЦІЇ МАЛОЕФЕКТИВНИХ ГАЗОПЕРЕКАЧУВАЛЬНИХ АГРЕГАТІВ (ГПА) ГАЗОТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ (ГТС)**

Газотранспортна система України (ГТС) є провідною галуззю паливно-енергетичного комплексу нашої держави. Відомо, що на сьогоднішній день склалося досить складне становище з енергоносіями, а проблема енергозбереження набуває все більш глобального масштабу. Недосконалість в конструкції паливних систем газотурбінних установок (ГТУ), які є складовою компресорних станцій магістральних газопроводів, призводить до того, що велика кількість газу викидається в атмосферу, забруднюючі навколишнє середовище.

У ГТС України задіяні різні газоперекачуючі агрегати ГПА 20-ти типів (вітчизняного та закордонного виробництва), використовується 438 газотурбінних ГПА (63% від загальної кількості), потужність яких складає 4.3 млн. кВт. Споживаючи 4.5 млрд. м<sup>3</sup> газу на рік на власні потреби, вони викидають понад  $108 \cdot 10$  МДж теплоти. Приблизно 16 % виробили свій моторесурс, 50 % таких ГПА є застарілими, мають порівняно низький ефективний ККД 24-26%, незадовільні екологічні характеристики за рівнем шуму і концентрації шкідливих (CO<sub>2</sub>) та токсичних (O<sub>x</sub>) теплових викидів з вихлопними газами ГПА в навколишнє середовище.

У зв'язку з розробкою і промисловим освоєнням ГПА нового покоління створені нові утилізаційні теплообмінники для оснащення цих агрегатів, використання теплової енергії дозволяє підвищити коефіцієнт використання палива до рівня 70-80%.

В нашій країні є всі можливості для утилізації енергії надлишкового тиску природного газу і великий досвід використання цього потенціалу у виробництві електричної, теплової енергії та холоду, а також у розробці сучасних турбодетандерних установок для КС;

Використання високоефективних сучасних технологій створює чудові можливості для раціонального використання енергоресурсів та вторинної сировини в газовій галузі, заснування незалежних від зовнішніх джерел енергії об'єктів, забезпечення підприємств газової галузі власною екологічно чистою електричною енергією.

Застосування турбодетандерних агрегатів обумовлює простоту, надійність, низьку металоємність конструкцій і широкий діапазон режимів роботи, відсутність вібрацій, великий діапазон навантажень, мінімальну кількість обслуговуючого персоналу, відсутність негативного впливу на навколишнє середовище, а також невисокі капітальні та експлуатаційні витрати, можливість додатково одержувати генеруючі потужності для вироблення електроенергії.

Збалансовані та енергозберігаючі технології і агрегати для реабілітації малоефективних ГПА - це обладнання нового покоління енергозберігаючих та енергогенеруючих технологій.

Економічне обґрунтування використання даних технологій в енергетичних проектах у порівнянні з значною вартістю будівництва ліній електропередач, дозволяють говорити про їх перспективність:

- використання для підігрів газу на вході в турбодетандер тепла вихлопних газів ГПА дозволяє знизити температуру газів та концентрацію шкідливих речовин, які викидаються в атмосферу;

- модернізація ГПА (переведення на генеративний цикл, поузлова реновація, подовження ресурсу);
- реконструкція елементів ГПА (заміна приводу зі збереженням нагнітача, заміна приводу із застосуванням змінної проточної частини в штатному корпусі нагнітача, повна заміна ГПА);
- заміна приводу в існуючому контейнері;
- заміна контейнерного ГПА на існуючій фундаментальній площадці зі збільшенням потужності;
- модернізація ГПА шляхом реабілітації генератора і модернізації камери згоряння;
- економія палива в модернізованих ГПА в нормальному регенераційному режимі дозволить одержати швидку компенсацію затрат на модернізацію;
- зниження втрат енергії у камері згоряння ГПА за рахунок зниження аеродинамічного та термічного опору трубчастих пальників у порівнянні з реєстровими, зменшення середнього рівня температур та хімічної неповноти згоряння, приріст ефективного ККД, економія природного газу на привід ГПА;
- заміна традиційних вихрових реєстрових пальників на прямоточні трубчасті для підвищення ефективності використання паливного газу на КС;
- завдяки тому, що вхід і вихід підкачувального компресора сполучено трубопроводами з газовим акумулятором, камерою згоряння та входом турбодетандера, забезпечується практично повне відкачування газу з газового акумулятора та використання його в камері згоряння або турбодетандері;
- сполучення виходу турбодетандера з газопроводом низького тиску, дає можливість випускати газ з турбодетандера не в атмосферу, а в газопровід низького тиску;
- сполучення газового акумулятора безпосередньо з входом в турбодетандер дає можливість використовувати нагромаджений в газовому акумуляторі газ для розкручування турбодетандера за рахунок перепаду тиску в газовому акумуляторі та газопроводі низького тиску;
- використання вторинних енергоресурсів на основі забезпечення КС різними видами енергії і частково зовнішніх споживачів за рахунок утилізації теплота вихлопних газів ГПА у тепло утилізаторах;
- впровадження модернізованих технологій шумоізоляції в районі дії шахт газоперекачувальних агрегатів КС поблизу населених пунктів;
- когенерація теплової енергії на основі застосування блоків допалюючи пристроїв та підігріву мережі водопостачання.

### **Список використаної літератури**

1. *Степанец А.А.* Энергосберегающие турбодетандерные установки. – М.: ООО «Недра - Бизнесцент»
2. *Поршаков Б.П., Калинин А.Ф., Куцзов С.М.* и др. Энергосберегающие технологии при магистральном транспорте природного газа. – М.: МПА-ПРЕСС, - 2006. – 311 С.
3. *Шелковский Б.И., Патыченко А.С., Захаров В.П.* Утилизация и использование вторичных энергоресурсов компрессорных станций. – М.: Недра. - 1991. - 160 С.
4. Турбо- и компрессоростроение/ Под ред.В.А. Алексеева. – Л.: Машиностроение. - 1970. - 507с.
5. *Лебедев-Цветков Ю.Д.* Оборудование и рабочие процессы газотурбинных компрессорных станций. – Л.: Недра. - 1966. – 125 С.
6. *Алексеев А.В., Зайцев П.А., Крижанівський В.Н., Марченко А.І.* Можливості економії паливного газу в паливних системах газотурбінних установок магістральних газопроводів. – Нафтова і газова промисловість. – 1997. – №4.

## МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЦИТОТОКСИЧНОГО ВПЛИВУ ПАЛИВНОМАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ФІБРОБЛАСТИ ШКІРИ ЛЮДИНИ

Сучасне існування та розвиток автотранспортного комплексу (АТК) вказує на інтенсифікацію виробництва і використання паливно-мастильних матеріалів (ПММ). Встановлено, що всі ПММ є ксенобіотиками, завдяки своїм токсичним та канцерогенним якостям. Оскільки щоденне життя людини в тій чи іншій мірі перетинається з техногенним впливом АТК, тому виникає необхідність в проведенні контролю якості ПММ, та їх шкідливої дії на здоров'я людини.

Дана робота висвітлює актуальність проблеми визначення цитотоксичної дії ПММ, зокрема моторних олив, на фібробласти шкіри людини. Так як шкіра знаходиться в безпосередньому контакті з подразниками, що надходять з навколишнього середовища, то вона відчуває на собі найбільший вплив, а фібробласти найбільш чутливі до подразників, тому що ці клітини з'єднувальних тканин організму, синтезують міжклітинний матрикс. Запропоновано нову методику визначення цитотоксичної дії, яка базується на нетоксичному тесті на проліферацію клітин.

Експериментальними речовинами були вибрані 3 оливи, зі стандартної лінійки, а саме SAE OW-30 (синтетичне) повністю синтетичне легколітка всесезонна олива на базі поліальфолефінів для бензинових та дизельних двигунів, SAE 15W-40 (мінеральне) на основі мінеральної базової оливи з додаванням комплексу спеціальних присадок,

SAE 10W-60 (напівсинтетичне) це мінеральна олива з вмістом 30% синтетичної оливи (поліальфолефінового), або виготовлено на основі складних органічних поліефірів. Напівсинтетичні оливи виготовляються за допомогою технології глибокого каталітичного гідрокрекінгу. Всі вони різняться не тільки своїм складом, а й властивостями. Для цитотоксичного тестування використовувались клітинні двох ліній: 4BL6 (відносно нормальні клітини) та Hela (ракові клітини)

Для визначення цитотоксичності хімічних сполук пропонується підхід, що поєднує оцінку якості і кількості клітин після їхньої обробки. Візуальний контроль клітинних мікрокультур дозволяє виявити:

- 1) специфічні й патологічні зміни морфології клітин;
- 2) простежити їхній розвиток в динаміці ;
- 3) вибрати оптимальний час для зупинки експерименту.

Спеціальне фарбування оброблених клітинних мікрокультур і вимір оптичної щільності поглиненого гістологічного барвника дозволяє зробити висновок про зміну кількості клітин. Комплексний метод подвійної оцінки дає можливість виявити артефакти, які мають місце при фарбуванні клітин, оброблених лікарськими препаратами й екстрактами природного походження у високих концентраціях.

В результаті експериментальних досліджень встановлено:

- експозиційну залежність цитотоксичного впливу моторних олив на фібробласти шкіри людини;

- концентраційну залежність емульсій моторних олив в поживному середовищі на протікання реакції в клітинах (експеримент відбувався за допомогою диспергованих олив в поживному середовищі, при концентраціях розведення 0,5, 0,25, 0,125, більші концентрації приводять до повної загибелі клітин );

- для підвищення чутливості методу, необхідно застосовувати високодисперсні емульсії олив, співрозмірні з розмірами клітин, що дозволить проводити більш точне виявлення цитотоксичного впливу.

## ЯКІСНИЙ СКЛАД ПОЛІЦИКЛІЧНИХ АРОМАТИЧНИХ ВУГЛЕВОДНІВ У ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗАХ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ

Загальновідомим є те, що в більшості областей України 80% забруднюючих речовин, що потрапляють в атмосферне повітря надходять з автомобільним транспортом[1].

У відпрацьованих газах двигунів внутрішнього згорання присутні оксиди вуглецю, оксиди азоту, вуглеводневі сполуки, сажа, та інші речовини, яких на сьогодні налічується понад тисячу і більшість з них шкідливі. Найчисельнішу групу шкідливих речовин визначають «сумарні» вуглеводні [1,2].

«Сумарні» вуглеводні – усі органічні сполуки  $C_xH_y$ , що наявні у викидах транспортних засобів. Основними серед них є альдегіди та поліциклічні ароматичні вуглеводні [3].

Поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ), утворюються під час згорання палива за високої температури і тиску та нестачі кисню. Утворені сполуки нестійкі, тому вони вступають в реакцію поліконденсації. Відносні концентрації ПАВ у викидах карбюраторного і дизельного двигунів наведено в таблиці 1.

Таблиця 1.  
Відносні концентрації поліциклічних ароматичних вуглеводнів (концентрація ПАВ / концентрація бенз(а)пірену)

Сполука	Клас шкідливості речовини	Відносний викид карбюраторного двигуна	Відносний викид дизельного двигуна
Фенантрен	3	-	35,8
Флуорантен	3	9,9-75,6	23,3
Пірен	3	13,8-14,3	22,5
Перілен	3	0,3	0,2
Бенз(а)антрацен	2А	1,1-7,4	0,9-4,0
Хризен	3	4,4-15,2	2,6
Бенз(к)флуорантен	2В	9,1	1,0-1,1
Бенз(б)флуорантен	2В	1,4-7,4	-
Бенз(е)пірен	3	1,5-2,6	4,9
Дибенз(а, h)антрацен	2А	0,6	0,6
Бенз(ghi)перілен	3	1,9-8,7	0,4-2,0
Коронен	3	1,1	0,1
Циклопента(с)пірен	-	-	0,5
Антрацен	-	-	0,1-1,5
Інденс(ghi)пірен	-	1,0-5,2	1,4

Основним забруднювачем вважається бенз(а)пірен, який утворюється внаслідок реакції конденсації бензолу. Тому встановлюють обмеження вмісту бензолу у паливі. ПАВ доволі малорозчинні у воді, але добре розчиняються у жирах. Майже увесь об'єм ПАВ виносять в атмосферу тверді аерозольні частинки, що їх адсорбують. В атмосфері існує понад 500 різних ПАВ[4].

Застосування бензапірену як індикатора ПАВ не зовсім обґрунтоване. Його виявлення свідчить лише про факт забруднення навколишнього середовища цією сполукою. Для отримання реальної картини необхідно визначити концентрацію кожної речовини (ПАВ) в атмосферному повітрі, серед яких в першу чергу це нафталін; аценафталін; аценафтен; антрацен; флуорен; фенатрен; флуорантен; пірен; хрізен; тетрафен; 3,4-бензфлуорантен; 1,12-бензфлуорантен; 3,4-бензпірен; 1,12-бензперілен; 2,3-о-феніленпірен; 1,2,5,6-добензантрацен [4]-[6].

Проаналізувавши вміст окремих сполук для різних типів двигунів, як видно з таблиці, очевидним є значне перевищення вмісту фенантренау в дизельному двигуні в порівнянні з карбюраторним. Для карбюраторного двигуна викид бенз(б)флуорантен, бенз(к)флуорантен та хризену є порівняно більшим за викид дизельного двигуна. Незважаючи на низький вміст ПАВ, порівняно з іншими речовинами, у відпрацьованих газах, який складає 4%, він є достатнім для аналізу атмосферного повітря придорожніх територій і дозволяє провести більш ретельну екологічну оцінку на міських та позаміських автошляхах.

### Список використаної літератури

1. *Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К.Є., Тимченко І.І.* Автомобільні двигуни: Підручник. - К.: Арістей, 2004. - 476 с.
2. *Шило В.В.* Автомобиль глазами эколога. - Харьков: Хорнадо, 2002.-159 с.
3. *Канило П.М.* Автомобиль и окружающая среда: Учеб.пособие: [для вузов, науч. работников, инженеров и практиков]/ П.М. Канило, И.С. Бей, А.И. Ровенский; под общ. ред. П.М.Канило; Харьк. гос. автомоб.- дорож. техн. ун-т. – Х.: Прапор, 2000.-304 с.
4. Свойства некоторых загрязняющих веществ // *Ekologia, Эколайн, электронная версия, 1998.* - <http://www.ecoline.ru/mc/books/monitor/app4/app42.html/>
5. *Суздорф А.Р., Морозов С.В., Кузубова Л.И., Анищ Н.Н., Анищ А. Г.* Полициклические ароматические углеводороды в окружающей среде: источники, профили и маршруты превращения. - Химия в интересах устойчивого развития, 1994, №2, с. 511-540.
6. *Ровинский Ф.Я., Теплицкая Т.А., Алексеева Т.А.* Фоновый мониторинг полициклических ароматических углеводородов, Л., Гидрометеиздат, 1988, 224 с.

## **ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ВИРОБНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ДОВКІЛЛЯ**

Сучасні темпи розвитку промислового виробництва обумовлюють збільшення антропогенних навантажень на навколишнє природне середовище і відповідно загострення питань екологічної безпеки. У зв'язку з цим однією з актуальних задач сьогодення є проведення екологічних експертиз промислових об'єктів та пошук найбільш оптимальних форм управління їх екологічною діяльністю.

На сьогоднішній день одним з найбільш ефективних методів розв'язання оптимізаційних задач є метод комп'ютерного моделювання, який дає можливість досліджувати складні фізичні процеси і явища; аналізувати вплив різних факторів на поведінку досліджуваних систем та обирати серед них таку комбінацію, при якій система найбільш точно відповідатиме наперед заданим вимогам користувача. В рамках даного підходу в роботі проаналізовано найбільш апробовану на сьогоднішній день методику розрахунку забруднення атмосфери ОНД-86, на базі якої розроблено розрахунковий алгоритм та відповідний йому програмний комплекс для ЕОМ.

Програма складається з комплексу модулів, що включає в себе сім функціонально незалежних, але повністю узгоджених між собою програмних одиниць. Така організація програмного забезпечення є найбільш зручною, виходячи з наступних міркувань.

По-перше, всі програмні одиниці є абсолютно незалежними, але в той же час кожна з них має певне закінчене функціональне навантаження і, відповідно, може використовуватися самостійно для розв'язування конкретної інженерної задачі.

По-друге, кожен модуль комплексу може бути легко замінений іншим модулем (наприклад інший метод розв'язання), який нестиме те ж функціональне навантаження. При цьому єдине обмеження на новий блок – узгодженість з комплексом за складом і структурою вхідних і вихідних даних.

По-третє, при роботі з комплексом задаються дані лише для першого блоку. Всі проміжні результати формуються програмно, узгоджені між собою, але при бажанні користувача можуть бути отримані.

Від користувача вимагається задавання наступних вхідних даних:

а) метеокліматичні умови в районі розташування підприємства:

- широтне розташування;
- роза вітрів;
- температура повітря
- особливості рельєфу;
- фонові якість повітря;

б) параметри джерела викиду:

- геометричні параметри (висота, діаметр);
- температура газоповітряної суміші на виході з труби;
- швидкість газоповітряної суміші на виході з труби;
- потужність джерела викиду;

в) розрахунковий крок;

г) довжина розрахункової ділянки.

В результаті роботи програмного забезпечення отримуються відповідні чисельні файли і графіки, що описують шукані величини в заданий момент часу в кожній точці розрахункової сітки.

На базі створеного програмного комплексу проведено серію чисельних експериментів з дослідження впливу метеокліматичних факторів (температура повітря, швидкість вітру, рельєф місцевості, широтне розташування підприємства) та параметрів джерела викиду (висота і діаметр труби, температура і швидкість газоповітряної суміші на виході з труби, потужність джерела викиду) на рівень забруднення приземного шару атмосфери в зоні розташування виробничого підприємства. За результатами розрахунків побудовано графічні залежності та зроблено науково-практичні висновки. В якості прикладу в табл.1,2 та на рис. 1,2 приведено результати дослідження впливу температури повітря на розповсюдження домішок в приземному шарі атмосфери, які дозволяють зробити висновок, що з підвищенням температури повітря значення приземних концентрацій домішок зростають і досягають своїх максимумів ближче від джерела викиду, при цьому небезпечна швидкість вітру зменшується.

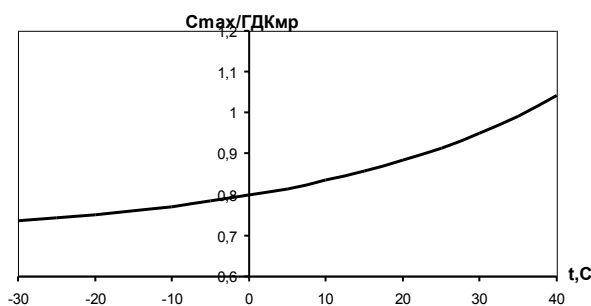


Рис.1 – Графік залежності максимальних приземних концентрацій домішок від температури повітря

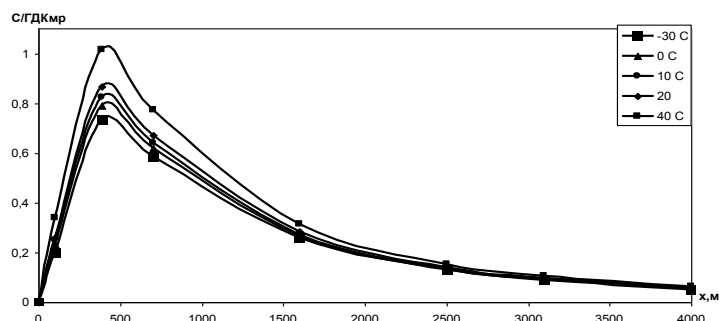


Рис.2 – Графіки розподілу приземних концентрацій домішок по осі факелу викиду при різних значеннях температури повітря

Таблиця 1 – Значення безрозмірних приземних концентрацій домішок (С/ГДКмр) по осі факелу викиду при різних температурах повітря

Температура, °C	Відстань, м						
	0	100	700	1600	2500	3100	4000
-30	0	0,2008	0,5863	0,2609	0,1311	0,0902	0,0570
-20	0	0,211	0,5907	0,2589	0,1294	0,0902	0,0559
-10	0	0,2206	0,6026	0,2618	0,1304	0,0909	0,0562
0	0	0,2329	0,6192	0,2664	0,1322	0,0921	0,0568
10	0	0,2489	0,6418	0,2732	0,135	0,094	0,0579
20	0	0,2599	0,6727	0,2829	0,1392	0,0967	0,0595
30	0	0,2983	0,7149	0,2966	0,1452	0,1007	0,0618
40	0	0,3383	0,7739	0,3159	0,1537	0,1064	0,0652

Таблиця 2. – Показники забруднення приземного шару атмосфери при різних температурах повітря

Показник	Температура, °C							
	-30	-20	-10	0	10	20	30	40
Відношення Стах/ГДКмр	0,736	0,750	0,770	0,798	0,834	0,883	0,95	1,04
Відстань, на якій досягається максимум, м	389	382	378	373	368	362	356	349
Небезпечна швидкість вітру, м/с	2,19	1,97	1,9	1,83	1,75	1,66	1,56	1,45

На прикладі Новгород-Сіверського асфальтобетонного заводу Чернігівської області показано практичні аспекти застосування розробленого програмного комплексу в управлінні екологічною діяльністю підприємства.

## СОЗДАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ТЕПЛОВЫХ ГЕЛИОСТАНЦИЙ В КАРРАХ

В настоящий момент вопросам развития нетрадиционных источников энергии посвящено большое количество научно-исследовательских работ и опытно-промышленных испытаний, результат которых показывает возможность высокой эффективности их использования в теплоэнергетике.

Актуальность решения задачи широкого освоения альтернативных источников энергии возрастает в связи с ростом цен на такие природные источники энергии как нефть и газ.

Проблема снижения потребления первичных энергоресурсов во многих странах решается путем энергосбережения и возобновляемых источников энергии (солнечная энергия, геотермальная энергия, энергия ветра, энергия окружающей среды и т. д.).

Поскольку г. Севастополь богат солнечной энергией, то, как показывают исследования, в нем целесообразно внедрять солнечную энергию для получения горячей воды.

Предлагается создать гелиостанцию в карьерах Балаклавского рудоуправления, которая по расчетам будет иметь общую мощность 15 МВт. При этом систему горячего водоснабжения можно будет обеспечить на 100%, а отопление будет обеспечиваться на 12%. Экономия газа будет составлять 54%.

После окончательной выработки карьер имеет террасную структуру, и будет заполнен водой разной солености (рисунок 1).

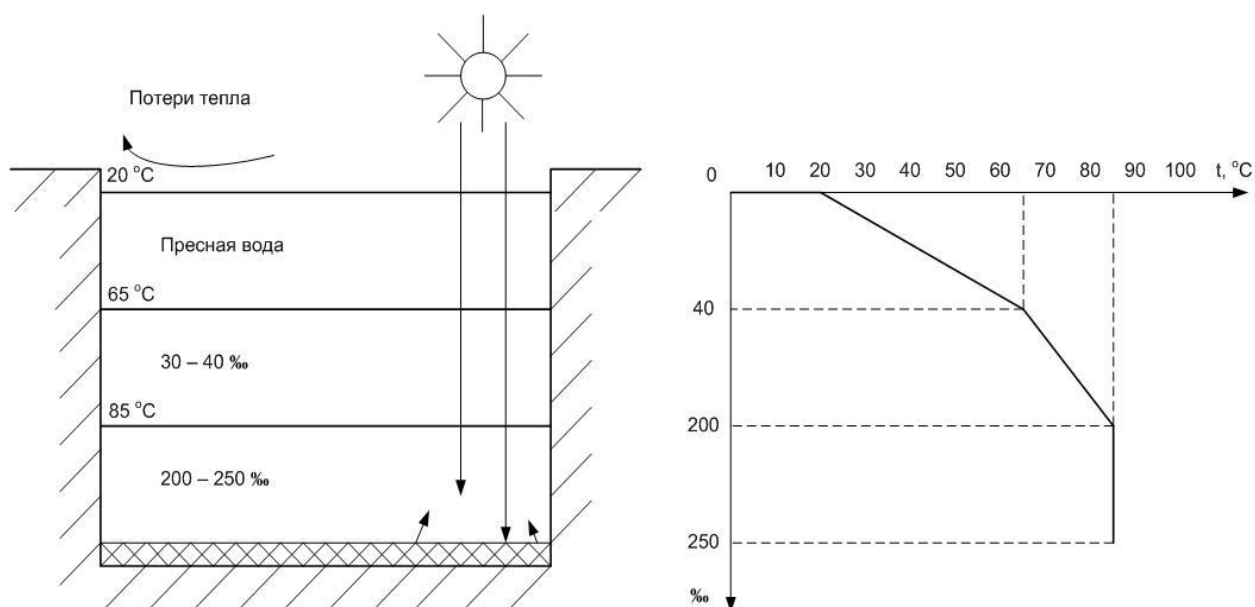


Рис. 1. Солнечный пруд и график распределения температуры по слоям жидкости разной плотности

Дно карьера обработано специальным образом, используется в качестве абсорбера поглощающего солнечную энергию. Для подавления тепловой конвекции и аккумуляции тепла придонный слой имеет повышенную соленость. То есть формируется специальное озеро. Для возможности дополнительного подогрева и увеличения



мощности гелиотеплоэнергетической станции дополнительно устанавливаются блоки солнечных нагревателей.

Возможности указанной технической рекультивации Кадыковского карьера исследовались на кафедре ПЭОТ Севастопольского национального технического университета. Предварительные расчеты показывают, что мощность такой гелиотеплоэнергетической станции при технической рекультивации всего Кадыковского карьера будет составлять ~15 МВт. Такая мощность позволяет полностью обеспечить теплоснабжение Балаклавы круглый год с учетом ее развития.

### **Список использованной литературы**

1. Развитие децентрализованного энергообеспечения на основе нетрадиционных энергоресурсов / А.В. Шурчиков, М.Й. Горохов, А.М. Разаков и др. - Киев: НАН Украины. - 2001г., 132 с

## **ВЛИЯНИЕ КОРОТКОВОЛНОВОЙ ЧАСТИ СПЕКТРА ИК-ИЗЛУЧЕНИЯ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ЦИТОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦИРКУЛИРУЮЩИХ ЭРИТРОЦИТОВ**

Во многих производственных процессах (металлургии, стекловарении, кузнечных работах) оптический диапазон энергии является ведущим фактором производственной среды. Он включает инфракрасное (ИК), видимое и ультрафиолетовое излучение. ИК-излучению уделяется особо пристальное внимание, так как действие его в производственных процессах является наиболее выраженным. На основании исследований, проведенных за последние 20 лет, было показано, что ИК-излучение вызывает ряд негативных изменений в организме человека: снижение естественной резистентности организма, нарушение сократительной функции миокарда, изменение сосудистого тонуса, усиление свободнорадикальных процессов и др.

В настоящей работе в условиях эксперимента исследуется влияние коротковолновой части спектра ИК-излучения на морфологические и цитометрические характеристики циркулирующих эритроцитов лабораторных мышей.

В работе использовали климатическую камеру серии К3001 «Фейтрон» (производство Германии). Применяли следующие режимы ИК-излучения: 140 Вт м<sup>2</sup> (экспозиция 8 ч), 280 Вт<sup>-2</sup> (экспозиция 4 ч), 350 Вт<sup>-2</sup> (экспозиция 2 ч), 560 Вт<sup>-2</sup> (экспозиция 3 ч), 700 Вт<sup>-2</sup> (экспозиция 3,5 ч), 1400 Вт·м<sup>-2</sup> (экспозиция 2,5 ч). Во всех вариантах опыта было использовано излучение в диапазоне 0,75-10,00 мкм. Кровь получали путем декапитации. Образцы размещали в полиэтиленовые пробирки объемом 2,5 мл. В качестве антикоагулянта применяли гепарин («Рихтер», Венгрия). Во избежание развития стрессорных реакций, в момент отбора проб крови животных применяли эфирный наркоз.

Концентрацию гемоглобина в крови определяли гемиглобинцианидным методом, число эритроцитов подсчитывали в камере Горяева, величину гематокрита оценивали путем центрифугирования образцов крови при 3000-4000 об·мин.<sup>-1</sup> (центрифуга MPW-310, Польша). На основании полученных значений рассчитывали эритроцитарные индексы: MCH, MCHC, MCV. На мазках крови, окрашенных по методу Паппенгейма, определяли диаметр эритроцитов при помощи окуляр-микрометра (кривые Прайс-Джонса) и оценивали морфологические особенности клеток. Результаты экспериментов обработаны методами вариационной статистики с использованием t-критерия Стьюдента. О нормальности распределения судили по сопоставлению средней арифметической с величиной моды.

ИК-излучение не оказывало значимого влияния на кислородную емкость крови животных. Концентрация гемоглобина и число эритроцитов в циркулирующей крови оставались на уровне контрольных значений и не зависели от мощности излучения и продолжительности его действия. Имеющиеся различия не были статистически выражены.

Гематокритная величина, отражающая соотношение объемов плазмы и циркулирующей эритроцитарной массы, напротив, претерпевала существенные изменения. В диапазоне ИК-излучения - 140-350 Вт<sup>-2</sup> был отмечен рост значений данного показателя на 8,1-16,8 %. При 140 и 350 Вт·м<sup>-2</sup> различия были достоверны (p<0,05 и p<0,01 соответственно). Максимальные мощности (560 и 700-1400 Вт<sup>-2</sup>) оказывали менее выраженный эффект.

Среди эритроцитарных индексов наиболее существенные изменения претерпевал среднеклеточный объем циркулирующих эритроцитов (MCV). Не зависимо от мощности ИК-излучения отмечали рост значений данного показателя на 7,2-18,8 %. В диапазоне 140-

350 Вт·м<sup>-2</sup> различия были статистически значимы ( $p < 0,05$  и  $p < 0,001$ ). Среднеклеточная концентрация гемоглобина (МСНС), напротив, снижалась. Величина снижения составила 3,1-10,9 % и не зависела от мощности и продолжительности действия ИК-излучения. При 280 и 350 Вт·м<sup>-2</sup> изменения были наиболее выражены ( $p < 0,05$ ). Величина МСНС не изменялась.

Микроскопическое изучение мазков периферической крови мышей позволило выявить в ней ряд характерных морфологических изменений у циркулирующих эритроцитов.

*Полихроматофильные эритроциты.* В отличие от обычных клеток красной крови эти формы имеют сероватую окраску цитоплазмы, тогда как у остальных эритроцитов она красно-оранжевого оттенка (ацидофильная). Самое высокое содержание этих клеток было отмечено в крови контрольной группы животных - 2,04±0,48%. ИК-излучение мощностью 140-350 Вт<sup>-2</sup> вызывало заметное снижение количества этих форм. В сравнении с контрольной группой различия составили 59,8-94,1% ( $p < 0,001$ ). Инфракрасное излучение более высокой мощности 560-1400 Вт<sup>-2</sup> не вызывало подобной реакции. Контролируемые величины были близки к контрольным значениям.

*Гипохромные эритроциты.* Данные клетки отличаются от обычных эритроцитов более бледной окраской и просветленной центральной частью. У контрольной группы животных эти клетки не были выявлены. Все эритроциты имели равномерную окраску. Наиболее существенные изменения отмечали в крови животных, испытывающих действие ИК- излучения малой мощности — 140-280 Вт м<sup>-2</sup>. Особенно это было заметно при 140 Вт·м<sup>-2</sup>. Уровень гипохромных эритроцитов составлял 37,0±20,8 %. При 280 Вт·<sup>-2</sup> он составлял 3,17±1,51%. Радиация более высокой мощности не вызывала подобных изменений. Гипохромные эритроциты либо не выявлялись (350 Вт<sup>-2</sup>), либо уровень их был не высок - не более 1,0 % (560-1400 Вт<sup>-2</sup>).

*Звездчатые формы.* Подобные эритроциты имеют на своей поверхности большое число шиповатых отростков. Это придает клетке форму, напоминающую звезду. У контрольной группы эти эритроидные формы выявлены не были. Появление их в крови отмечали только при низких мощностях ИК-излучения - 140 и 280 Вт·м<sup>-2</sup>. Наиболее заметный рост был обнаружен при 280 Вт·м<sup>-2</sup>. Уровень подобных эритроцитов в крови достигал 39,1±17,5 %. У животных, испытавших действие ИК-излучения высокой мощности, эти эритроидные формы в крови не обнаруживались.

*Овальные формы.* В отличие от обычных эритроцитов данные клетки имели не округлую форму, а овальную. Кровь животных контрольной группы подобных клеток не содержала. Увеличение их в крови, как и в предыдущих случаях, отмечали при излучении в 140 и 280 Вт<sup>-2</sup>. При этом процент их был не столь значителен, как для звездчатых форм. При 140 Вт<sup>-2</sup> он составлял 0,054±0,054 %, а при 280 Вт<sup>-2</sup> - 0,42±0,42 %.

*Деформированные клетки.* К данной группе относили эритроциты, не имеющие округлой формы, с нарушенной краевой зоной. У контрольной группы животных содержание данных клеток в крови находилось на уровне 1,77±0,56 %. ИК-излучение малой мощности вызывало заметный рост содержания деформированных эритроцитов. Так, при 140 Вт·м<sup>-2</sup> оно было в 3,5 раза выше, а при 350 Вт·м<sup>-2</sup> - в 2,1 раза. В остальных случаях (560-1400 Вт·м<sup>-2</sup>) результаты были близки к контрольным.

Таким образом, ИК-излучение оказывало существенное влияние на циркулирующую кровь мышей. Оно сказывалось в основном на форме и объеме эритроцитов. Кислородная емкость крови при этом не претерпевала существенных изменений. Наиболее эффективными оказались инфракрасные лучи малой мощности - 140-350 Вт·м<sup>-2</sup>. Остальные (560-1400 Вт·м<sup>-2</sup>) не оказывали заметного действия.

## **ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА РАСТИТЕЛЬНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ В Г. СЕВАСТОПОЛЕ**

Актуальной проблемой прикладной экологии является выявление закономерностей формирования микроэлементного состава городского аэрозоля, а также особенностей его влияния на здоровье населения.

Согласно современным представлениям о факторах его изменчивости, к числу наиболее значимых относят функционирование различных стационарных и мобильных источников, выбрасывающих в атмосферу частицы техногенного происхождения, а также изменение состояния городских фитоценозов[1]. Принято считать, что растительные аэрозоли являются фактором химического загрязнения окружающей среды, поскольку пыльца, споры, семена растений, содержат в своём составе растворимые соединения, потреблённые ими из почвы. В результате этого с помощью растений из загрязнённых почв городов в их воздушную среду могут выделяться вещества, опасные и для человека.

Справедливость этих представлений зависит от количества и микроэлементного состава растительных аэрозолей, присутствующих в городах в различное время года. Тем не менее, закономерности сезонной изменчивости этих характеристик городских аэрозолей ныне изучены недостаточно.

Учитывая это, целью данной работы является изучение закономерностей сезонной изменчивости количества и микроэлементного состава растительных аэрозолей в городах, на примере аэрозолей, присутствующих в г. Севастополе.

Для достижения поставленной цели осуществляется корреляционный анализ связей между временными рядами веса нерастворимой фракции проб гравитационной фракции городских аэрозолей отобранных на протяжении 2007 года в Севастополе, а также концентраций содержащихся в них микроэлементов. Пробы отбирались по стандартной методике. Частицы аэрозоля сорбировались поверхностью бидистиллята, на протяжении каждого месяца. Накопленные таким образом пробы подвергались фильтрации с помощью ядерного фильтра с диаметром пор 0.5 микрона. Отобранные таким образом пробы подвергались нейтронно-активационному анализу, что позволило выявить в каждой из них 33 микроэлемента, относящихся к шести геохимическим подгруппам.

Результаты корреляционного анализа сравнивались с значением 99% -го порога достоверной корреляции по критерию Стьюдента, определяемого по стандартной методике[2]. Его значение оказалось равно 0,78.

Рассмотрение полученных таким образом рядов показало, что в период с апреля по октябрь общая масса осадков формирующихся за месяц в 2-5 раз больше, чем в зимние месяцы за счёт появления в их составе растительных аэрозолей - спор зелёных нитчатых водорослей рода *Trentorohlia*.

Корреляционный анализ показал, что изменения концентраций микроэлементов выявленных в нерастворимых фракциях всех проб с изменениями их веса не связан. Изменение концентраций микроэлементов, относящихся к геохимической подгруппе 3.9 железа (Fe, Mn, Ni, Cr, Co) [3] происходит строго согласованно между собой. Корреляция этих процессов положительна и существенно выше порога достоверной корреляции (более 0.92).

Столь же высокая корреляция сезонных изменений концентрации этих микроэлементов выявлена с U (группа халькофильных и сидерофильных элементов), а также редкоземельными элементами (Yb, Ce, La, Eu).

При этом связь изменений их концентраций с концентрациями элементов, относящихся к геохимической групп халькофильных металлов по классификации Перельмана [3] не выявлена.

Наличие достоверной корреляции между рассмотренными элементами позволяет предполагать, что они поступают в аэрозоль из одного и того же источника, отсутствие корреляции свидетельствует о том, что источники их различные.

Выявленные закономерности позволяют утверждать, что появление в составе аэрозоля над городом Севастополем в сухой период года указанных растительных аэрозолей не является фактором химического загрязнения окружающей среды и для здоровья населения угрозы не представляет.

Существенное увеличение концентраций многих микроэлементов в пробах, отобранных в летний период, обусловлено способностью спор зелёных нитчатых водорослей рода *Trentorohlia* сорбировать их из водной среды. Несмотря на то, что для сбора проб аэрозоль использовался бидистиллят, поступление в него за месяц частиц аэрозоля (многие из которых являются растворимыми в воде), превращало его в многокомпонентный раствор. Попадание в этот раствор спор приводило к наиболее эффективной сорбции из него таких микроэлементов как Fe, Mn, Ni, Cr, Co, U, Pb, Ce, La, Eu, Th, Sr, Cs, Rb, Sb.

Последнее позволяет предполагать возможность использования выявленных биологических сорбентов для очистки от упомянутых веществ различных водных веществ различных водных растворов, а также добычи их из морской воды.

Таблица 1.

**Значения корреляции между элементами группы железа и остальными микроэлементами, содержащимися в нерастворимой фракции полученного фильтрата, превышающие порог достоверности**

	Fe	Mn	Ni	Cr	Co
Си	0,940987	0	0,915685	0,85164	0,876823
Mn	0,953308	1	0,977124	0,9623	0,958461
Na	0,948222	0,838789	0,860844	0,814255	0,824187
U	0,986329	0,921551	0,917727	0,93152	0,904009
La	0,985956	0,938838	0,903432	0,943187	0,966375
Pb	0,961646	0,933168	0,883854	0,957713	0,959409
Ce	0,942199	0,825798	0,858665	0,829845	0,819423
Cr	0,947873	0,9623	0,90083	1	0,968518
Ni	0,940259	0,977124	1	0,90083	0,89975
Fe	1	0,953308	0,940259	0,947873	0,950355
Co	0,950355	0,958461	0,89975	0,968518	1
Cs	0,963417	0,839596	0,827098	0,867578	0,879096
Eu	0,98792	0,916768	0,908477	0,907629	0,942305

**Список использованной литературы**

1. *Исидоров В.А.* Экологическая химия. СПб., Химиздат, 2001г., 299с.
2. *Кендал М.Дж., Стьюарт А.* Многомерный статистический анализ и временные ряды. /Пер. с английского Э.Л. Пресмана, В.И. Ротаря, под редакцией А.Н. Колмогорова, Ю.В. Прохорова. М.: «Наука» Главная редакция физико-математической литературы. 1976 г., 736с.
3. *Перельман А.И.* Геохимия ландшафтов. - М.: Высшая школа, 1975.-342 с.

## **ВПЛИВ ФІЛЬТРАТУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ВІННИЧЧНИ (на прикладі стадницького сміттєзвалища)**

**Вступ.** Фільтрат – рідина (яка частково може утворюватися внаслідок розкладання органічних речовин), що пройшла через тіло полігону чи компостну купу і зібрала бактерії та інші, можливо шкідливі, розчинені чи завислі речовини.

**Основні результати досліджень.** Стадницьке сміттєзвалище (Вінницький район) було створено в 1984 році, як полігон твердих побутових відходів м. Вінниці. Згідно проектної документації загальна ємність полігону, площею 16 га – 550 тис. м<sup>3</sup> ТПВ, термін експлуатації – 2,5 роки. Проте звалища експлуатуються по сьогодні. Відходи складаються поза межами полігону, відсутня дезінсектиційна яма, полігон не огорожено.

Згідно поданих документів міським відділом з благоустрою щодоби на звалище вивозиться до 1,5 тис. м<sup>3</sup> побутового сміття або 250-260 тонн. За час експлуатації полігону накопичено понад 7,5 млн. м<sup>3</sup> відходів та утворилося більше 10 тис. м<sup>3</sup> агресивно-забруднених дренажних вод. Ці води високозабруднені органічними й мінеральними речовинами, концентрація яких, згідно даних обласного державного управління екології і природних ресурсів, перевищує допустимі нормативи по: завислих речовинах – в 16 разів, азоту амонійному – в 24 рази, органічному забрудненню – в 402 рази, хлоридах – в 10 разів, фосфатах – в 3,4 рази, мутності – в 10 разів, бактеріальному забрудненню – в 2,5 рази (1998р.) [3]; амонійний азот – в 1,5 рази, кадмій – в 24 рази, залізо – в 2 рази, марганець – в 3-7 рази, кадмій – 3-9 рази (2000р.)[4].

Геологічна будова та гідрогеологічні умови площадки полігону призводять до розповсюдження забруднених ґрунтових вод на північний захід з виходом в дренажний канал – ліву притоку річки Десенка, яка впадає в річку Південний Буг вище 6 км питного водозабору міста Вінниці. Через просідання обваловки в північно-східній частині полігону відбувався прорив фільтрату. Враховуючи ситуацію, що склалася та наявну низьку якість води річки Південний Буг, складається небезпека втрати джерела водопостачання цілого регіону.

Поширення забруднень з місця складування ТПВ у верхній водоносний горизонт четвертинних відкладів, який незахищений з поверхні землі водотривкою покрівлею, з достатньо великою швидкістю розповсюджується у всіх напрямках. В теперішній час площа забруднення складає порядка 100 - 150 км<sup>2</sup>. При цьому хімічне забруднення концентрується до глибини 20-30 м. Високомінералізовані розчини з великою густиною опускаються на глибину залягання кристалічних порід – докембрію [2]

Забруднюючі речовини у водоносному горизонті четвертинних відкладів від майданчика складування почали мігрувати в напрямку загального фільтраційного потоку в сторону річки Південний Буг. В певний момент часу відбулося просочування забруднених ґрунтових вод. В силу гідродинамічних законів забруднення не могло статися через розтікання токсичних відходів по водоносному горизонту четвертинних відкладів тому, що ухил водоносного горизонту направлений в сторону ТПВ. Різниця в абсолютних відмітках рівнів води складає 12 метрів. Подолати такий ухил забруднюючі речовини не можуть. Таке під силу лише тільки тяжким і щільним розчинам, які під тиском «куполу фільтрату» під ТПВ, витісняють менш щільні природні води і мігрують як по вертикалі, так і по горизонталі. Прогнозна оцінка довжини розповсюдження фільтрату в цьому напрямку не видається можливою. Тут потрібно відзначити той факт, що проби води на бактеріологічний і хімічний аналізи, свідчать про високий ступінь бактеріологічного забруднення. З точки

зору хімічного забруднення у водному джерелі виявлена найвища концентрація стронцію, спостерігається також зміна формули сольового складу підземних вод.

Поширення забруднень простежується до с. Сосонка. У воді в заплаві частині р. Десенка, виявлені такі специфічні хімічні елементи, як ніобій, цирконій, ванадій, літій, галій. Концентрація титану у воді перевищує ГДК в 6 разів. В геологічних породах вміст титану в інтервалі 0,0 - 5,0 м – 400 г/т, 5,0 - 8,0 м – 8000 г/т. Накопичення титану в нижній частині розрізу свідчить про те, що забруднення відбувається на рівні кристалічних порід, які в районі с. Сосонка виходять на поверхню [1]

Стадницький полігон ТПВ має навантаження на 1 м<sup>2</sup> 184 тонни залишків речовин і предметів, що виникають в результаті побутової, господарської і промислової діяльності людини. Він є потужним джерелом бактеріального і хімічного забруднення. Відносно 2001 року склалася надзвичайна ситуація бактеріального забруднення. З 20 відібраних проб води із свердловин і колодязів с. Стадниця вміст колі - індексу (норма 3) коливався від < 9 до 960, в 11 із них – 230 - 240. Дослідженнями 2005 року було відібрано 11 проб із колодязів цього села. Результати вражають! Величина колі-індексу в колодязях складає: із 11 проб лише в двох колодязях 230, а в решти 2380 і більша. При не відповідній якості води, згідно існуючих вимог щодо кількості кишкових паличок, така вода непридатна для пиття і підлягає обробці. Такий спосіб очистки води, як хлорування, приймають лише тоді, коли величина колі-індексу складає не більше 1000. Отже, про якість питної води в с. Стадниця говорити не доводиться [2]

**Висновки і пропозиції.** Встановлено, що у 2001 р. в північно-східній частині полігону відбувся прорив фільтрату через підгрунтові води, які потрапили у річку Стадничку – притоку річки Десенки, що впадає вище 6 км питного водозабору м. Вінниці. Вже сьогодні у населення найближчих сіл – Стадниця і Сосонка, які знаходяться поблизу полігону, спостерігається підвищення рівня захворювань органів дихання та інфекційних захворювань (за 2002 рік раптово захворіло 80 чоловік на вірусний гепатит групи «Б»).

Для того, щоб зменшити негативний вплив фільтрату Стадницького сміттєзвалища на навколишнє середовище потрібно проводити збирання та очистку фільтрату. Є три варіанти очистки фільтрату:

- очистка на комунальній станції очистки стічних вод;
- попередня очистка на об'єкті утворення та остаточна очистка на станції очистки стічних вод;
- повна очистка на об'єкті утворення.

### Список використаної літератури

1. Інтегроване управління та поведження з твердими побутовими відходами у Вінницькій області. Монографія / Під ред. В. Г. Петрука. – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2007. – 159 с.
2. *Петрук В.Г., Мудрак О.В.* Про стан організації інтегрованого управління та поведження з твердими побутовими відходами у м. Вінниці та Вінницькій області. Зведений звіт ЄС. – Вінниця, 2006. – 91 с.
3. Акт проведення аналізу стічних вод поблизу с. Стадниця, 17 травня 1998 р.
4. Звіт по дослідженню впливу сміттєзвалище в с. Стадниця на забруднення підземних вод, 2000 р.

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕВОРУЙНІВНИХ ГРИБІВ В ЯКОСТІ ПРОДУЦЕНТІВ ЦЕЛЮЛОЗОЛІТИЧНИХ ФЕРМЕНТІВ

Біологічні технології забезпечують спрямоване отримання корисних продуктів для різноманітних напрямків людської діяльності [1]. Ферментативне перетворення целюлози як одного з найпоширеніших природних полімерів перспективне не тільки з точки зору створення самостійних маловідходних технологій, але й з позиції зниження екологічної небезпеки різноманітних підприємств, що переробляють рослинну сировину та утворюють велику кількість відходів. Сировинні ресурси для ферментативного отримання вуглеводів з целюлози дуже великі та постійно поповнюються [6]. Однак можливості різних видів мікроорганізмів використовувати целюлозу неоднакові. Швидкість освоєння субстрату, ступінь його деструкції, величина біомаси, що утворюється, вміст у ній білку та інші параметри помітно різняться у різних видів та штамів. У зв'язку з цим потрібно вивчити велику кількість культур грибів при пошуку перспективних штамів [4].

Внаслідок вищезазначеного перед нами стояло завдання дослідити активність целюлозолітичних ферментів деяких вищих дереворуйнівних грибів.

В якості об'єктів було обрано три штами вищих дереворуйнівних сапротрофних грибів: К-1, І-6 *Irpex lacteus* Fr., та СS-1 *Coriolus sinuosus* Fr. Штами культивувались на поживному середовищі Чапека, у якому в якості джерела вуглецю містилася тирса деревини абрикосу (*Armeniaca*). рН поживного середовища становило 6,0. Штами вирощувались при температурі 32°C [3]. Дані знімалися на п'яту, десяту, п'ятнадцяту та двадцяту доби культивування. Субстратом для визначення целюлозолітичної активності були диски фільтрувального паперу (12 мг). Целюлозолітичну активність визначали при 25 та 30°C Редукуючі цукри визначали за методом Шомодьї – Нельсона [7]. Вміст білку визначали спектрофотометрично [2]. Отримані дані обробляли статистично методом дисперсійного аналізу. Порівняння середніх даних проводилося за методом Дункана [5].

При температурі визначення активності 25°C (рис. 1) найвища целюлозолітична активність була зафіксована у штамів І-6 *I.lacteus* та СS-1 *C. sinuosus* на двадцяту добу культивування (0,17±0,02 мг/мл та 0,15±0,1 мг/мл відповідно). Мінімальні значення активності були зафіксовані на п'яту добу культивування для всіх штамів (К-1 *I.lacteus* – 0,03±0,01 мг/мл, І-6 *I.lacteus* – 0,04±0,01 мг/мл, СS-1 *C. sinuosus* – 0,04±0,01 мг/мл).

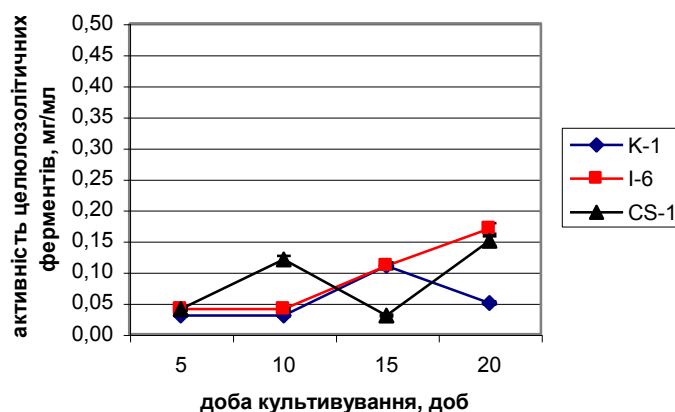


Рис. 1. Рівень целюлозолітичної активності культуральних фільтратів штамів К-1, І-6 *I. lacteus* та СS-1 *C. sinuosus*. Температура інкубації 25°C.



При температурі проведення реакції 30°C (рис. 2) найвища целюлозолітична активність була зафіксована у штаму I-6 *I.lacteus* на п'ятнадцяту добу культивування (0,40±0,03 мг/мл). Мінімум активності целюлаз припав на п'яту добу для всіх культивованих штамів, а для культур К-1, I-6 *I.lacteus* ще на 20 добу (значення не мали достовірної різниці).

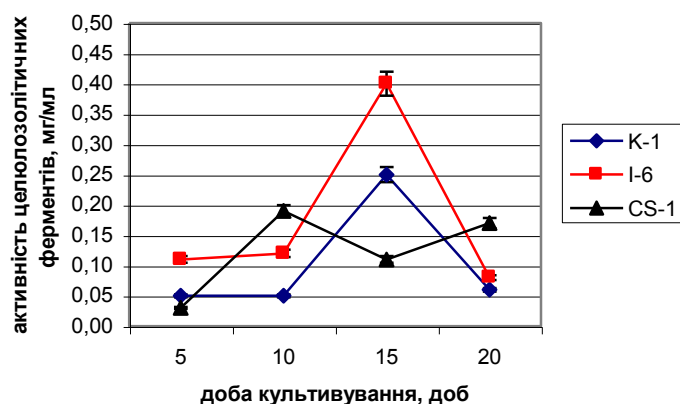


Рис. 2. Рівень целюлозолітичної активності культуральних фільтратів штамів К-1, I-6 *I. lacteus* та CS-1 *C. sinuosus*. Температура інкубації 30°C.

Визначення кількості білку у культуральному фільтраті культивованих штамів показало, що вже на п'яту добу відбувається значне зростання його вмісту, причому значення достовірно між собою не відрізнялись (К-1 *I.lacteus* – 5,68±0,18 мг/мл, I-6 *I.lacteus* – 5,35±0,16 мг/мл, CS-1 *C. sinuosus* – 5,45±0,17 мг/мл). Вміст білку у контрольному зразку складав 2,98 мг/мл. Подальше культивування виявило достовірне зменшення рівня синтезу білкових речовин у всіх трьох штамів. Для штамів К-1, I-6 *I.lacteus* мінімум вмісту білку припав на десяту добу культивування (3,08±0,09 мг/мл та 3,52±0,11 мг/мл відповідно), а для штаму CS-1 *C. sinuosus* – на двадцяту добу культивування (3,72±0,10 мг/мл).

Таким чином, штами К-1, I-6 *I.lacteus* та CS-1 *C. sinuosus* показали свою здатність продукувати ферменти целюлозолітичної дії. Максимальні значення активності целюлаз проявляються при температурі реакції 30°C.

### Список використаної літератури

1. Волова Т. Г. Биотехнология – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Рос.Ак.Наук, 1999 – 252 с.
2. Дарбре А. Практическая химия белка: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 623 с.
3. Древаль К.Г., Бойко С.М. Поиск активных продуцентов целлюлаз среди сапротрофных дереворазрушающих грибов. // Матеріали читань, присвячених 300-річчю з дня народження К. Ліннея /Ред. Соколов І. Д. – Луганськ: Елтон-2, 2007. – 150 с.
4. Золотарев Ф. Н., Головина Г. И., Сивочуб О. А. Деградация лигнина базидиомицетами. // Микология и фитопатология, 1990. Т. 24, вып.1.
5. Приседський Ю. Г. Статистична обробка результатів біологічних експериментів. Навч. посібник – Донецьк: Кассиопея, 1999 – 210 с.
6. Семичаевский В. Д. Целлюлазы высших базидиальных грибов. // Микология и фитопатология, 1989. Т 23, вып. 6.
7. Nelson N. A Photometric Adaptation of the Shomogyi Method for the Determination of Glucose. // Journal of Biological Chemistry. – 1944. – V.153, №2. – p. 375-379.

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ВОДОЕМОВ КУЛЬТУРНО-БЫТОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Для территории города Донецка и в целом всего региона характерна высокая техногенная нагрузка. На территории города функционируют крупные промышленные предприятия, например, ОАО «Донецкий металлургический комбинат», ОАО «Донецкий коксохимический завод», а так же крупные горнодобывающие предприятия и другие. Данные предприятия являются основными загрязнителями почв, водных объектов, атмосферного воздуха города [1].

Целью работы является исследование водных объектов, находящихся в городе Донецке, с целью оценки их качества как водоемов культурно-бытового использования.

В работе произведена оценка качества воды двух поверхностных водоемов, которые используются в культурно-бытовых целях. Это пруд Путиловский и пруд Ветковский. Непосредственно в пруды сточные воды не поступают. Загрязняющие вещества в исследуемые водные объекты попадают преимущественно с поверхностными и внутрипочвенными стоками с прилежащих территорий, а так же непосредственно из атмосферного воздуха.

Исследование качества воды проводили в период с мая по сентябрь 2007 года. Контроль проводили по следующим гидрохимическим показателям: содержание взвешенных веществ, растворенного кислорода, сульфатов, хлоридов, азота аммонийного, азота нитритного, нитратного, фосфатов, нефтепродуктов, фенолов, СПАВ, сухого остатка, биологическому потреблению кислорода, а так же по микробиологическим показателям.

Для выполнения комплексной оценки качества воды в исследуемых водных объектах использовали гидрохимический индекс загрязнения воды ИЗВ и методику оценки качества воды по гидрохимическим показателям Гидрохимического института.

Расчет гидрохимического индекса загрязнения воды ИЗВ проводили по семи показателям, из них четыре являются обязательными - растворенный кислород, биохимическое потребление кислорода (БПК<sub>5</sub>), содержание нефтепродуктов и фенолов. Для этого среднее арифметическое значение полученных результатов химических анализов по каждому из показателей сравнивали с их предельно допустимыми концентрациями (ПДК). В зависимости от величины полученного индекса загрязнения воды ИЗВ водный объект может быть отнесен к одному из семи классов качества [2]. Числовые значения ИЗВ для исследуемых водных объектов, а также отнесение их к классу качества в зависимости от полученного значения индекса приведены в таблице 1.

Таблица 1.

**Оценка качества воды по ИЗВ**

Критерий оценки	Путиловский пруд	Ветковский пруд
Гидрохимический индекс загрязнения воды ИЗВ	5,56	8,18
Класс качества	V класс, грязная	VI класс, очень грязная

Как следует из данных табл. 1, ИЗВ для Путиловского пруда равен 5,56 - его можно отнести к пятому классу, а для пруда Ветковского ИЗВ составляет 8,18, что соответствует шестому классу. Воды пятого и шестого классов характеризуются нарушенными экологическими параметрами, их состояние оценивается как экологический регресс. Для прудов шестого класса степень загрязнения несколько выше, чем для воды пятого класса.

Для оценки качества воды указанных выше водоемов так же использовали метод оценки качества воды Гидрохимического института [3]. Метод включает четыре направления обработки полученных в ходе исследования материалов. Характер загрязнения определяли по величине условного коэффициента комплексности, как отношение числа показателей, по которым наблюдается превышение ПДК, к общему числу используемых показателей. Установление уровня загрязнения и класса качества воды осуществляли по комплексному индексу загрязнения, найденному по кратности превышения ПДК, который рассчитывали как отношение фактической концентрации загрязнителя к его ПДК, и повторяемости случаев превышения ПДК. Метод позволяет выделить приоритетные загрязняющие компоненты по количеству и составу лимитирующих показателей. Расчет производили по тринадцати показателям. Значения комплексного индекса загрязнения и отнесение исследуемых водоемов к классам и подклассам приведены в таблице 2.

Согласно проведенным расчетам, водоемы можно отнести к третьему классу подклассу Б, полученные значения комплексного индекса загрязнения КИЗ для исследуемых водоемов равны и составляют 49 единиц. Данный метод позволяет сделать вывод, что устойчивое загрязнение прудов наблюдается по таким показателям как содержание взвешенных веществ, сухого остатка, сульфатов, нефтепродуктов, солей жесткости, биологическому потреблению кислорода. Для водоемов возможны вариации качественного состояния воды при поингредиентной оценке. Следующие показатели могут снижать класс воды до «недопустимо грязной» (подкласс Г класса IV): содержание взвешенных веществ, солей жесткости и нефтепродуктов. Данные показатели являются лимитирующими показателями загрязнения прудов, загрязнение ими характеризуется как «характерное высокого и очень высокого уровня».

Таблица 2.

#### Оценка качества воды по комплексному индексу загрязнения

Критерий оценки	Путиловский пруд	Ветковский пруд
Комплексный индекс загрязнения КИЗ	49	49
Класс и подкласс качества	III класс, грязная Б	III класс, грязная Б

В целом качество воды исследуемых поверхностных водоемов является неудовлетворительным, загрязнение по отдельным показателям имеет устойчивый характер и оказывает значительное влияние на их состояние. Для оздоровления водных объектов требуется разработка и проведение специальных мероприятий. Данные водоемы не пригодны для использования в культурно-бытовых целях.

#### Список использованной литературы

1. Материалы сайта <http://www.promeco.h1.ru/>
2. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. К, 2001р.
3. Реймерс Н.Ф. Природопользование. М: Мысль, 1990г.

## НОВЫЙ МИКРОРАЙОН – СТРЕМЛЕНИЕ К ВЫСОКОМУ КАЧЕСТВУ

**Объект исследования.** Жилой микрорайон «Золотые ключи».

**Актуальность.** Сегодня во всем мире качество жизни стало главным фактором, обеспечивающим место государства в мировой иерархии. Поскольку город призван выполнять три основные функции для любого жителя: труд, быт, отдых, то качественное функционирование именно этих систем и обеспечивает качество жизнедеятельности жителя города.

**Цель работы.** Провести оценку качества рекреационной среды в проектируемом микрорайоне.

**Методика исследования.** Сравнение качественного состояния современной (предполагаемой) величины некоему оптимальному (теоретически и статистически) значению, которого можно достичь.

Влияние на человека созданной им среды очень многогранно. Оно охватывает не только материальную, но и духовную стороны жизни. Чистота воздуха, целесообразность и выразительность архитектуры, удобная планировка жилья и многое другое – все это благотворно влияет на человека.

Качество и безопасность жизнедеятельности населения неотрывно связано с рекреационной зоной. Рекреация (от лат. *recreatio* — восстановление сил) — восстановление физических и духовных сил, потерянных человеком в процессе жизнедеятельности; рекреация включает разнообразные виды деятельности в свободное время, направленные на восстановление сил и удовлетворения широкого круга личных и социальных запросов.

В поселке Юбилейный Днепропетровского района заложен проект «Золотые ключи» - первый в Украине коттеджный микрорайон, создаваемый в рамках комплексного градостроительного решения. Здесь на площади 260 га запланировано строительство около 1000 жилых домов, порядка 100 объектов социальной, инженерной и коммерческой инфраструктуры.

Согласно генеральному плану, инфраструктура микрорайона будет включать: общественный торговый центр и спортивно-оздоровительный комплекс, школа-лицей и средняя школа, детские дошкольные учреждения, храм, клиника семейной медицины и ветлечебница, пункт охраны микрорайона, пожарное депо и административные здания, рекреационную зону с каскадом озер.

Нами была произведена оценка проекта рекреационной зоны в жилом микрорайоне «Золотые ключи». Оценка проведена по генеральному плану и ниже приведены данные, характеризующие состояние рекреационной зоны. В дальнейшем возможна оценка по более жестким показателям, так называемая стимулирующая оценка проекта, по результатам которой можно достичь более высокого уровня качества. [1]

$$\text{Синтетический показатель } K = \sum W_i \cdot \delta_i \quad K = 149;$$

$$\text{Показатель качества среды } K_c = \frac{2K}{n \cdot (n-1)} \quad K_c = \frac{2 \cdot 149}{10(10-1)} = 3,3 \text{ (балла)}$$

## Квалиметрическая таблица по классу «Рекреация»

Частные факторы		Норматив	Вес фактора W	Фактическое значение	Оценка	
Наименование	Показатель				Балл $\delta$	Балл $W*\delta$
Площадь парка	м <sup>2</sup> /чел	$\geq 6$	6,5	91	4	26
Озеленение территории	%	$\geq 25$	7	60	4	28
Цветники	м <sup>2</sup> /чел	$\geq 0,4$	1,5	1	4	2
Малые архитектурные формы	Наличие и состояние	Достаточ. кол-во, отлич. состояние	6	Достаточ. кол-во, отлич. состояние	4	24
Водные объекты	Наличие и состояние	Наличие в отличном состоянии	3	Присут-т в отличном состоянии	4	9
Шумовое загрязнение тер.	В зоне акустич. комфорта, % (45 дБА)	100	8	5	1	8
Площадки для отдыха	м <sup>2</sup> /чел	$\geq 0,1$	3,5	0,3	4	14
Детские площадки	м <sup>2</sup> /чел	$\geq 0,7$	5,5	1	4	22
Спортивные площадки	м <sup>2</sup> /чел	$\geq 2,0$	1	2	4	4
Наличие сан. узлов	шт./тыс. жителей	$\geq 1$	3	2	4	12

Исходя из таблицы, мы видим, что данный проект выполняет все нормативные требования, кроме нормативов по шуму (на территории площадок отдыха в микрорайонах допустимое значение 45 дБА), поэтому главное внимание должно быть обращено на уменьшение уровня шума как в рекреационной зоне, так и во всем микрорайоне, что позволит достичь более высокого уровня качества жизни в данном микрорайоне.

**Выводы:** Объект изучения данной работы - проектируемый жилой микрорайон «Золотые ключи» в Днепропетровской области. Выбор именно проектируемого микрорайона дает возможность еще на первых этапах проектирования и строительства обеспечить высокое качество жизни и отдыха для людей, которые поселятся в новых зданиях.

Анализируя генеральный план микрорайона, а именно рекреационную зону, нами были сделаны выводы, что генеральный план рекреационной зоны относится к пригодному классу, потому что получил оценку 3,3 балла.

## Список использованной литературы

1. Методичні вказівки з курсу: “Екологічна експертиза та якість і безпека життєдіяльності” до виконання аудиторних та самостійних робіт студентами спеціальності “Екологія та охорона навколишнього середовища” денної та заочної форм навчання / Укладачі: Гільов В.В. - Дніпропетровськ: ПДАБА. – 2003 р. – 27 с.

2. Оценка качества и безопасности жизнедеятельности жилой среды крупнейшего города. Факторы шума и загазованности на примыкающих территориях. Е.П. Самойлюк, В.В. Гилёв. Строительство, материаловедение, машиностроение // Сб. науч. трудов, вып. 21, - Дн-ск, ПГАСА, 2002, - 160с.

## КАЧЕСТВО ЖИЗНИ И АКУСТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ГОРОДАХ

**Актуальность.** В настоящее время в крупных городах человека все более интенсивно сопровождает шумовое загрязнение. Одним из аспектов безопасности жизнедеятельности, как научного объекта, является обеспечение акустического комфорта, который в свою очередь служит показателем качества жизни для урбанизированных территорий. При решении задачи обеспечения акустического комфорта на начальном этапе необходимо разработать основу, которая даст возможность определить методы и способы борьбы с шумом.

Европейская комиссия по борьбе с шумом определяет шумовое загрязнение городов как проблему №1 в XXI веке, и разработала долгосрочную программу до 2014 года по реализации шумозащиты в населенных местах всех стран ЕС. Украина должна подключиться к реализации этой программы, готовя своих квалифицированных специалистов в области борьбы с шумом. В этой связи в ПГАСиА для студентов специальности 7.070801 «Экология и охрана окружающей среды» разработана программа подготовки специалистов по курсу «Градостроительная акустика», которая включает в себя:

- 1) лекции, практические занятия и курсовое проектирование на 4-ом курсе;
- 2) проведение учебной практики (на 4-м и 5-м курсах) в специализированной лаборатории градостроительной акустики ПГАСиА при кафедре архитектуры;
- 3) выполнение дипломных проектов бакалавра, специалиста и магистра по тематике «Обеспечение акустической безопасности в населенных местах», в которых выполняются реальные исследования различных источников шума и проводится их локализация с целью шумозащиты.

**Цель исследования** – прогнозирование (снижение до нормативных величин) уровней шума в помещениях жилых зданий и на прилегающей к торгово-развлекательному центру «Мост-Сити» в Днепропетровске, по ул. Харьковской, 9 селитебной территории.

Поставленная цель достигается посредством решения следующих задач:

Выявление основных источников шума, определение их акустических характеристик и прогнозирование ожидаемого уровня шумового загрязнения на прилегающих к центру селитебных территориях и внутри помещений близлежащих жилых зданий, методом натурных измерений и путем компьютерного моделирования.

Выполнение аналитического обзора действующей в Украине системы санитарного, технического и строительного нормирования в области шумозащиты, обоснование применимости указанных норм допустимого шума для обследуемых объектов.

Сравнение результатов прогнозирования с действующими санитарными нормами допустимого шума и выявление отклонений от них.

Разработка практических рекомендаций по шумозащите с проведением теоретических расчетов предполагаемой их акустической эффективности.

Составление прогноза шумового режима для помещений близлежащих жилых зданий, а также, прилегающих к обследуемому центру территорий, в сравнении с действующими санитарными нормами после реализации шумозащитных мероприятий.

**Методика исследования.** Методом натурных измерений определены уровни шума у источника и объекта защиты. С помощью специальной программы для ПЭВМ построены карты звуковых полей для объекта исследования, которые представлены на рис. 2.



Рис. 1. Вентиляционное оборудование и прилегающие к центру объекты защиты:  
 А. - До шумозащитных мероприятий;      Б. - После шумозащитных мероприятий.

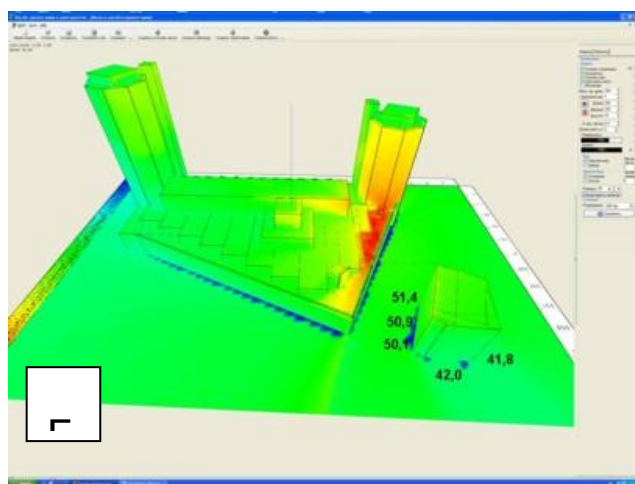
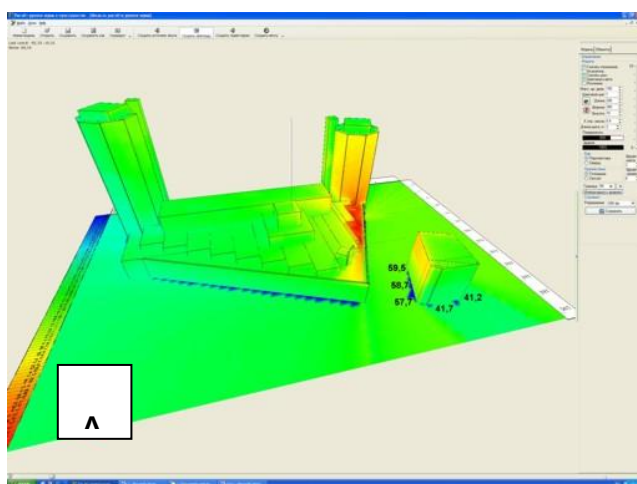


Рис. 2. Оценка шумового режима жилого дома по ул.Харьковской 9, находящегося вблизи здания центра:  
 А. - До шумозащитных мероприятий;      Б. - После шумозащитных мероприятий.

**Вывод.** В результате проведенных исследований установлено: 1) уровни шума у фасада ближайшего жилого здания и на прилегающей к центру территории в ночное время суток составляют 50-60 дБА, что на 5-15 дБА выше нормы для условий реконструкции и поправки на характер источника – вентиляционное оборудование, для которого норма ниже на 5 дБА; 2) высота экранирующего шумозащитного укрытия 3 метра по вертикали и 2 метра длина наклонного ( $75^\circ$  к вертикали) козырька; 3) акустическая эффективность шумозащитного экрана составляет 8-10 дБА; 3) еще 5 дБА снижено за счет специального режима работы всего шумящего оборудования в ночное время суток.

## **ЛАНДШАФТНИЙ ДИЗАЙН ЯК ЕЛЕМЕНТ БЛАГОУСТРОЮ МІСТА. ПІДБІР ВИДОВОГО СКЛАДУ РОСЛИН ТА ГІРСЬКИХ ПОРІД ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЯПОНСЬКОГО САДУ КАМЕНІВ**

Ландшафтний дизайн є одним з найважливіших елементів озеленення та благоустрою міських територій. Це особливий вид діяльності, направлений на створення штучного середовища для життєдіяльності людини шляхом активного використання природних компонентів (рельєфу, води, рослинності та ін.). Ландшафтний дизайн можна використовувати не лише у цілях покращення приватних ділянок, а й у більш широких масштабах.

Метою нашої роботи було дослідження прибережної зони річок Тетерів та Кам'янка (а саме гирло р. Кам'янка) та пропозиції щодо створення на даній території рекреаційної зони у вигляді японського саду каменів. Таке рішення дасть змогу не лише зберегти і покращити вже існуючий ландшафт, а й зробити дану ділянку естетично привабливою для відпочинку.

Основною особливістю японського саду каменів є гармонійне поєднання ландшафту, рослинності, каменів та водних джерел. Важливо зазначити, що в такому саду повинні переважати вічнозелені рослини та рослини, що квітнуть білими або рожевими квітами. Самі ж камені слід підібрати таким чином, щоб вони виглядали природно, відповідали загальній картині ландшафту, характеру саду в цілому та його окремим компонентам. Важливими критеріями при підборі каменів є колір, зернистість, відсутність іризації і, найголовніше, низька радіоактивність.

В ході роботи були проведені агрохімічні аналізи ґрунту. В результаті аналізів виявлено, що вміст гумусу на даній ділянці (1,64 – 3,98%) відповідає сірим лісовим ґрунтам, які характеризуються високим вмістом азоту і гумінових кислот, гумус зосереджується у верхньому шарі гумусового горизонту. На даних ґрунтах може зростати широкий діапазон рослин – від хвойних до листяних. Отже, враховуючи особливість – японський сад – можна використати такі рослини як туя західна, кущі рододендрона, ялина звичайна, яблуня райка, вереск звичайний, плющ кримський.

Також були розглянуті характеристики гірських порід, які видобувають у Житомирській області, та вимірний природний радіоактивний фон на обраній території (середнє значення радіаційного фону 0,087 мкЗв/год не перевищує звичайного фонового рівня для Житомира 0,15 мкЗв/год). Згідно з вищеописаними характеристиками ми обрали лабрадорит Васьковичського родовища (Житомирська обл., Коростенський район, с. Васьковичі). Дані лабрадорити мають світло-сірий, майже білий колір, іризація відсутня, крупнозернисті, добре розпилюються та поліруються, радіоактивність 187 беккерель/кг.

Отже, на основі проведених досліджень ми підібрали такий видовий склад рослин, який за своїми вимогами до ґрунтів, кліматичних умов та специфіки саду максимально відповідає нашим потребам. А обраний вид лабрадориту гармонійно поєднується з рослинністю і ландшафтом нашої території, не створюючи при цьому додаткового радіаційного навантаження на дану ділянку.

### **Список використаної літератури**

1. Гродзінський Д.М. Основи ландшафтної екології: Підручник. – К.: Либідь, 1993. – 224с.
2. А.Г. Исаченко. Ландшафтноведение и физико-географическое районирование: Учебник. – Москва: Высшая школа, 1991. – 368с.



## СРЕДСТВА ОЧИСТКИ НЕОРГАНИЗОВАННЫХ ВЫБРОСОВ

Пренебрежение вопросами экологической безопасности в хозяйственной деятельности наносит значительный ущерб окружающей среде и здоровью населения. И если в отношении очистки технологических выбросов можно сказать, что проблема хотя бы частично решена, то в отношении неорганизованных выбросов вопрос остается открытым.

По итогам проведенных нами исследований в сталеплавильном цехе ОАО МК «Запорожсталь» мы получили следующие данные:

Выбросы сталеплавильного производства	
Технологические газы	Газы, удаляемые через аэрационный фонарь
75% выбрасываемой пыли	25% выбрасываемой пыли
Степень очистки 95-96%	Выбрасывают в атмосферу без очистки
Приведенные затраты на газоочистку – 8 млн. грн.	Требуемые затраты на очистку по предложенному нами варианту – 5 млн. грн.
Ущерб от неполной очистки – 2 – 2,5 млн.грн.	От фонарных выбросов – 18,5 млн. грн.

Для решения данной проблемы нами предлагается использовать следующую схему очистки. Вместо обычной очистки всего объема газа отводимого от мест скопления, обработку следует проводить в два приема: сначала очистить до требуемого уровня (80-85%) основную часть газа, сконцентрировав при этом всю сепарируемую пыль в оставшейся части потока, а затем уже выделить взвесь из этого небольшого объема газов. Далее обогащенный пылью газ направляется в аппарат вторичной обработки.

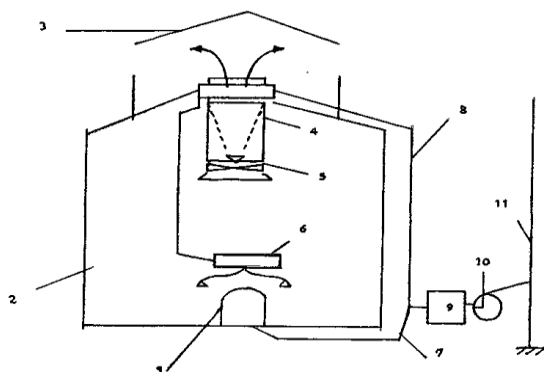


Рис.1. Схема обработки неорганизованных выбросов

1-источник интенсивного газовыделения, 2-производственное здание, 3-аэрационный фонарь, 4-пылеконцентратор, 5-электростатическая установка, 6-высокоскоростной вентилятор, 7-тракт отвода технологических газов, 8-тракт отвода концентрированного газа, 9-аппарат газоочистки, 10-вентилятор, 11-дымовая труба

Одним из основных достоинств данной системы является ее компактность, что позволяет разместить ее под крышей рабочего помещения, и сравнительно небольшая стоимость.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ ОРГАНІЗМІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ТА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Ідея генетично змінювати організми належить розробникам біологічної зброї. Такі дослідження проводилися в США та СРСР під час „холодної” війни, а після її закінчення винахідливі науковці запропонували використовувати біотехнології в „мирних” цілях. Ця ідея припала до душі компаніям-гігантам — виробникам продуктів харчування, й незабаром у продажу з’явилися „дешеві й сердиті” продукти: трансгенні помідори (1994 рік), соя (1995 рік), „золотий” рис, збагачений каротином (1999 рік). Ще раніше було випущено інсулін для лікування цукрового діабету, отриманий за допомогою генетично модифікованого організму — кишкової палички (1978 рік), та вакцину з трансгенних організмів. Наука неабияк просунулась уперед, якщо зважити на те, що вперше пересадку гена з одного організму до іншого було здійснено 1973 року [1].

То чим же загрожують генетично модифіковані організми? Адже вони, здавалося б, не мають на меті нічого іншого, ніж звільнення наших ланів і організмів від повсюдної присутності хімічних речовин (оскільки стійкі до шкідників культури не треба обробляти хімікатами) й вирішення проблеми нестачі харчів [2].

Щоб відповісти на це питання слід провести дослідження по визначенню впливу генетично модифікованих організмів на навколишнє середовище та здоров’я людини.

Для проведення досліджень було взято 5 земельних ділянок площею 0,1 га кожна. Покривши дані ділянки парниками, було посаджено генетично модифіковані кущі малини. Поряд з ними посіяно бур’янові види рослин: будяк, свиріп та кульбабу.

Для порівняння додатково взяли 10 земельних ділянок площею 0,1га. З них на п’ятьох посаджено таку ж малину, але заздалегідь обробивши земельну ділянку з метою запобігання появи бур’янів гербіцидом, На інших п’ятьох ділянках посіяно бур’янові види рослин.

Через рік на земельних ділянках із генетично модифікованою малиною істотних змін бур’янових видів рослин не помічено. Усі висіяні бур’янові види рослин візуально нагадували ті, які були висіяні на ділянках без малини, але на ділянках із кущами генетично модифікованої малини для знищення бур’янів прийшлося використати значно більше гербіциду ніж на ділянках, де генетично модифікована малина була відсутня.

Отже, за результатами моїх досліджень можна припустити, що генетично модифіковані організми здатні взаємодіяти з тими рослинами, які їх оточують, а саме обмінюватися своїми генами з іншими видами.

Генетично модифіковані організми здатні схрещуватися з бур’яновими видами рослин, утворюючи нові види рослин, стійкіші до гербіцидів. Забезпечити стовідсоткову ізоляцію генетично модифікованих від генетично „чистих” рослин неможливо. Адже бджоли та деякі інші комахи беруть участь в процесі запилення генетично модифікованих рослин. Без них генетично модифіковані рослини не будуть давати врожай плодів.

Таким чином, ніякі буферні зони не врятовують „чисті” культури від генетичної чуми. У природі можуть з’явитися нові, супервиривалі, організми, що витіснять своїх, менш пристосованих, родичів і знищать інші види. А тепер уявіть, що трапиться, коли бур’яни набудуть генну стійкість до гербіцидів. Крім того, від однієї генетично модифікованої рослини може з’явитися інша, вже з новими властивостями. І коли цей процес вийде з-під контролю, біосфера Землі зазнає незворотних змін. А ця небезпека — найстрашніша.

З метою вивчення можливого впливу генетично модифікованих організмів на здоров’я людини було проведено лабораторний аналіз генетично модифікованих дріжджів.

Для аналізу було відібрано три проби. Потім дріжджі розчинили в водному розчині, який було пропущено через спектрометр. Результати спектрометричного аналізу показали появу нової не притаманної для дріжджів речовини. А саме метилглюкозину. При чому у досить великій концентрації. Тобто це означає що модифіковані дріжджі здатні у великих кількостях накопичувати високотоксичну речовину метилглюкозин, що є побічним продуктом життєдіяльності дріжджів. Крім того, ніхто не дасть достеменною відповіді, яким чином вживлений ген одного виду взаємодіятиме з генами „господаря” і які токсини (відомі чи цілком нові) можуть з’явитися від такої взаємодії.

Для виявлення можливого впливу генетично модифікованих організмів на здоров’я людини було відібрано 10 курей, яким в якості корму давалася генетично модифікована соя.

По закінченню перших трьох місяців дані кури після попередньої порізки були упаковані в дозволений для використання з метою збереження та транспортування контрольних зразків при проведенні лабораторних аналізів поліетилен та передані в Тернопільський обласний лабораторний санітарно – епідеміологічний відділ від обласної санітарно - епідеміологічної станції.

Відповідно до висновку головного санітарно-епідеміологічного лікаря результати лабораторного аналізу курей, вгодованих генетично модифікованою соєю показують, що вживання в їжу трансгенів призводить до зменшення об’єму мозку, пригнічення імунітету, тяжких уражень печінки, селезінки, щитовидної залози, шлунку та шлунково-кишкового тракту. Підслідні кури, що їли генетично модифіковану сою, потерпали від порушень роботи ендокринної системи. Крім того, в шлунках тварин виявили злоякісні новоутворення.

Яскравим загально відомим прикладом впливу генетично модифікованих організмів на здоров’я, є уживання в їжу цієї ж сої в якій за рахунок схрещення з бразильським горіхом підвищився вміст протеїну. Вона викликала в людей, що її споживали, сильну алергію. Крім того, було встановлено, що модифіковані гени сої осідають у кишковокишкового тракту людини, а не виводяться назовні. Якщо цей надважливий орган не встигатиме самовідновлюватися, це загрожуватиме страшними наслідками, а саме: повільним самоотруєнням організму й пригніченням імунітету. Швейцарські вчені довели, що ферменти, вироблені генетично модифікованими організмами й повсюдно використовувані в харчовій промисловості, є причиною тяжких алергічних розладів та астми.

Отже, за результатами моїх досліджень можна припустити, що:

1) Генетично модифіковані організми здатні взаємодіяти з тими рослинами, які їх оточують, а саме обмінюватися своїми генами з іншими видами.

2) Процес саморозповсюдження генетично модифікованих організмів вже сьогодні важко контрольований. Якщо він вийде з-під контролю, біосфера Землі зазнає незворотних змін.

3) Споживання продуктів із вмістом генетично модифікованих організмів здатне негативно впливати на здоров’я людей. В перспективі ця проблема загрожуватиме стати глобальною екологічною.

### Список використаної літератури

1. Матеріали симпозіуму з безпеки харчування. —К., 1994. —С. 17
2. Безпека харчування: сучасні проблеми: Посібник – довідник / Укл.:А.В. Бабюк, О.В. Рогозинський, Л. В. Романів – Чернівці: Книги-XXI, 2005. – 456с

## УТИЛІЗАЦІЯ ДРУГОСОРТНОЇ ДЕРЕВИНИ І ВІДХОДІВ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ

До недавнього часу використання дерева здійснювалося всього на 55-60 % від загальної його біомаси. Однак із застосуванням технологій переробки низькосортної і відходів деревини використання підвищилось до 80-85 %, що дало змогу у два рази зменшити заготівлю деревини. Зменшення заготівлі – це збереження лісових плантацій, підвищення продуктивності лісу, збереження флори і фауни.

Для зменшення заготівлі деревини на технологічні цілі і енергозабезпечення пропонується використовувати як відходи деревини, так і санітарні очистки дерев міської і приміської зон. У зимово-весняних санітарних рубках деревина масово заготовлюється під час догляду за лісом, санітарні рубки, рубки пов'язані з реконструкцією лісових малоцінних деревостанів. Не мало деревини вивільняється під час похідних деревостанів прокладання просік під нафтогазопроводи, ліній електропередач створення проти пожежних розривів. Крім цього, важливим джерелом різного роду деревини являються притранспортні дорожні смуги. Лісосмуги являються значним поставщиком деревини, але вона поза увагою державних місцевих органів і зовсім не використовується. Як правило ця деревина використовується до 10-15 % на господарські потреби, а основна маса спалюється у місцях її заготівлі. Такі відходи деревини як кора, гілки, коріння, тирса, горбили – практично взагалі не утилізуються з метою одержання теплової енергії в зв'язку з необхідністю їх подрібнення для ефективного механізованого завантаження у грубку котла.

М'які відходи у вигляді тирси, стружки для ефективного транспортування і завантаження у грубку котла необхідно спресувати у вигляді брикетів. Використання низькосортної деревини і деревинних відходів є перспективним напрямком зменшення залежності країни від природного газу.

Наприклад, при розпилі колод утворюється 35% відходів від об'єму переробки деревини, при виробництві дверних та віконних блоків – 31%, при виробництві паркету - 30%, при виробництві меблів – 54%, в ремонтно-експлуатаційних роботах на будовах і спорудах - 33%.

Відходи деревини не мають у своєму складі сполук сірки та хлору, а вміст сполук азоту у 100-150 разів нижчий, ніж у природних копалинах. Тому концентрація шкідливих речовин у викидах в повітря значно нижча, ніж при інших видах палива.

На основі патентного пошуку літературно – інформаційних джерел виявлено відсутність ефективного обладнання для повної механізації використання відходів, їх переробки в процесі спалювання. На основі викладеного впливає, що вся ця біомаса – це необхідний продукт, як на технологічні потреби, так і на нужди одержання теплової енергії.

За найбільш доцільне вважається спалювання деревних відходів з метою отримання тепла, що значно скорочує витрати на закупівлю енергоносіїв. Адже теплотворна здатність деревини рівноцінна теплотворній здатності бурого вугілля.

Значно складніше вирішувати такі питання на підприємствах з великими тепловими навантаженнями, де необхідно встановлювати потужні енергокомплекси 600-5000 кВт імпортного виробництва, які ще не скоро будуть виготовлятися в Україні. Деревообробні комбінати чи меблеві фабрики, які мають величезні кількості відходів деревини (з закладеним у них енергетичним потенціалом), мають клопоти з тим, як їх позбутись і не мають коштів на придбання відповідного енергокомплексу та коштів на оплату опалення газом.

В Івано-Франківському ПКТІ з використанням передового світового досвіду (фірми „Новобалт” Фінляндія, „Піні-Кай” Австрія та інш.) було розроблено і створено шнекову установку для брикетування, рис. 1. , яку й пропонується застосовувати.

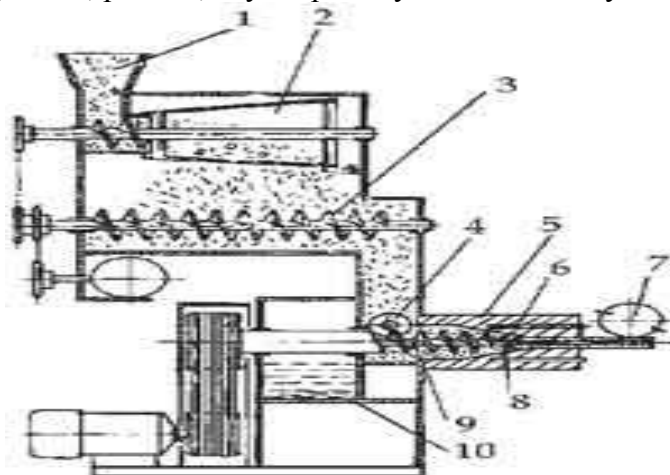


Рис.1 - Схема установки для брикетування тирси:

1- бункер; 2- сортувальник; 3- подаючий шнек; 4- поперечний шнек; 5- пресуючі головки; 6- нагрівачі; 7- розділювач; 8- шнек конічний; 9- вал головний; 10- корпус.

В загальному її впровадження може здійснюватися за наступною технологічною схемою: Брикетування м'яких відходів вологістю до 10%, які утворюються в меблевому, столярному, паркетному виробництві, рис. 2.

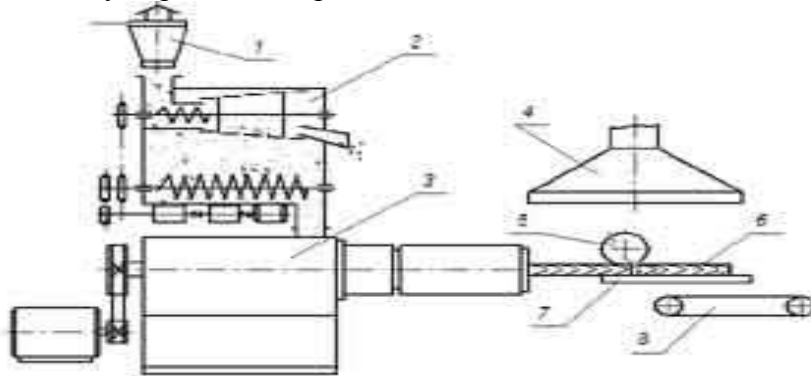


Рис.2 - Брикетування м'яких відходів вологістю до 10%:

1 – циклон, 2 – бункер-сортувальник, 3 – прес шнековий, 4 – зонд, 5 – колесо ділильне, 6 – брикет, 7 – склиз, 8 - конвеєр

Найбільш раціонально для сушіння відходів використовувати сушильні агрегати в комплекті з топкою на деревинних відходах, які розроблені і виготовляються за кордоном.

ВАТ „УкрПКТІліспром” разом з суміжниками проводить роботи по створенню таких сушильних агрегатів, їх впровадження дозволить розширити область застосування шнекових установок для брикетування. Попередні розрахунки показують, що собівартість виготовлення брикетів складає біля 130 грн. за тонну, тоді як вартість брикетів на ринку понад 400 грн. за тонну.

У багатьох промислово-розвинутих країнах Європи, Америки діють спеціальні програми державної підтримки системи забезпечення біомасою деревини та встановлення згаданого обладнання, то в Україні навпаки, діє ряд урядових рішень, які гальмують розв'язання цих проблем, оплата мита за ввезення деревообробного обладнання, енергозберігаючого обладнання, високотехнологічного обладнання.

Дослідження в цьому напрямку необхідно продовжити. Це дасть змогу покращити екологічну ситуацію, зберегти цінні плантації лісу, забезпечити народне господарство технологічною тріскою і одержати теплову енергію на нужди комунального господарства.

## НОВІ ПІДХОДИ ДО ОБСТЕЖЕННЯ ЗСУВОНЕБЕЗПЕЧНИХ ДІЛЯНОК

Схили – невід’ємні складові усіх форм рельєфу, найбільш динамічні ділянки земної поверхні, на яких постійно проявляється нівелюючий ефект сил гравітації. Чітко виражена горизонтальна складова гравітаційних сил на схилах призводить до постійного переміщення речовин в об’ємах і швидкостях, які визначаються структурами масиву, властивостями порід, ендогенними та екзогенними впливами.

У наш час будівництво все більш зорієнтоване на використання схилів, на освоєння гірськоскладчастих областей. Будівництво на схилах породжує цілу низку проблем у зв’язку з необхідністю захисту об’єктів від руйнівного впливу стихійного прояву зсувів, обвалів та інших форм руху гірських порід. У свою чергу будівельні роботи на схилах та прилеглих територіях, які не враховують відповідним чином усіх особливостей геологічного середовища, призводять до порушення ситуації, зниження здатності схилів як систем до динамічного саморегулювання, призводять до виникнення зсувів.

Для методично правильного проведення дослідних робіт та оцінки стійкості зсувонебезпечних схилів необхідно проводити дослідження, які б включали встановлення віку зсуву, фази розвитку зсувного процесу, ступеню стабілізації, його інженерно-геологічного типу, розміру та форми.

При проведенні досліджень необхідно отримати інформацію про відомі в досліджуваному районі зсувні зміщення і деформації споруд, критичну оцінку наявних матеріалів про досліджуваний схил; попередні гіпотези про умови формування схилу, причини зсувної діяльності та типи зсувів

Цікавим і інформативним є використання виразної морфологічної ознаки зсувних явищ – численних тріщин, що ріжуть зсувне тіло в різних напрямках. Аналіз цих тріщин може мати істотне значення при вивченні природи зсувного процесу. Зсувні тріщини можуть мати різноманітний зовнішній вигляд.

Зсувні тріщини можуть дати якісне представлення про загальний характер розподілу напруг у масиві, що оповзає. Для можливого застосування відомих співвідношень між напруженнями і деформаціями можна вказати зони, у яких процес формозміни є монотонним чи приблизно монотонним; сюди відносяться всі периферичні області зсувів: верхня зона, у якій виникають напруги; бічні зони, у яких переважно розвиваються дотичні напруження; низова зона, у якій розвиваються напруги стиску і, нарешті, область зсувного ложа, у якій розвиваються стискаючі і дотичні напруження, що ведуть надалі до утворення поверхні ковзання зсуву.

При обстеженні тіла зсуву у центральних областях навіть і в початковій стадії процесу спостерігається більш складна картина формозміни, тому що тут компенсуються усі відхилення від прямолінійного рівномірного руху, що відбувається як унаслідок нерівностей області зсувного ложа і непрямолінійності бортів, пов’язаних з нерівномірною опірністю матеріалу, так і внаслідок неодночасності розвитку зсувоутворюючих факторів.

Як показали дослідження, характер зсувних тріщин тісно зв’язаний з генетичним типом зсувів і геологічною будовою місцевості. При цьому напруженому стану масиву можуть відповідати тріщини з різним видом і розмірами.

У результаті опрацювання літературних джерел та маршрутної зйомки усі типи зсувних тріщин було об’єднано у дві великі групи:

1. Поверхневі тріщини, розташовані переважно в рослинному шарі, легко доступні для вивчення. Унаслідок процесів вивітрювання, що особливо енергійно відбуваються в

цьому шарі, та соліфлюкції поверхневі тріщини швидко зникають з поверхні зсуву. Вони дають правильне представлення про сучасний напружений стан схилу.

2. Глибинні тріщини, розташовані в усій області зсувного тіла, важко доступні для вивчення, тому що вимагають проходки шарфів. Оскільки такі тріщини захищені від безпосереднього впливу вивітрювання, то вони можуть зберігатися у первісному стані дуже довгий час. Глибинні тріщини дають відомості не тільки про сучасний стан, але і про попередні статичні умови схилу. Унаслідок того, що встановлення віку різних глибинних тріщин зазвичай буває складним, цінність їхнього вивчення сумнівна.

Глибинні поверхневі тріщини являють собою єдину систему, що відбиває розподіл напруг у зсувному тілі, що мало місце до виникнення розривних деформацій, і їхнє спільне вивчення було б найбільш продуктивним для встановлення напруженого стану схилу. Однак, унаслідок консервації і важкодоступності, роль глибинних тріщин істотно знижується, і основного значення набуває вивчення поверхневих тріщин.

Вивчення поверхневих тріщин ведеться шляхом їх польового опису та картування; у деяких випадках застосовуються вимірювання основних елементів тріщини – ширини, глибини й амплітуди плечей.

Аналіз зсувних тріщин і їх картування є необхідним елементом вивчення механізму зсувів, що дає наочну і важливу інформацію про їх напружено деформований стан. Доцільно почати з загального ознайомлення зі зсувом, вивчити форми його поверхні, встановити загальний напрямок руху зсуву й особливості його динаміки, а потім детально вивчити зсувні тріщини і класифікувати їх.

Дуже ефективно здійснювати зйомку тріщин одночасно з мензульною зйомкою. У цьому випадку дослідник працює в полі разом з топографом, указуючи йому на місці характерні точки тріщин, роблячи при цьому абрис і відзначаючи їхній тип відповідно до класифікації.

Масштаб зйомки залежить від розмірів зсуву і ступеня складності зсувного рельєфу. Великий масштаб зйомки 1:500 застосовується при складному рельєфі, дрібний масштаб 1:2000 – при зйомці великих зсувів з нескладним рельєфом, звичайний же масштаб зйомок – 1:1000. При складанні топографічної карти зсувні тріщини показуються у натуральну величину або умовними позамасштабними знаками.

Заслугує уважного вивчення карта зсувних тріщин, тому що часто не вдається на місцевості правильно оцінити всі просторові співвідношення між елементами зсувів. Тому добре складена карта зсувних тріщин дозволяє зробити висновок про особливості механізму зсувів.

Викладений метод дослідження у польових умовах тіла зсуву в аспекті інженерно-геологічних досліджень повинен дати характеристику про стан зсувної ділянки, і разом з комплексними дослідженнями встановити ступінь стійкості зсувонебезпечної ділянки. Кінцевим результатом повинна стати інформація про стан схилу та необхідні протизсувні заходи. Як і інші явища на схилах, зсуви можна попередити і не допустити їх катастрофічного прояву. Для цього, в одному випадку, необхідно своєчасно зарегулювати стік, в іншому – не допустити перевантажень, не порушувати рослинний покрив, дотримуватися визначеного режиму виробничих робіт, режиму експлуатації об'єктів на схилах.

Задача сьогодення постає у тому, щоби, використовуючи широкий набір арсеналу технічних засобів на основі повної всебічної інженерно-геологічної вивченості території, поєднуючи доіндустріальні та індустріальні методи, не допустити виникнення руйнівних зсувів на схилах. Попередження зсувів – це, перш за все, раціональне використання схилових, берегових та прибережних ділянок, недопущення різноманітних порушень умов, які склалися на схилі, використання обсерваційного принципу закріплення схилів.

## РОЗРОБКА ПІДХОДІВ ДО СТВОРЕННЯ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ

Катастрофічна ситуація з довкіллям в Україні та й у світі в цілому викликає необхідність прийняття радикальних заходів для покращення екоситуації. Якщо колись із біосфери зникали окремі види тварин та рослин, то тепер під загрозою опинились цілі макроекосистеми, ландшафти та біоми. Саме тому серед пріоритетів природоохоронної діяльності в Україні, визначених Постановою Верховної Ради України «Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля...» (1998) є й такий: збереження біологічного та ландшафтного різноманіття, розвиток природоохоронної справи. Фактично - це є програма до дії. Ефективна реалізація цієї програми можлива за умови розвитку не лише сітки об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ), але й обґрунтування наукових засад створення та функціонування, формування кадрового потенціалу природоохоронних відомств та організацій.

Об'єкти природно-заповідного фонду – це ділянки суші і водного простору, природні комплекси та об'єкти яких мають особливу природоохоронну, наукову естетичну, рекреаційну та іншу цінність і виділені з метою збереження природної різноманітності ландшафтів, генофонду тваринного і рослинного світу, підтримання загального екологічного балансу та забезпечення фонового моніторингу навколишнього середовища.

Практично аналогічним до останнього (об'єкт ПЗФ) є термін природоохоронна територія, котрий походить від англійського protected area (використовується у всіх міжнародних правових документах). Природоохоронна територія - географічно означена територія, яку виділяють та використовують для досягнення певних природоохоронних завдань.

Таблиця 1.

### Охоронні території та об'єкти природно-заповідного фонду України

Категорія територій та об'єктів природно-заповідного фонду	Площа земельних угідь, тис. гектарів			
	стан на 1.09.00	план на 2005 рік	стан на 1.01.06	стан на 1.01.07
Національні природні парки	600,0	1455,0	670,9	718,7
Природні заповідники	160,0	350,0	164,3	164,3
Біосферні заповідники	212,0	250,0	226,3	226,3
Інші категорії	1427,0	2200,0	1854,7	1854,7
<b>Разом</b>	<b>2399,0</b>	<b>4255,0</b>	<b>2807,1</b>	<b>2854,5</b>

Порівняно з 2000 роком площа природно-заповідного фонду збільшилася на 455,5 тис. гектарів, у порівнянні з 2005 роком – зросла на 47,4 тис.гектари, але темпи зростання площ природно-заповідного фонду досить повільні (табл.1).

Призначення природоохоронних територій:

- наукові дослідження, ведення фонового моніторингу довкілля;
- охорона дикої природи;



- збереження видового та генетичного різноманіття, наукове обґрунтування норм використання природних ресурсів без негативного впливу на природне середовище та охорона природи;

- вивчення і підтримання природних процесів;
- охорона специфічних природних і культурних рис;
- збереження умов для рекреації і туризму;
- екологічна освіта;
- стійке використання ресурсів природних екосистем;
- підтримання культури та традицій.

Підходи до створення природно-заповідних територій формують такі основні положення:

- розроблення регіональних програм та схем формування екомережі та інтеграція положень програм у плани економічного та соціального розвитку регіонів;

- роботи щодо виявлення природних територій, перспективних для наступного заповідання та збереження біотичного і ландшафтного різноманіття, їх обстеження та підготовка наукових обґрунтувань щодо створення нових об'єктів природно-заповідного фонду і включення до екомережі;

- створення захисних лісонасаджень;

- встановлення водоохоронних зон і прибережних захисних смуг навколо водних об'єктів;

- залуження деградованих земель;

- виведення земель з інтенсивного використання, відновлення природного стану (ренатуралізація) територій, що зазнали антропогенного впливу;

- інвентаризація флори та фауни перспективних природних та напівприродних територій для розбудови екомережі;

- започаткування робіт з ведення кадастрів рослинного і тваринного світу;

- формування переліку першочергових заходів щодо формування регіональної екомережі у 2007 році з передбачуваними обсягами фінансування за рахунок місцевих коштів;

- проведення тематичних конференцій за участю заінтересованих сторін, громадськості тощо;

- інформування громадськості щодо цілей і задач розбудови екомережі через засоби масової інформації.

Схема послідовних дій при наявності небезпеки порушення стійкого розвитку території представлена на рис.1.



Рис.1 Послідовність дій при створенні об'єкту ПЗФ

## РЕКРЕАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВОЛИНСЬКОГО РЕГІОНУ

Рекреація – це процес відновлення фізичних, духовних і нервово-психічних сил людини, який забезпечується системою відповідних заходів і здійснюється вільний від роботи час. Отже, поняття «рекреація» характеризує не лише процес відновлення сил людини і систему відповідних заходів а й простір, у якому вони здійснюються. Крім того, рекреація є ще і специфічним видом діяльності, який має чітко виражену природно-ресурсну орієнтацію.

Рекреаційні ресурси – це об'єкти і явища природного і антропогенного походження, що мають сприятливі для рекреаційної діяльності якісні і кількісні параметри і виступають матеріальною основою для територіальної організації оздоровлення і лікування людей, формування і спеціалізації рекреаційних районів (центрів) та забезпечують їх економічну ефективність.

*Природні рекреаційні ресурси Волинського району.* Волинська область розташована на північному заході України. На півночі вона межує з Брестською областю республіки Білорусь, на сході – з Рівненською областю, на півдні – з Львівською, на заході – з Хельським і Замостським воєводствами Республіки Польща.

За природними умовами область поділяють на 3 зони: північнополіську, південнополіську та лісостепову.

На території Волині чітко виділяються два види ландшафтів – поліський лісостеповий. Для поліських ландшафтів – характерні велика лісистість, заболоченість місцевостей, переважання малородючих ґрунтів, наявність значної кількості заплавлених і карстових озер. Для лісостепових ландшафтних районів характерний долинно-грядовий рельєф, ускладнений яружно-балочними і карстовими формами з сірими опідзоленими ґрунтами в поєднанні з малогумусними чорноземами. Лісова рослинність становить 20% території.

*Кліматичні ресурси.* Клімат області помірноконтинентальний: зима м'яка, з нестійкими морозами, літо тепле, нежарке, весна і осінь – затяжні з значними опадами. Пряма сонячна радіація знижується в результаті високої хмарності.

Важливе значення в оцінці рекреаційної цінності клімату має режим ультрафіолетової радіації (УФР), який справляє бактерицидну, вітаміноутворюючу дію на організм людини. Для рекреації має значення оцінка міждобової зміни основних метеорологічних величин. Зміна температури повітря (більше 4°C) та атмосферного тиску (більше 4гПа) від доби до доби значно впливає на стан людини. Сприятливі для рекреації комфортні, прохолодні субкомфортні і жаркі субкомфортні погоди. Погода на початку весни і пізньої осені не сприятлива для рекреаційної діяльності і не забезпечує можливості тривалого відпочинку на повітрі.

Сприятливий період для організації всіх видів відпочинку в теплу пору року триває 150-155 днів.

Найкращими для розвитку рекреації в зимовий період є північні райони області. Період для організації відпочинку в холодний період триває в середньому 50 днів.

Параметри кліматичних умов Волинської області входять в межі оптимальних для розвитку всіх основних видів рекреаційної діяльності і зимові і літні місяці.

*Лісові ресурси.* Площа лісових угідь Волинської області становить 695 тис. га, з них ліси державного значення займають площу 447 тис. га, в тому числі 368,8 тис га покриті лісом (88,2%), де функціонують 14 дежлісгоспів та Шацький національний природний парк.

При оцінці лісів і лісових територій для потреб рекреації основними показниками є природний склад лісонасаджень і їх вікова структура. Структура, характер рослинності та флористичний склад, раритетна складова рослинного покриву схожі з гідрофільними комплексами долини Десни. Проте засолені ділянки є лише у заплавах лівобережних заток водної артерії. Рослинність на окремих ділянках трохи більше трансформована у напрямі деградації, насамперед внаслідок нерегульованого режиму випасання великої рогатої худоби та сінокосіння. Переліки видів рослин, які підлягають охороні, наведено у додатках до Наказу Міністерства навколишнього середовища від 9 липня 2004 р. Про охорону видів дикорослих рослин. Серед рідкісних рослин, що перебувають під охороною представлені насамперед гідро- та гідрофільні види, зокрема водяні та болотні, а також лучні.

Для рекреаційних цілей велике значення має здатність лісу виділяти кисень і фітостиди, поглинати вуглекислий газ.

Оптимізація рекреаційного лісовикористання в регіоні повинна здійснюватися шляхом рекреаційного районування лісового фонду, тобто розчленування території за природними та екологічними умовами в залежності від особливостей і перспектив розвитку рекреаційного господарства.

Отже, лісові ресурси займають провідне місце в структурі природно-рекреаційного потенціалу області і можуть задовольняти різноманітні потреби рекреантів у короткотривалому, довготривалому відпочинку, лікуванні, оздоровленні.

*Водні ресурси.* Територія області дуже насичена поверхневими водами, які представлені 130 річками і 235 озерами. Річки використовуються для короткочасного відпочинку, водного туризму, купання, рибальства. На території Волині є ряд озер, які мають великі можливості в плані розвитку на їх базі рекреації і туризму. Така кількість озер та рік дозволяє ровивати у Волинській області більшість видів відпочинку і оздоровлення, пов'язаних з використанням водних рекреаційних ресурсів. Обмежують рекреаційне використання деякі природні фактори озер заплавної походження. Це не надто знижує питому вагу водних рекреаційних ресурсів, навпаки, варто говорити про їх невантаженість.

Отже, водні ресурси області мають значний нереалізований потенціал і можуть служити основою для будівництва на їх берегах будинків і баз відпочинку, пансіонатів, створення рекреаційних зон короткочасного відпочинку.

*Мінеральні ресурси.* У Волинській області є родовища мінеральних вод 4-х типів, що дає можливість розвивати санаторно-курортне лікування. Ці води придатні для лікування захворювань серцево-судинної системи, системи кровообігу, гіпертонії, периферійної нервової системи та інших хвороб.

Навіть якщо врахувати запаси і якість мінеральних вод розвіданих родовищ, то можна говорити про досить високий санаторно - курортний потенціал Волинської області. Цінність Журавичівського та Ковельського джерел надзвичайна, їх лікувальні властивості забезпечують оздоровлювальний ефект на 98%.

*Лікувальні грязі.* З метою виявлення та використання для лікування в області обстежено 33 родовища лікувальних торфових грязей. В основному це гіпсові купоросні торфи. Такі грязі масткі, мають високу теплопровідність. Цінні лікувальні властивості, які значно переважають торф, мають сапропелі (донний мул). Найбільш придатні для лікування сапропелі органічного і органічно-силікатного походження, які володіють високими тепловими і пластичними властивостями, гомогенною структурою, широким спектром мікро- і мікроелементів, вітамінів і ферментів. За допомогою сапропелю лікують захворювання серцево-судинної, Нервової систем, опіки, хвороби суглобів, шкіри, ревматизм.

На жаль, використання лікувальних грязей в області є незначним – в 4-х санаторіях, 6-ти профілакторіях, деяких поліклініках і лікарнях. Запаси ж дозволяють значно збільшити їх використання для потреб населення області та для вивезення за її межі.

## **ТРАНСФОРМАЦІЯ ОСУШУВАНИХ ТОРФОВИХ ҐРУНТІВ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ ПРИ ДОВГОТРИВАЛОМУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИКОРИСТАННІ**

Внаслідок інтенсивної осушувальної меліорації ґрунтів яка проводилась на території Західного Полісся відбулася зміна напрямлення ґрунтоутворення: замість накопичення органічної речовини в торфово-болотних ґрунтах спостерігається їх інтенсивна мінералізація. При відсутності комплексу осушувально-зволожувальних систем ці процеси поглиблюються посівами просапних і зернових культур, що призводить до незворотних втрат органічної речовини.

Торфові ґрунти належать до екологічно найбільш вразливих і процеси їх деградації залежать від водного режиму і напряму сільськогосподарського використання. Швидкість деградації торфових ґрунтів визначається характером їх використання.

Маючи в достатній кількості вологи протягом всієї вегетації, незалежно від погодних умов, добре забезпечення азотом, а інколи і фосфором й тепла тут створюються нормальні умови для отримання високих і якісних урожаїв. Однак, внаслідок незбалансованості цих факторів, торфовий ґрунт у природному стані по відношенню до культурних рослин має низьку ефективну родючість.

Після осушення торфових неглибоких ґрунтів, що залягають на піщаних породах, можливе швидке пересихання торфового шару внаслідок розриву капілярного зв'язку його з підґрунтовими водами, надмірна його мінералізація та ерозія.

Осушення органогенних ґрунтів та наступне їх сільськогосподарське використання супроводжується спалахом мінералізації органічної речовини з вивільненням великої кількості вуглецю і азоту та їх непродуктивними втратами. Значна частина цього азоту виноситься інфільтраційно-дренажними водами в гідрографічну мережу, забруднюючи природні води. Внаслідок первинної усадки після осушення і процесів мінералізації відбувається зменшення потужності (спрацювання) торфового горизонту. Так, за час експлуатації Турської та Цирської осушувальних систем у Волинській області з 1965 року потужність торфового шару території дії цих систем зменшилась майже на 1 м.

Раціональне використання осушуваних торфових ґрунтів зумовлює необхідність вивчення біохімічних властивостей цих ґрунтів і тих змін, які відбуваються під впливом вирощування сільськогосподарських культур.

Під довготривалими луками щільність твердої фази залишилась без змін. Це пояснюється слабкою мінералізацією торфу і накопиченням у ґрунті органічної речовини у вигляді корених та пожнивних решток.

За тривалий період осушення і освоєння торфових ґрунтів щільність збільшилась на 48%, а повна вологоємність наполовину зменшилась. Згідно результатів досліджень за 40 років освоєння торфового ґрунту щільність його твердої фази зросла в орному шарі (0-30 см) у просапній сівозміні від 1,61 до 1,69 г/см<sup>3</sup>, а в підорному (30-50см) з 1,55 до 1,61 г/см<sup>3</sup>.

У 0-30 см шарі ґрунту на початок освоєння вологоємність становила 546%, через 45 років зменшилась до 345%, а через 88 років – до 293%. Торф став відноситись до багатозольних. Вміст золи в польовій сівозміні збільшився у 1,5 рази, а під довготривалими луками на 4%.

Встановлено, що зміна показників родючості торфового ґрунту обумовлюється в основному нормою осушення, видом сільськогосподарської культури, структурою посівів та чергуванням культур у сівозміні.

Довготривале сільськогосподарське використання торфовищ не вплинуло на вміст у ґрунті валового азоту та калію. За роки освоєння порівняно з цілиною відмічено збільшення кількості валового фосфору на 12% і часткове закріплення фосфору з мінеральних добрив.

Мінералізація торфуги не сприяла закріпленню колоїдним комплексом в необхідну форму калію, а навпаки сприяла звільненню його з рослин торфоутворювачів і переведенню в більш рухомі форми. Процент доступної форми калію в просапній сівозміні досягав 70%, тоді як на варіантах з наявністю багаторічної трав'янистої дернини – 28%.

Результати досліджень показали, що за довготривалий період інтенсивного використання торфового ґрунту кількість рухомого фосфору у ньому по всіх сівозмінах залишається високою. Простежується чітка тенденція зниження приросту фосфору по мірі переважання в сівозмінах багаторічних трав.

За період проведення досліджень покращення забезпеченості ґрунту калієм, незважаючи на внесення мінеральних добрив, не простежується, що вказує на повне використання його рослинами. У сівозмінах з перевагою багаторічних трав і під довготривалою лукою його відмічено найменше. Це пояснюється великим виносом калію з урожаєм трав.

Використання торфових ґрунтів тільки під просапні культури призводило до погіршення показників будови ґрунту, зниження вологостійкості та вмісту в ньому легкодоступної для рослин вологи.

За рахунок внесення в ґрунт мінеральних добрив вміст калію в ґрунтових і дренажних водах становив 10-12 мг/л, що в 5-6 разів перевищує допустимі концентрації. З цієї причини підвищені показники вмісту у воді натрію і хлору. Найбільші щорічні втрати органічної речовини торфуги в польовій сівозміні (44% - зернові, 56% - просапні) за перших 16 років освоєння - 24 т/га, за наступні 27 років сільськогосподарського використання ці втрати на 60% менші.

За рахунок корневих решток найбільше поповнили запаси органіки торфуги багаторічні трави і кукурудза на силос, відповідно 57 ц/га і 42,3, найменше – кормові буряки (3,1 ц/га), зернові (ячмінь, озиме жито) зайняли проміжне місце – 25,0 і 30,1 ц/га.

Для максимального збереження накопиченої протягом тисячоліть органічної речовини торфуги та загального оздоровлення агроландшафтів, необхідне удосконалення та розробки науково обґрунтованого комплексу заходів раціонального використання торфовищ необхідно, щоб кормові сівозміни мали короткий (до 1-3 років) польовий період, мінімально насиченими посівами просапних культур. Такі сівозміни при застосуванні рекомендованих норм мінеральних добрив забезпечують продуктивність торфових ґрунтів на рівні 48,1 – 66,2 ц/га кормових одиниць, вирішуючи одночасно екологічні проблеми.

Для створення природоохоронних агроландшафтів з максимальним виходом високоякісних кормів та зниженням мінералізації органічної речовини, найбільш енергозберігаючим є запровадження лукопасовищних і кормових сівозмін з коротким польовим періодом та мінімальним насиченням просапними культурами. Серед них кормова 9-пільна сівозміна, в якій 66% – багаторічні трави, 12% – просапні, 22% - зернові культури. Схема такої сівозміни: 1-6 полів багаторічні трави – озиме жито – картопля – ячмінь.

Торфовища Західного Полісся досить неоднорідні і вимагають індивідуального підходу до їхнього сільськогосподарського використання залежно від потужності залишкового шару, стану водно-повітряного та поживного режимів.

Найбільш оптимальні параметри будови торфового ґрунту та водно-фізичні властивості формуються при беззмінному посіві багаторічних трав, трав'яно-просапних та зерно-трав'яно-просапних сівозмін. Площа посіву трав у таких сівозмінах повинна становити не менше 56% від сівозмінної площі, просапних культур не більше 11%.

## ОЦІНКА ВИДОВОЇ БІОРІЗНОМАНІТНОСТІ ЧЕРЕМСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА

Заповідна справа – одна з найважливіших складових природоохоронних наук і природоохоронної діяльності. Вона відіграє важливу роль у розробці теоретичних засад та практичному вирішенні проблем збереження біологічного та ландшафтного різноманіття, підтримці екологічної рівноваги у природі, формуванні світоглядних орієнтирів людини, спільнот, суспільства. Особливе природоохоронне, соціальне та економічне значення заповідної справи було підкреслене рішеннями конференцій ООН в Ріо-де-Жанейро (1992 р.) та Йоханесбурзі (2002 р.), де її розвиток визначено як один із напрямків досягнення сталого розвитку.

Екосистеми Поліської низовини одні з найкраще збережених серед рівнинних ландшафтів Європи із типовим та унікальним видовим складом природної флори і фауни, проте дуже вразливі та недостатньо вивчені.

Черемський природний заповідник (ПЗ) як одне із ядер Поліського коридору відіграє важливу роль у його функціонуванні. Цей екологічний коридор є складовою ланкою Пан-Європейської екомережі, яка розробляється відповідно до Всеєвропейської стратегії охорони біологічного і ландшафтного різноманіття (Софія, 1995) та підтримується Міжнародною програмою МАБ ЮНЕСКО „Розробка транскордонної екомережі Полісся: Білорусія, Україна, Польща”.

Оцінка різноманітності екосистем Черемського ПЗ – це частина загальнодержавної стратегії вивчення і збереження біорізноманіття України у відповідності до міжнародних конвенцій (Рамсарської, Бернської, Бонської).

Черемський (ПЗ) створений в грудні 2001 року з метою збереження типових та унікальних природних комплексів Українського Полісся, що мають важливе наукове, природоохоронне та естетичне значення. Черемський (ПЗ) розташований у північній частині Маневицького району Волинської області на межі з Рівненською на північ від села Замостя. Загальна площа території становить 2975,7 га. Це перший природний заповідник у Волинській області, який має відіграти важливу соціально-екологічну та природоохоронну роль. Заповідник знаходиться у міжириччі річок Стоходу і Веселухи, в зоні Пінських боліт. Він являє собою природно-територіальні комплекси, де збереглися малопорушені антропогенною діяльністю суцільні лісові масиви з унікальним еумезотрофним осоково-сфагновим болотом Черемське, в межах якого знаходяться озера Черемське та Редичі.

Рослинність заповідника представлена: лісами, болотами, луками та водними угрупованнями, що займають різну площу.

Найпоширенішою у заповіднику є лісова рослинність яка займає площу 64,5% і представлена формаціями: *Pineta sylvestris*, *Piceeta abietis*, *Querceta roboris*, *Alneta glutinosae*, *Carpineta betuli*, *Betuleta pendulae*, *Betuleta pubescentis*.

Природна флора вищих судинних рослин нараховує 760 видів, що складає трохи більше половини судинних рослин всього Українського Полісся. Флора заповідника сформувалась за рахунок видів з широкими ареалами і включає незначну кількість ендемічних видів (*Dianthus pseudoserotinus* Blocki, *D. pseudosquarrosus* (Novak) Klok.). Велика кількість рідкісних видів (25 % від загальної кількості в Українському Поліссі), а також добре збереження природних видів і незначне поширення інтродукованих, рудеральних видів вказують на важливе наукове значення флори заповідника.

В Черемського ПЗ знаходяться ряд угруповань занесених до Зеленої книги України:

типові – *Pineta hylocomiosa*, *Pineta myrtillosa*, *Pineta (sylvestris) juniperosa*, *Piceeto-Betuleto-Pineta*, *Piceeto-Alneto-Pineta*, *Querceto-Pineta corylosa*, *Carpineto-Quercetum caricosum (pilosae)*, *Nymphaeeta albae*, *Nuphareteta luteae*, та рідкісні – *Sphagneta (fusci, magellanic)* *depressipinetosa*, *Cariceto (rostratae et limosae)-Sphagneta (cuspidati)*, *Scheuchzeriето-Sphagneta (cuspidati)*, *Scheuchzeriето-Sphagneta*, *Cariceto-Scheuchzeriето-Sphagneta*, *Aldrovandeta vesiculosae*, *Nymphaeeta candidae*, *Sparganieta minimi*. Загальна кількість асоціацій внесених до Зеленої книги України [26] і які відмічені в заповіднику досить велика і становить 40 таксонів.

Із видів занесених до Європейського Червоного списку рослин, що знаходяться під загрозою зникнення у світовому масштабі в заповіднику відмічено смілку литовську (*Silene lithuanica Zapal*), глід український (*Crataegus ucrainica Pojark.*), козельці українські (*Tragopogon ucrainicus Artemcz.*).

До видів рослин занесених до Бернської конвенції, які трапляються на території заповідника належать наступні: альдрованда пухирчаста (*Aldrovanda vesiculosa L.*), зозуліні черевички справжні (*Cypripedium calceolus L.*), жировик Лезеля (*Liparis loeselii (L.)*), баранець звичайний (*Huperzia selago (L.) ex Bernh. ex Schrank et Mart.*), журавлина дрібнопліва (*Oxycoccus microcarpus Turcz. ex Rupr.*), шейхцерія болотна (*Scheuchzeria palustris L.*).

Для Черемського (ПЗ) відмічено 220 видів хребетних тварин, з яких риб – 18 видів, земноводних – 12, плазунів – 7, птахів – 141 (слід зауважити, що деякі з птахів не мають постійних місць гніздувань в заповідній зоні), ссавців – 42 види. Найбільше різноманіття серед птахів, що пов'язано із сприятливими умовами для гніздувань (як у водно-болотних угіддях так і в лісах), доброю кормовою базою, дуже незначним антропогенно-шумовим ефектом (відсутність транспорту, населених пунктів, певна ізоляція природних комплексів). Невелика кількість видів риб обумовлена дрібними площами та дистрофністю озер, їх непроточністю, (незначними глибинами (до 7 м), та суттєвим, у минулому, браконьєрським тиском.

Своєрідними представниками фауни хребетних цього району, і Черемського ПЗ зокрема, є такі види: вугор річковий (*Anguilla anguilla*) (вид зустрічався раніше в озері Черемське), ропуха очеретяна (*Bufo calamita*), черепаха болотна (*Emys orbicularis*), тетерук (*Lyrurus tetrix*), рябчик (*Tetrastes bonasia*), лелека чорний (*Ciconia nigra*), ондатра (*Ondatra zibethicus*), козуля (*Capreolus capreolus*), лось (*Alces alces*) та деякі інші. Специфіка фауни хребетних полягає у наявності значної кількості суто лісових та водно-болотних видів при майже цілковитій відсутності видів-індикаторів відкритих степових просторів. 41 вид з існуючих на території заповідника занесено до Червоної книги України, 11 видів – до Європейського червоного списку. В Черемському ПЗ забезпечено охорону видам тварин “Бернської” (112 видів) та „Бонської” (17) конвенцій.

Програма формування єдиної територіальної структури національної екомережі визначає створення Західнополіського елемента екомережі регіону Західне Полісся, куди увійдуть біосферний заповідник Західне Полісся, природні заповідники: Черемський, Рівненський та Південнополіський. В такий спосіб буде організовано Поліський (лісовий) широтний природний коридор, що забезпечить природні зв'язки зонального характеру. Створення спільних транскордонних елементів національної екомережі здійснюватиметься у співробітництві із сусідніми країнами. З одного боку це ускладнює організацію транскордонних елементів по охороні природних комплексів, а з іншого – піднімає їх міжнародний статус й дає залучення додаткових фондів та забезпечує можливість співпраці.

За міжнародною програмою ІВА для Черемського болота передбачалось збереження цієї території як важливої для існування рідкісних видів водно-болотних птахів. Через наявність значної кількості рідкісних видів тварин планується внести цей об'єкт до списку водно-болотних угідь, які охороняються згідно Рамсарської конвенції.

## ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД У ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Серед областей Західного регіону України Волинська область має найбільш багаті водні ресурси, що включають поверхневі та підземні води, придатні для використання у водному господарстві. У розрахунку на 1 кв.км площі території області в середньому за рік припадає 97,2 куб.м стоку, що майже в 2 рази більше, ніж по Україні. Аналіз водного балансу свідчить, що запасів води достатньо для забезпечення водокористувачів та водоспоживачів усіх галузей господарства в необхідній кількості. Вода забирається переважно з річок Стир, Турія, Західний Буг, Луга, Черногузка. Щорічно в річки області скидається 42,8 млн. куб .м забрудненої води, що є однією з передумов погіршення якісних показників більшості водних об'єктів. Про присутність антропогенного навантаження на водні об'єкти свідчить підвищення вмісту у воді вмісту хлоридів і сульфатів, азотних сполук і фосфору

В цілому якісний склад води у водних об'єктах області не відповідає вимогам за вмістом нітратів та нітритів, БСК, завислих речовин, однак порівняно з водними об'єктами інших регіонів України є відносно чистими. Більшість із перелічених забруднених води становлять небезпеку для здоров'я населення. Отже, доцільним є детальний аналіз і оцінка показника забруднення поверхневих вод. Розробкою даної проблеми займались Мольчак Я.О., Фесюк В.О., Забокрицька М.Р. [1, 2]

Аналіз якості води здійснювався за даними лабораторного аналізу води пунктів гідроконтролю, проведених спеціалістами Держуправління екології і природних ресурсів у Волинській області. Для нормування якості води використовувались показники ГДК основних забрудників – аміаку, нітратів і нафтопродуктів, що становлять, відповідно, 2, 10, 0,1 мг/л. Враховувався лімітований показник шкідливості речовини. Отримані результати дозволяють віднести усі водні об'єкти Волині до певних груп за ступенем забруднення, і виділити в межах області відповідні басейни. У найкращому стані перебувають території басейну верхньої течії р. Прип'ять до смт. Ратне, р. Виживка та Веселуха. Вони займають 3153,28 кв.км., 15,61% загальної площі області. і віднесені до 1 класу за ступенем забруднення води. Відносно чистими є басейни р. Турія, Цир, Стохід, Черногузка, Липа та р.Західний Буг в межах Іваничівського та частково Володимир-Волинського районів. Дана територія становить 11667,52 кв.км, 57,86% площі області і відноситься до 2 класу за рівнем забруднення води. В межах Волині відсутні басейни із слабо забрудненою водою, які б можна було віднести до третього класу згідно використаної градації. До 4 класу увійшли басейни р. Прип'ять в межах від смт. Ратне до м. Любешів, р.Луга та Кормин, р.Стир в межах Луцького району. Забруднені поверхневі води поширені на площі 2277,12 кв.км, що становить 11,2% території області. Сильно забрудненою є вода в межах басейну р.Західний Буг в межах північної частини Володимир-Волинського та Любомльського району, що займають 3102,08 кв.км., 15,3% загальної площі Волині, і увійшли до 5 класу за якістю води. Стан останніх є найбільш загрозливим.

В результаті дослідження якості води Волині. можна зробити висновок, що стан природних вод в результаті інтенсивного техногенного навантаження продовжує погіршуватись, що призводить до зниження рівня водозабезпеченості території області.

### Список використаної літератури

1. Кукурудза С. І. Гідроекологічні проблеми суходолу. – Львів: Світ, 1999. – 232 с.
2. Мольчак Я. А., Хвесик М. А. Екологізація водопользования в условиях реформирования экономики Украины. – Киев-Луцк: Вежа, 1995. - 460 с.



## АДАПТИВНИЙ ВПЛИВ САЛІЦИЛОВОЇ КИСЛОТИ НА РОСЛИНИ КУКУРУДЗИ ЗА ДІЇ ХЛОРИДУ КАДМІЮ

Важкі метали, серед яких *кадмій* займає особливе місце за темпами нагромадження у біосфері та ступенем активності, становлять найбільшу небезпеку для живих організмів. Це зумовлює актуальність у вивченні накопичення їх рослинами та пошуку протекторів щодо токсичного впливу важких металів на рослинні об'єкти (Гуральчук, 1994).

Відомо, що більш ніж 400 видів рослин здатні нагромаджувати у своїх тканинах слідові кількості металів (Cd, Co, Cu, Mn, Ni та Zn), неметалів (Se) та металоїдів (As та ін.) у проростках при зростанні в природних ареалах. Здатність певних рослин до гіперакумуляції важких металів дає підставу для розробки методів фітореMediaції ґрунтів та вод, забруднених важкими металами (Freeman, 2005).

Важливу роль у формуванні захисних реакцій рослин у відповідь на стресові фактори як біотичного, так і абіотичного походження відіграє саліцилова кислота (СК) (Ван, 2004). Також виявлено, що підвищені концентрації СК мають властивості збільшувати здатність рослин до гіперакумуляції металів (Freeman, 2005).

Саліцилова, або орто-гідроксibenзойна *кислота* належить до групи рослинних фенольних сполук. На даний момент СК виявлена в листках і репродуктивних органах 34 важливих рослинних культур, причому у найвищих концентраціях – у суцвіттях термогенних рослин та рослинах, інфікованих некротичними патогенами. СК зустрічається в рослинах у вільному вигляді та у формі глікозидів та ефірів глікозидів (ефірні олії).

У відповідь на різні стресові впливи у клітинах рослини відбувається збільшення вмісту малонового діальдегіду (МДА), який може слугувати показником активності окислювальних процесів, обумовлених активацією в цих умовах вільнорадикальних реакцій.

Метою досліджень було встановити вплив попередньої обробки СК у різних концентраціях на морфометричні показники та активність процесів перекисного окиснення ліпідів у тканинах проростків кукурудзи за дії кадмій хлориду.

Об'єктом досліджень були рослини кукурудзи (*Zea mays* L.) сорту «Титан».

Для визначення впливу попередньої обробки саліциловою кислотою на морфометричні показники проростків, насіння пророщували за загальноприйнятою методикою. Проростки переносили на розчини СК у концентраціях 0,5 та 1 мкмоль/л на 15 год, після чого частину з них пересаджували на розчин хлориду кадмію у концентрації 0,1 мкмоль/л. Окрім того, частину проростків не обробляли СК, а перед перенесенням їх на розчини з хлоридом кадмію вирощували на дистильованій воді. Контролем слугували проростки, вирощені на дистильованій воді. Морфометричні показники вимірювали на 5-ту, 6-ту та 7-му доби росту, на 7-у добу визначали масу та вміст сухої речовини у коренях та пагонах.

Для визначення впливу попередньої обробки саліциловою кислотою на проростання насіння його замочували в СК у концентраціях 1 та 100 мкмоль/л протягом 3 год, контрольне насіння замочували у дистильованій воді протягом того ж часу. Потім проростки, що піддавались попередній обробці СК, та частину контрольних переносили на розчин хлориду кадмію у концентрації 1 мкмоль/л. Іншу частину контрольних проростків вирощували на дистильованій воді. Ці рослини слугували контролем у даному досліді. На 7-у добу росту рослин визначали активність процесів перекисного окиснення ліпідів у рослинних тканинах за утворенням МДА в коренях та пагонах рослин (Мусієнко, 2004).

На основі результатів дослідження можна зробити висновки, що попередня обробка проростків кукурудзи саліциловою кислотою веде до послаблення ефекту інгібування росту кореня, спричиненого присутністю йонів кадмію. Окрім того, саліцилова кислота викликає оводнення тканин пагонів кукурудзи, особливо за наявності йонів кадмію. Посилення цього ефекту прямо залежить від концентрації саліцилової кислоти.

Результати досліджень вмісту МДА свідчать про те, що в коренях рослин, що піддавались дії хлориду кадмію, активність процесів перекисного окислення ліпідів є значно нижчою у порівнянні з контрольними рослинами. Вміст МДА за цих умов був меншим майже у 10 разів. Попередня обробка саліциловою кислотою підвищувала вміст МДА, наближаючи його до рівня контролю.

У пагонах найактивніше перекисне окислення ліпідів відбувалось теж у контрольних рослин, проте вплив важких металів дещо знижував його. Це може бути наслідком того, що у кукурудзі кадмій акумулюється саме в коренях (Серегин, 2001). Передобробка саліциловою кислотою нівелювала вплив хлориду кадмію в коренях рослин, адже показники цих варіантів є дуже близькими до контрольних.

Той факт, що в пагонах та коренях спостерігаються різні ефекти впливу металів та саліцилової кислоти, може свідчити про те, що механізми дії цих сполук у різних органах рослин можуть відрізнятися. Так, під дією саліцилової кислоти відбувається зниження симпластичного транспорту води в різних ділянках кореня кукурудзи, що може спричинити послаблення транспорту кадмію по рослині (Волобуева, 2004).

Отже, саліцилова кислота має здатність нівелювати вплив кадмій хлориду на активність процесів перекисного окислення ліпідів у коренях кукурудзи. Це можна пояснити здатністю саліцилової кислоти регулювати активність окислювальних ферментів клітин.

На підставі цих досліджень можна зробити висновок, що саліцилову кислоту можна використовувати як сполуку, що знижує токсичний вплив важких металів на рослини. Проте необхідно в подальшому вивчити інші аспекти цього впливу.

### Список використаної літератури

1. Гуральчук Ж.З. Механизмы устойчивости растений к тяжелым металлам // Физиология и биохимия культ. растений.-1994.-26, N 2.- С.107-116.
2. Freeman J. L., Garcia D., Kim D., Hopf A., Salt D. E. Constitutively elevated salicylic acid signals glutathione-mediated nickel tolerance in *Thlaspi* nickel hyperaccumulators // Plant Physiology.-2005.-vol. 137.- pp.1082-1091.
3. Ван Л.-Дж., Хуан В.-Д., Чжан Дж.-Ч., Юй Ф.-И. Транспорт <sup>14</sup>C-салициловой кислоты в молодых растениях винограда, подвергнутых тепловому шоку // Физиология растений. – 2004. – 51, №2. – С.217-221.
4. Freeman J. L., Garcia D., Kim D., Hopf A., Salt D. E. Constitutively elevated salicylic acid signals glutathione-mediated nickel tolerance in *Thlaspi* nickel hyperaccumulators // Plant Physiology.-2005.-Vol. 137.- P.1082-1091.
5. Серегин И.В. Фитохелатины и их роль в детоксикации кадмия у высших растений // Успехи биологической химии. – 2001. – Т.41. – С. 283-300.
6. Волобуева О., Великанов Г., Балушка Ф. Особенности регуляции межклеточного водообмена в разных зонах корня кукурузы в условиях осмотического и гормонального стрессов // Физиология растений. – 2004. – 51, №5. – С.751-758.

## **ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА ЗАХВОРЮВАННЯ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ЛЮДЕЙ**

Кліматичні умови і умови погоди тісно пов'язані з життєдіяльністю людини та з її біологічними ритмами. Відхилення біоритмів від норми супроводжується слабкістю, швидкою втомлюваністю, функціональним порушенням діяльності серцево-судинної системи, нейрогенних реакцій, гормональної діяльності. Сезонні зміни погоди ведуть до загострення багатьох хронічних захворювань, зокрема, максимум загострень припадає на осінньо-зимовий період.

У Львові виявився чітко виражений зв'язок між частотою хворобливих проявів з боку серця і фронтальним типом погоди, який ставить перед організмом підвищені вимоги щодо швидкої відповідної перебудови всього його функціонального стану. Хворий організм не встигає швидко перебудуватися, тому у хворих на інфаркт міокарда спостерігається посилення больового відчуття в ділянці серця, поява задишки, відчуття браку повітря, слабкості, запаморочення, виникнення змін артеріального тиску крові.

Центр міста Львова розташований у Львівській улоговині – місці зіткнення п'яти інших морфобудов. Внаслідок цього місто формує свій мікроклімат, який є найбільш несприятливий для людей з серцево-судинними захворюваннями. За даними показників стану здоров'я населення області за 2001 рік видно, що кількість захворювань на стенокардію в м. Львові у 14,6, а на інфаркт міокарда у 24,7 раз більша, ніж в середньому по області.

Для більш детального дослідження впливу клімату міста на здоров'я людей було проведено дослідження, в якому взяло участь 70 людей, хворих на гіпертонічну хворобу різних ступенів, інфаркт міокарда, стенокардію. При дослідженні кількості звернень в кардіологічний центр, було виявлено сезонні поширення захворюваності. За даними встановлено, що найбільша кількість випадків прогресування стенокардії в хворих хронічною ішемічною хворобою серця (ІХС) спостерігалась восени (у 18) і узимку (у 17), менше влітку (у 8) та навесні (у 13 пацієнтів з 70).

При нормальній роботі серця і нормальній регуляції його зі сторони нервової системи і ендокринних органів в судинах підтримується рівень артеріального тиску. Проте, на організм людини, яка страждає гіпертонією, значний вплив мають різні кліматичні фактори. Рівень артеріального тиску у них істотно злежить від температури, вологості, руху повітря та сонячної радіації. Відзначено, що дуже теплий і дуже холодний клімат, особливо клімат з великими коливаннями температури і сильних вітрів, несприятливий для людей, схитлих до гіпертонії.

Найбільший вплив на кількість захворювань людей має рівень атмосферного тиску. Його вплив на організм найчастіше проявляється в умовах гірського клімату або під час висотних польотів. При цьому знижений тиск діє не як механічний чинник, а через падіння парціального тиску кисню, що зменшується пропорційно падінню атмосферного тиску. В організмі людини, в його альвеолярному повітрі, з підйомом на висоту парціальний тиск кисню падає ще швидше. Це викликає кисневе голодування, тобто гіпоксію.

Середня річна амплітуда коливань тиску у Львові становить 4,9 гПа. В зимові місяці амплітуда коливань середнього тиску (19-26 гПа) в два-три рази вища, ніж в літні (7-9 гПа). Зокрема, на час проведення дослідження, річна амплітуда коливань тиску становила 110 гПа (максимум у квітні – 993 гПа, мінімум у серпні – 883 гПа).

Температура впливає на процеси теплоутворення і тепловіддачі в організмі. Зниження температури навколишнього середовища сприяє зростання тепловтрати тіла за рахунок конвекції і проведення, а зниження температури навколишніх предметів призводить до

додаткового збільшення тепловтрати за рахунок випромінення. Підвищення температури призводить до зниження тепловіддачі шляхом і випромінення і до збільшення її шляхом випаровування. Усі ці процеси регулюються центральною нервовою системою.

Річна амплітуда коливань температури у Львові складає 22,5°C. З трьох зимових місяців найтеплішим є грудень. Найвища температура найчастіше спостерігається в липні. За період спостережень річна амплітуда становила 25,5°C (максимум у липні – 22°C, мінімум у січні - -3,5°C).

Третім з найважливіших чинників, що впливають на кількість серцево-судинних захворювань, є вологість повітря. Оптимальними величинами для організму людини є температура повітря в приміщенні 18-21° і відносна вологість 40-60%. Проте, людина може пристосовуватися і до умов, що істотно відрізняються від умов зони комфорту, зберігаючи протягом визначеного часу задовільне самопочуття і працездатність. Було доведено, що люди із захворюваннями серцево-судинної системи зберігають таку здатність менше часу, ніж повністю здорові.

Львів знаходиться у зоні достатнього зволоження. Середня відносна вологість за рік у Львові складає 80%, максимум (88%) спостерігається в грудні. Найбільш суха пора для Львова - це весна-літо. Відносна вологість влітку коливається від 74% у червні до 77% у серпні. У місті за рік в середньому випадає 749мм опадів. Проте, розподіляються вони не рівномірно, оскільки для Львова характерний континентальний тип випадання опадів. Взимку їх випадає 18%, весною – 23%, влітку-38%, а восени – 21% річної кількості. За період спостережень відносна вологість колівалась від 68% до 74%.

Внаслідок проведення дослідів було зроблено такі висновки:

1. Влітку у хворих на гіпертонічну хворобу II стадії похилого та старечого віку підвищується активність процесів згортання крові, що може бути провокуючим фактором до загострення захворювання (почастішання гіпертонічних кризів) та розвиток ускладнень, таких як гострий інфаркт міокарду, мозковий інсульт та інші.

2. У зимову пору року у хворих на гіпертонічну хворобу II стадії похилого та старечого віку підвищується схильність до порушень ліпідного обміну та прогресування атеросклерозу і пов'язаних з ним ускладнень (розвиток або загострення ішемічної хвороби серця, облітеруючого атеросклерозу нижніх кінцівок, ішемічного коліту та інших).

Для профілактики серцево-судинних захворювань рекомендується використовувати комплексні моніторингові дослідження: медична класифікація погоди (визначення погоди, що несприятливо впливає на перебіг хвороб), медико-метеорологічне прогнозування (медична інтерпретація метеорологічних прогнозів погоди) та розробка системи профілактичних заходів для хворих, спираючись на прогноз погоди.

### Список використаної літератури

1. *Аргуч О.В.* Современные представления о влиянии климатических факторов среды на оздоровление человека. //Вестник физиотерапии и курортологии. – 2003, №1. – с. 78-81.
2. *Асінова М.І., Біла І.І., Єршова Г.С.* Сезонні зміни деяких показників системи згортання крові і ліпідного обміну у хворих похилого і старечого віку на гіпертонічну хворобу // Довкілля та здоров'я. – 2002, №2 – СЮ 19-23.
3. *Афанасьєва В.Л.* Климат и здоровье. М. «Знание», 1976. – с. 180-210.
4. Влияние природно-климатических факторов на организм человека // Тезисы Докладов Годичной (XXXVI) науч. конф. Таджикск. мед. инст. – Душанбе, 1987. – 112 с.
5. Влияние природно-климатических факторов на функциональное состояние организма человека. / Тезисы докл. редкол.: Иванов В.Н. – М., 1980. – с. 85-112.
6. Гигиенические аспекты профилактики сердечно-сосудистой патологии при воздействии факторов окружающей и производственной среды. / Сб. науч. тр. М., - 1982. – с. 84-92.
7. *Даценко І.І.* Гігієна і екологія людини. Л. «Афіша». – 2000. – с. 270-300.

## ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОМІЦЕТІВ ҐРУНТУ В УТИЛІЗАЦІЇ ОСАДІВ СТІЧНИХ ВОД

Мікологічний аналіз осадів є дуже важливим етапом у можливості його ефективної утилізації. Вивчення мікроміцетів дає можливість виявити індикаторні види на різного роду забруднювачі та знайти штами – активні деструктори забруднення органічними речовинами та іонами важких металів.

Одним із надійних показників антропогенного впливу на навколишнє середовище можуть бути специфічні комплекси мікроміцетів, що сформувалися в техногенних екотопах. Комплекси мікроміцетів, які зустрічалися в середовищах дуже відрізнялися за видовим складом, реагуючи на зміну екологічних умов. Отож, порівнювалися осади різного терміну утримання та ґрунт.

Характерними для всіх досліджуваних середовищ було наявність світлозабарвленого виду *Mortierella isabellia*, а також меланінвмісних видів як *Rhizopus nigricans*, *Penicillium nigricans*, *Aspergillus niger*, оскільки ці види мають високу резистентність до всіх видів забруднення і є видами, які заселяють різні екотопи.

Найбіднішим щодо видового складу мікроміцетів був осад після цеху зневоднення – лише 14 видів, а однакова кількість мікроміцетів була виявлена в осадах, термін утримання яких 2 і 3 роки та у контрольному ґрунті (28 видів).

Для контрольного ґрунту було характерне різноманіття видів роду *Penicillium* (6 видів) та *Aspergillus* (5 видів), яскраво був представлений клас *Zygomycetes* (*Mortierella isabellina*, *M. Ramanniana*, *Rhizopus nigricans*, *R. Oryzae*, *Mucor hiemalis*). Відмічені види *Aspergillus sydowii*, *A. ustus*, *Fusarium culmorum*, *F. moniliforme*, *F. merismoides*, *Mycelia st.(w.)*, які зустрічалися лише в цьому середовищі.

Щодо видового складу мікроміцетів осаду після цеху зневоднення, то слід зазначити наявність в ньому виду *Sclerotium sp.*, який з'являється лише в цьому осаді. Цей вид відповідає за знешкодженням специфічних забруднень.

Спільним видом, який зустрічався в осаді після цеху зневоднення та осади з терміном утримання 6 місяців є представником родини *Dematiaceae* – *Myrothecium verrucaria*, який є меланінвмісним видом.

Загалом, видовий склад осаду з 6-ти місячним терміном утримання ( 19 видів) був не надто багатшим від осаду після цеху зневоднення; переважно до складу входили меланінвмісні види, які витримують високий рівень забруднення середовища.

Порівнюючи осади з терміном утримання 2 і 3 роки, можна ствердити, що є дуже багато спільних видів; це майже усі представники класу *Zygomycetes* (за винятком *Mucor hiemalis*), класу *Ascomycetes* родини *Moniliaceae*, (*Trichoderma koningii*, *T. viride*, *Botrytis cinerea*, *Verticillium album*, *Penicillium digitatum*, *P. jenseni*, *P. nigricans*, *P. notatum*, *P. expansum*, *Aspergillus candidus*, *A. niger*), види *Fusarium sambucinum* з родини *Tuberculariaceae*, види *Torula herbarum*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium cladosporioides*, *Doratomyces stemonitis*, *Mycelia sterilia* з родини *Dematiaceae*.

Отож, з отриманих результатів, можна зробити висновок, що видовий склад осаду після цеху зневоднення та осаду, термін утримання якого 6 місяців є значно бідніший.

Для усіх видів, що були виділені, визначали частоту стрічання. Як виявилось, в осаді після цеху зневоднення домінуючими видами (частота стрічання яких більше 50%) є *Penicillium ochrochloron*, *Sclerotium sp.*, *Myrothecium verrucaria*, *Aureobasidium pullulans*, *Mycelia sterillia (dark)*. В осаді, термін утримання якого 6 місяців, найбільше навантаження несли такі види, як *Humicola sp.*, *Alternaria alternata*, *Mycelia sterillia (dark)*. Приблизно така ж

тенденція прослідковувалася і в осаді 2-ох річного терміну утримання, де яскраво виділялися види *Humicola* sp. та *Mycelia sterillia* (dark).

З таксономічного аналізу досліджуваних осадів та ґрунту видно, що є мікроміцети, що пристосовувалися до експериментальних умов.

Кореляційний аналіз кожного з двох вивчених середовищ показав, що в осаді після цеху зневоднення сформувалися досить примітивні лінійні комплекси та комплекси типу «трикутника», представлені в основному меланінвмісними видами (*Myrothecium verrucaria*, *Sclerotium* sp., *Aurobasidium pullulans*, *Mycelia sterillia* (dark), *Phomopsis meliloti*) (рис.1.а, б).

На відміну від грибних угруповань, які сформувалися в осаді після цеху зневоднення, грибні угруповання в осаді з 3-ох річним терміном утримання та у контрольному ґрунті були більш високоорганізованими.



Рис. 1. Комплекси мікроміцетів в осаді після цеху зневоднення

- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Myrothecium verrucaria</i></li> <li>2. <i>Sclerotium</i> sp.</li> <li>3. <i>Phomopsis meliloti</i></li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Mycelia sterillia</i> (dark)</li> <li>2. <i>Aurobasidium pullulans</i></li> </ol> |
|--|--|

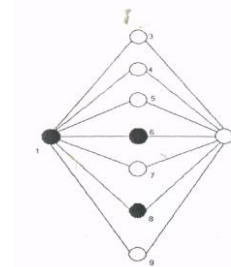
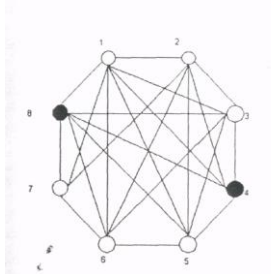


Рис. 2. Комплекси мікроміцетів в контрольному ґрунті

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Mortierella isabellina</i></li> <li>2. <i>Rhizopus nigricans</i></li> <li>3. <i>Mucor hiemalis</i></li> <li>4. <i>Torula herbarum</i></li> <li>5. <i>Botrytis cinerea</i></li> <li>6. <i>Aspergillus candidus</i></li> <li>7. <i>Penicillium corylophilum</i></li> <li>8. <i>Doratomyces stemonitis</i></li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Aurobasidium pullulans</i></li> <li>2. <i>Penicillium lividum</i></li> <li>3. <i>P. luteum</i></li> <li>4. <i>Aspergillus candidus</i></li> <li>5. <i>Fusarium moniliforme</i></li> <li>6. <i>Doratomyces stemonitis</i></li> <li>7. <i>Fusarium merismoides</i></li> <li>8. <i>Torula herbarum</i></li> <li>9. <i>Penicillium jenseni</i></li> </ol> |
|---|--|

Комплекси мікроміцетів в контрольному ґрунті структуровані і міцні, а в токсичному осаді після цеху зневоднення – це залишки несформованих або зруйнованих комплексів з особливо витривалими до даного забруднення видами.

### Список використаної літератури

1. *Агрономик Р. Я, Гюнтер Л. И.* Проблема обработки осадков городских сточных вод // *Водоснабжение и санитарная техника.*- 1995.-Вып. 9.-С. 7-11.
2. *Евлевич А. З.* Осадки сточных вод. Удаление, обработка, использование. Л. – М., Ленин. Отделение. – 1963 :324 с. С ил.
3. *Жданова Н. Н , Василевская А. И.,Ю Мележик А. В., Дяминов М. С., Айзенберг В.Л.* Адсорбция ионов тяжелых металлов меланинсодержащими грибами // Тез. Докл 4 съезда УМО (Донецк, июнь 1984).- Киев : Наукова думка, 1984. – с. 65
4. *Оліферчук В. П.* Застосування мікроміцетів у біологічній очистці стічних вод підприємства точного машинобудування: Дис.канд.біол.наук:03.00.07 / Ін-т мікробіології та вірусології ім. Д. К. Заболотного. – Київ, 1995.

## ЗАСТОСУВАННЯ ВЕРМИКУЛЬТУРИ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

На сьогоднішній день великою проблемою в Україні є виснаження ґрунтів. Довгий період розроблялися методи боротьби. Виснажені поля лишалися на призволяще для самовідновлення.

Але завдяки численним дослідженням встановлено цікавий факт: для людини величезну користь приносять дощові черв'яки.

Ґрунтові олігохети мають значний вплив на трансформацію органічних речовин. Прокладання нірок приводить до більшої або меншої зміни структури ґрунту, мікробіальних угруповань та зміни динаміки фізико-хімічних, хімічних процесів. Реальний простір, який зазнає впливу ґрунтових олігохет, виходить за межі просторової ніші.

Кальфорнійські черв'яки в 10-14 разів швидше переробляють відходи, ніж при звичайному компостуванні, продукуючи високоефективне добриво - біогумус, що за своїми властивостями значно перевищує всі відомі органічні добрива.

Результати досліджень свідчать, що біогумус благотивно впливає як на рослину, так і на ґрунти, що зумовлено в першу чергу його хімічним складом та мікробіологічною активністю. (див табл. 1.)

Таблиця.1.

**Показники ефективності застосування біогумусу**

Показники	Одиниці виміру	Базовий	Проектний	Зміна показника
Врожайність	кг/га	7300	9000	1700
Поточні витрати	грн.	3599,43	4859,43	1260
Вартість продукції з 1 га	грн.	36500	45000	8500
Прибуток	грн.	32900,57	40140,57	7240

З таблиці 2 видно суттєві покращення врожайності при присутності гумусу у ґрунті і без нього.

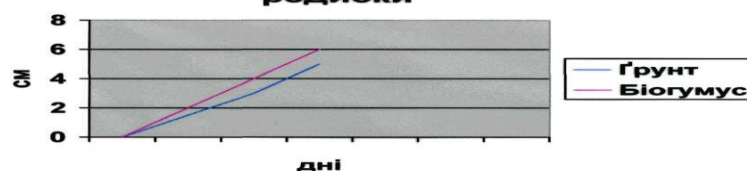
Моніторинг комплексів люмбріцидів в едафотопіах має вирішальне значення для формування збалансованих структурно- функціональних систем. Це зумовлено такими чинниками, як чисельність та склад комплексів ґрунтових олігохет в екосистемах, які значною мірою відбивають їх ефективність і сталість. Завдяки моніторингу та встановленню напрямів стабілізації комплексів ґрунтових олігохет можливе пізнання шляхів відновлення природного біорізноманіття едафотопів.

Також відомо, що за допомогою олігохет можна лікувати псоріаз, СНІД, винайшли антибіотики проти пухлини, можуть використовуватись як біологічно активна основа при виробництві медичних, косметичних, харчових і кормових речовин.

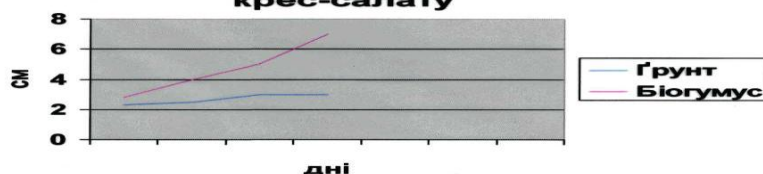
Таблиця.2

Дата	Гумус			Грунт		
	Редиска	Салат	Кріп	Редиска	Салат	Кріп
27.04.2005	-	2,8	-	-	2,3	-
05.05.2005	2	4	-	1,5	2,5	-
06.05.2005	4	5	-	3	3	-
11.05.2005	6	7	-	5	3	-
15.05.2005			1			1

**Порівняльна характеристика  
росту ґрунту та біогумусу для  
редиски**



**Порівняльна характеристика  
росту ґрунту та біогумусу для  
крес-салату**



### Список використаної літератури

1. Жданова Н.Н., Василевская А.И., Мележик А.В., Дяминов М.С., Айзенберг В.Л. Адсорбция ионов тяжелых металлов меланинсодержащими грибами // Тез. докл 4 съезда УМО ( Донецк, июнь 1984).-Киев: Наукова думка, 1984.-с.65
2. Жданова Н.Н., Редчиц Т.И., Василевская А.И. Видовой состав и сорбционные свойства дейтеромицетов почв, загрязненных промышленными стоками // Микробиол. Журнал.-1986.-48, №4.-с.65-69
3. Морфенина О.Е., Мирчинк Т.Г. Микроскопические грибы при антропогенном воздействии на почву // Почвоведение.- 1988.- №9-с. 107-112.
4. Рекомендаційні матеріали з впровадження вермикультур для виробництва біогумусу і білкової маси червоних дощових каліфорнійських черв'яків / Розробл. Фермерським господарством « Біогумус Помірчого».- Львів, 2004



## ПРОТИКАРСТОВІ ЗАХОДИ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТЕРИТОРІЇ ЯВОРІВСЬКОГО ГІРНИЧОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ

Сірчані родовища Передкарпаття приурочені до комплексу розчинених сульфатно-карбонатних відкладень, які в окремі періоди своєї геологічної історії знаходились в зоні активного водообміну. Це призвело до створення в гіпсоангідритах мережі древніх долин і лабіринту печер. В природних умовах карстові процеси відбувались повільно, крім того, територія була мало забудована [1]. З початком освоєння сірчаного родовища обставини різко змінились. Осушення кар'єру прискорило фільтрацію підземних вод. Змінився режим річок, які були зарегульовані системою гребель. Техногенні зміни гідрогеологічного режиму викликали інтенсифікацію карстового процесу і його проявів на поверхні землі у вигляді численних провалів. В той час на території розповсюдження карстуючих порід йшло швидке будівництво, сюди були переселені мешканці сіл, які знаходились в межах гірничого відводу. Ступінь карстової небезпеки не була своєчасно визначена, житло для переселених було зосереджене на площі розповсюдження закарстованих гіпсоангідритів. Декілька будівель було зруйновано, в інших з'явилися тріщини і просідання [2].

Про наявність карстової небезпеки було відомо здавна. В 1967 році по даних аерофотозйомки на площі 126 км<sup>2</sup> нараховано 302 лійки, в 2002 їх кількість зросла до 1236.3 метою ліквідації карстової небезпеки виникла необхідність у запровадженні системи природоохоронних заходів. До геотехнічних активних методів захисту відносять заповнення порожнин різними матеріалами, які поділяються на інертні, твердіючі і осадоутворюючі. Найдешевшими матеріалами є піски та різного роду відходи.

З вивчених і проаналізованих протикарстових методів захисту велику увагу приділили заповненню карстових порожнин хвостами флотації. В 1992 році на Яворівському кар'єрі була вперше застосована закачка хвостів для попередження карстового провалу. Можливість застосування хвостів флотації з екологічної точки зору обумовлена тим, що по хімічному складу вони не відрізняються від карстуючих порід, адже представляють собою розмелену сірчану руду з якої вилучено частину сірки. Наявність гіпсу в хвостах приводить до насичення оборотних вод сульфатами, завдяки чому вода не агресивна до гіпсоангідритів. Пробурені в місцях закладки свердловини показали, що карстову порожнину було повністю заповнено. З цього досвіду випливає висновок про можливість заповнення карстових порожнин хвостами флотації.

Ще одним із геотехнічних методів захисту є заборона на дії, які приводять до змін гідрологічного режиму і активації карстового процесу: відкачка води, будівництво гідротехнічних споруд, кар'єрів, земляних емкостей і т.д. Як показала практика, після припинення відкачки води з кар'єру, знизилась інтенсивність фільтрації підземних вод, що зумовило зниження процесів карстоутворення. Конструктивні протикарстові заходи включають застосування міцних фундаментів, жорсткі елементи яких більші, ніж ймовірний діаметр провалів. Друге рішення - облаштування буро набивних свай, які спираються на породи, що підстеляють сульфатну товщу. Будинки в небезпечних зонах укріплюють сталевими пасами, як в сейсмонезбезпечних районах.

### Список використаної літератури

1. *Гошовський С.Н.* Екологічна безпека техноприродних геосистем у зв'язку з катастрофічним розвитком геологічних процесів. Львів, 2002.
2. *Рудько Г.І. Шкіца Л.* Екологічна безпека та раціональне природокористування в межах гірничопромислових і нафтогазових комплексів. Івано-Франківськ, 2001.

## ВИКОРИСТАННЯ МОДИФІКОВАНИХ ПОЛІАМІДІВ В ПРОЦЕСАХ СЕЛЕКТИВНОГО ВЛОВЛЮВАННЯ ГАЗІВ

Нафтопереробною та хімічною промисловістю в повітряний басейн щороку викидається значна кількість газоподібних сполук органічної та неорганічної природи. Крім отруйних органічних домішок часто доводиться видаляти з повітря агресивні або токсичні речовини, такі як  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{NH}_3$ , меркаптани, сполуки ртуті, оксиди азоту тощо. Для вловлювання сполук з відпрацьованих промислових газів в більшості випадків використовують активоване вугілля, яке просочене різноманітними додатками, оскільки вище вказані гази не завжди вдається видалити простою адсорбцією.

Також слід відзначити, що тривалість служби промислової вугільної шихти залежить від адсорбційної ємності вугілля. Проте кожна зміна фільтруючого шару пов'язана з додатковими витратами.

На основі аналізу літературних джерел встановлено, що все більша увага приділяється заміні традиційного активованого вугілля іншими адсорбентами, наприклад цеолітами та полімерними матеріалами, які модифіковані різноманітними поверхнево-активними додатками [1, 2].

В даній роботі були проведені дослідження можливого використання замість традиційної вугільної шихти в процесі вловлювання  $\text{SO}_2$  з пароповітряної суміші аліфатичних поліамідів (ПА-6 та ПА-66/6 марки АК-60/40) модифікованих полівінілпіролідом (ПВП). ПВП є представником функціонально-активних полімерів і має такі унікальні характеристики, як здатність до комплексоутворення, нетоксичність, поверхневу активність при суміщенні з іншими полімерами, селективну сорбційну здатність та ряд інших [3]. Для вловлювання  $\text{SO}_2$  з пароповітряної суміші в лабораторний адсорбер завантажували таблетки діаметром 3 мм і висотою 1 мм, які виготовлені зі спресованого волокна на основі модифікованого ПА-6 та ПА-66/6 діаметром до 0,05 мм. Технологічні умови спресовування волокон –  $T_{\text{пр}}=150-155$  °С;  $P_{\text{пр}}=1,5$  МПа. Вміст ПВП в поліамідах змінювався до 10 % мас.

Під час проведення досліджень встановлено, що сорбційна здатність за  $\text{SO}_2$  чистих поліамідів є на 10-15 % меншою, ніж активованого вугілля, проте зі збільшенням вмісту ПВП в поліамідах їх сорбційна здатність суттєво зростає і перевищує ефективність використання вугільної шихти. Однак слід відзначити, що сорбційна здатність модифікованого ПА-66/6 є на 5-10 % вища, ніж ПА-6. Це пояснюється тим, що надмолекулярна структура ПА-6 є більш кристалічною, ніж ПА-66/6, а отже має менші значення вільного об'єму та кількість активних центрів, які беруть участь в процесі адсорбції, що підтверджує утворення водневих зв'язків поліамід- $\text{SO}_2$  та ПВП- $\text{SO}_2$ .

Зростання сорбційної здатності пояснюється й тим, що зі збільшенням вмісту ПВП в досліджуваних термопластах, відбувається також гідрофілізація поверхні волокон на їх основі, яку зручно представляти у вигляді кута змочування поверхні рідиною. Для досліджень використовували воду, толуол та гептан. Крім того, гідрофілізація поверхні адсорбента сприяє швидшому протіканню реакцій  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$  і  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ , оскільки активоване вугілля погано змочується водою. Вплив вмісту ПВП в сумішах на кут змочування їх поверхні рідинами наведений в таблиці.

Зі збільшенням вмісту ПВП в сумішах термопласт – ПВП лише для води спостерігається зменшення кута змочування поверхні зразків. У випадку використання толуолу та гептану зміна кута змочування є незначною. Здатність поліамідів гідрофілізувати

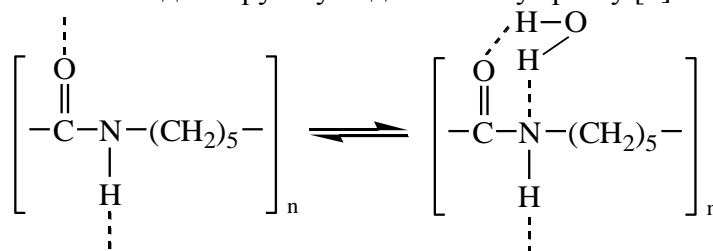
поверхню зі збільшенням в них вмісту ПВП також дає можливість утворення додаткових водневих зв'язків між карбаматними групами ПВП та молекулами води.

Таблиця

**Кут змочування поверхні модифікованих термопластів (в градусах)**

Вміст ПВП, % мас.	ПА-6 – ПВП			ПА-66/6 – ПВП		
	вода	толуол	гептан	вода	толуол	гептан
0	61			77		
1	50			69		
2,5	33	5-8	6-8	64	16-20	6-8
5	30			60		
10	22			54		

Проте слід відзначити, що насичення шару адсорбента вологою до 20-25 % різко зменшує його сорбційну здатність за SO<sub>2</sub>. Це, очевидно, пояснюється тим, що внаслідок насичення поверхні волокон вологою макромолекули суміші ПА-6-ПВП, а також ПА-66/6-ПВП стають менш активними для фізичної взаємодії з утворенням асоціатів. Про це також свідчать і встановлені значення ентропії, оскільки при поглинанні води збільшується міжмолекулярний потенціальний бар'єр рухливості сегментів макромолекул. Схематично це можна зобразити, наприклад, як перехід від двох водневих зв'язків в сухому матеріалі до трьох водневих зв'язків біля амідної групи у водовмісному зразку [4]:



Під час промислових випробувань адсорбційної здатності компонентів з парогазової суміші H<sub>2</sub>O – C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-CH<sub>3</sub> – SO<sub>2</sub> – Li – Hg на ТЗОВ “ГЕК-ТАРА” (м. Львів) за допомогою полімерних композиційних матеріалів, які є спресованими волокнами у вигляді таблеток на основі ПА-66/6 з вмістом ПВП 10 % мас., встановлено, що вміст води після проходження парогазової суміші через шар адсорбента товщиною 1 см, зменшується в 3,5÷4 рази, SO<sub>2</sub> – в 2,5÷3 рази, парів толуолу – в 4-5 разів. Пари Li та Hg майже повністю поглинаються адсорбентом.

Для волокон як на основі сумішей ПА-6 – ПВП, так і на основі ПА-66/6 – ПВП встановлена можливість регенерації матеріалу шляхом їх промивки від адсорбованих сполук безпосередньо в адсорбері шляхом пропускання водяної пари через шар насадки при температурі 140-150 °С і надлишковому тиску 44 кПа. Після цього насадку потрібно просушити протягом 1-1,5 год теплим повітрям (температура 60-70 °С) у вакуумі безпосередньо в адсорбері без вивантаження.

Отже, встановлено можливість використання поліамідів модифікованих ПВП в якості адсорбентів для вловлювання SO<sub>2</sub>, парів толуолу та металів з пароповітряної суміші.

### Список використаної літератури

1. Yu Y.-h., Wang C.-z., Yang X.-p. Влияние поливинилпирролидона на границе раздела фаз композитов из поливиниловых эфиров с неориентированными углеродными волокнами // Polym. Mater. Sci Technol. – 2003. – Vol.19, №5. – P. 208-211.
2. Цибренко М.В. Ультратонкие синтетические волокна. – М.: Химия, 1991. – 216 с.
3. Сидельковская Ф.П. Химия N-винилпирролидона и его полимеров. – М.: Наука, 1970. – 150 с.
4. Берштейн В.А., Егоров В.М. Дифференциальная сканирующая калориметрия в физикохимии полимеров. – Л.: Химия, 1990. – 256 с.

## БАКТЕРІЙНІ БІОСЕНСОРИ – СИСТЕМИ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НАФТОПРОДУКТАМИ

Нафтове забруднення належить до найбільш поширених техногенних надзвичайних ситуацій, які завдають значної шкоди для природних екосистем, господарської діяльності та негативно впливає на здоров'я людини. Тому моніторинг нафти та нафтопродуктів у водному середовищі та ґрунтах є дуже важливим, оскільки передбачає оцінку ступеня забрудненості, прогнозування можливих наслідків та підбір правильного, раціонального шляху реабілітації забруднених територій. Окрім традиційних методів оцінки ступеня забруднення нафтопродуктами, можна використати альтернативні новітні методи такого моніторингу. Одним з таких методів може бути використання бактерійних біосенсорів.

Бактерійні біосенсори специфічно вимірюють певні речовини завдяки високочутливим процесам біоселективності, тобто високій чутливості певних біологічних молекул до цих речовин. Таким чином забезпечується висока чутливість та селективність вимірювання даних речовин. Біосенсори на основі цілої клітини сконструйовані завдяки використанню репортерного гену під промотором, який активується досліджуваною речовиною. Така система дозволяє кількісно ідентифікувати певні речовини, що є наявні у суміші речовин забруднювачів, відібраних з навколишнього середовища, без попереднього розділення зразків, уникаючи таким чином додаткових процедур.

Біосенсорами, в широкому розумінні, можуть слугувати системами, що містять широкий ряд комплексних інструментів, такі як ферменти, антитіла або живі бактерії як біологічно впізнавальний елемент. Найзручнішими для детекції нафтопродуктів є біосенсори, сконструйовані на основі живих бактерій. Ці біосенсори базуються на тому, що в бактерію вводять плазмідну ДНК з геном люциферази. Цей ген люциферази сконструйований під індукцибельним промотором, що активується певним вуглеводнем (напр. толуолом). Таким чином якщо помістити таку бактерію з введеною в неї плазмідною ДНК у середовище, з толуолом, то останній активуватиме синтез білка-люциферази, що призводитиме до люмінесценції. Кількісно вміст толуолу в середовищі вимірюють за рівнем "свічення" даних репортерних бактерій. За відсутності толуолу білок люцифераза не синтезується та люмінесценції не спостерігається.

Найбільш-поширені бактерійні біосенсори для моніторингу забруднення нафтопродуктами показані у табл. 1.

Таблиця 1

### Бактерійні біосенсори для моніторингу забруднення нафтопродуктами

Бактерійний біосенсор	Забруднювач	Репортерна система	Посилання
<i>Pseudomonas fluorescens</i> НК44	Нафталін	<i>nahG-luxCDABE</i>	4
<i>Pseudomonas putida</i> RB1401	Толуол, ксилол	<i>xylR-luxCDABE</i>	3
<i>Pseudomonas putida</i> B2	БТЕК*	<i>tod-luxCDABE</i>	2
<i>Pseudomonas putida</i> TVA8	БТЕК*	<i>tod-luxCDABE</i>	2
<i>Esherichia coli</i> DH5a	Алкани	<i>alkB-luxAB</i>	6
<i>Esherichia coli</i> DH5a	БТЕК*	<i>xylR-luc</i>	7
<i>Esherichia coli</i>	Похідні бензолу	<i>xylS-luc</i>	5

\*БТЕК – бензол, толуол, етилбензол, *o*-ксилол, *m*-ксилол і *p*-ксилол.

Ці біосенсори використовуються для визначення концентрації, переміщення і токсичності загальних ґрунтових та водних поллютантів, у тому числі і нафтопродуктів, таких

як БТЕК (бензол, толуол, етилбензол, *o*-ксилол, *m*-ксилол і *p*-ксилол) та ПАВ (поліциклічні ароматичні вуглеводні). Більшість широко використовуваних аналітичних методів для моніторингу поллютантів потребують дорогого обладнання і громіздкої попередньої обробки зразків взятих з навколишнього середовища. Тому на противагу класичним аналітичним методам значний інтерес, як альтернативний метод, представляють бактерійні біосенсори. Такі біосенсори мають значні переваги над традиційними аналітичними методами. Класичні аналітичні методи не можуть відрізнити біологічно доступні та недоступні компоненти. Незважаючи на те, що традиційні аналітичні методи надають інформацію про концентрацію забруднювачів, вони не можуть оцінити біологічну доступність забруднювачів, що є важливим для вибору методу реабілітації [1]. Дані, отримані бактерійними біосенсорами майже повністю збігаються з даними, отриманими газово-рідинною хроматографією (різниця менше 3% у випадку толуолу) [7].

Присутність токсичних сполук та їхню пов'язаність з потенційним екологічним ризиком можна визначити з використанням бактерійних біосенсорів та токсикологічних тестів. Хоча деякі біохімічні та генетичні методи, які дають досить чистий сигнал є доступні, кількість досліджень, по оцінці навколишнього середовища такими методами є обмеженою.

Є біосенсори, які створені для селективного виявлення бензолу, толуолу, етилбензолу та ізомерів ксилолу [3, 5, 7]. Клітини *E.coli* HB101 (містить плазмиду pTSN316) імобілізовані на кінець волокнисто-оптичної системи із діалізною полікарбонатною мембраною, яка може виявляти БТЕК і споріднені до них моноароматичні сполуки (наприклад, етилтолуол і хлоротолуол) у пікомолярних концентраціях [5]. Поріг чутливості виявлення толуолу клітинами *E.coli*, які містять плазмиду pGLTUR, становить 10 мкМ [7]. Різниця концентрації толуолу визначеної цим біосенсорним методом від даних, отриманих з використанням газової хроматографії/мас-спектрометрії, була в межах 3%.

Навіть із швидким розвитком нанотехнологій, використання біоломінісцентних бактерійних біосенсорів є дуже обмежене. Живі клітини є комплексною системою, і свічення біоломінісцентного біосенсора залежить не лише від хімічної складності зразків але і від коливань фізіологічного стану клітин, включно із змінами у нормальній транскрипції генів, біосинтезі білків, стану мембран і загалом метаболізму. Тому необхідними є подальші роботи по вдосконаленню цих біосенсорних систем. Проте, уже на даний час, методи моніторингу нафтопродуктів, що базуються на використанні бактерійних біосенсорів за більшістю характеристик (точність вимірювань, швидкість, ціна і т.д.) перевищують класичні методи. Окрім того, бактерійні біосенсори є єдиним методом, що дозволяє визначити концентрацію біологічно доступної частки забруднюючих нафтопродуктів.

### Список використаної літератури

1. Alexander, M. 2000. Aging, bioavailability, and overestimation of risk from environmental pollutants. *Environ. Sci. Technol.* 34:4259–4265.
2. Applegate, B. M., et al. 1997. *Pseudomonas putida* B2: a tod-lux bioluminescent reporter for toluene and trichloroethylene cometabolism. *J. Ind. Microbiol. Biotechnol.* 18:4–9
3. Burlage, R. S. 1997. Emerging technologies: bioreporters, biosensors and microprobes, p. 115–123. In C. J. Hurst (ed.), *Manual of environmental microbiology*, ASM, Washington, D.C.
4. Heitzer, A., et al. 1998. Physiological considerations of environmental applications of *lux* reporter fusions. *J. Microbiol. Methods* 33:45–57.
5. Ikariyama, Y., et al. 1997. Fiber-optic biomonitoring of benzene derivatives by recombinant *E. coli* bearing luciferase gene fused TOL-plasmid immobilized on the fiberoptic end. *Anal. Chem.* 69:2600–2605.
6. Sticher, P., et al. 1997. Development and characterization of a whole cell bioluminescent sensor for bioavailable middle-chain alkanes in contaminated groundwater samples. *Appl. Environ. Microbiol.* 63:4053–4060.
7. Willardson, B.M., et al. 1998. Development and testing of a bacterial biosensor for toluene based environmental contaminants. *Appl. Environ. Microbiol.* 64:1006–1012.

## **ПРАВОВІ АСПЕКТИ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА В УКРАЇНІ**

Серед найважливіших проблем сучасності, без сумніву, найбільш складною являється екологічна. Дослідженнями вчених-екологів України доведено стабільне забруднення довкілля (атмосферного повітря, природних вод, ґрунту) комплексом шкідливих чинників хімічної, фізичної, біогенної природи. За останні роки значно посилилось халатне відношення населення України щодо екологічних правопорушень

Екологічний захист є складовою частиною цивільного захисту – системи організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, протиепідемічних та інших заходів, які здійснюються центральними і місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підпорядкованими їм силами і засобами, підприємствами, установами та організаціями незалежно від форми власності, добровільними рятувальними формуваннями, що забезпечують виконання цих заходів з метою запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій, які загрожують життю та здоров'ю людей, завдають матеріальних збитків у мирний час і в особливий період.

Правовою основою цивільного захисту є Конституція України, закон України «Про правові засади цивільного захисту», закони України "Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру", "Про Цивільну оборону України", "Про правовий режим надзвичайного стану", "Про правовий режим воєнного стану", "Про аварійно-рятувальні служби", "Про пожежну безпеку", "Про об'єкти підвищеної небезпеки", "Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку", "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення", "Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи", міжнародні договори України, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України, та інші акти законодавства.

З метою ефективної реалізації завдань цивільного захисту, зменшення матеріальних втрат та недопущення шкоди об'єктам, матеріальним і культурним цінностям та довкіллю в разі виникнення надзвичайних ситуацій центральні та місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, підпорядковані їм сили і засоби, підприємства, установи та організації незалежно від форми власності, добровільні рятувальні формування здійснюють оповіщення та інформування, спостереження і лабораторний контроль, укриття у захисних спорудах, евакуацію, інженерний, медичний, психологічний, біологічний, екологічний, радіаційний та хімічний захист.

До сил і засобів цивільного захисту відноситься особовий склад і працівники органів та підрозділів цивільного захисту, добровільні рятувальні формування, пожежна та аварійно-рятувальна техніка, пожежно-технічне та аварійно-рятувальне обладнання, засоби пожежогасіння та індивідуального захисту, інше майно, призначене для гасіння пожеж, ліквідації наслідків аварій, повеней, землетрусів та інших катастроф техногенного, біологічного, радіаційного, хімічного або екологічного та військового характеру, мінімізації наслідків Чорнобильської катастрофи;

Загальне керівництво єдиною системою цивільного захисту здійснює Кабінет Міністрів України. Координацію діяльності центральних та місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування у сфері цивільного захисту здійснюють: Рада національної безпеки і оборони України та Кабінет Міністрів України.

Для координації діяльності державних органів влади з питань цивільного захисту Кабінет Міністрів України утворює відповідні комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій.

Нагляд за додержанням законності у сфері цивільного захисту здійснюється органами прокуратури України.

За порушення законодавства у сфері цивільного захисту, створення перешкод у діяльності посадових осіб у цій сфері винні особи притягуються до дисциплінарної, адміністративної, цивільно-правової, кримінальної відповідальності згідно із законом.

Екологічне право – це система правових норм, якими регулюються суспільні відносини з охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів (екологічні відносини). До складу системи входять такі підгалузі, як земельне, водне, лісове, гірниче право та деякі інші галузі права, якими регулюються відносини з охорони і раціонального використання певних видів природних ресурсів.

Предметом екологічного права є нормативно врегульовані відносини з охорони навколишнього природного середовища і раціонального використання природних ресурсів. Метод екологічного права – комплексний і являє собою комбінацію методів підгалузей права, які становлять його систему.

Отже, правопорушення – це юридичний факт, який має місце за наявності всіх вищеназваних ознак. Слід розрізняти правопорушення як юридичний факт і склад правопорушення як наявність конкретних елементів, закріплених у законі як модель правопорушення.

Види правопорушень – це класифікаційні групи правопорушень за різними підставами. Залежно від ступеня суспільної небезпечності розрізняють злочини і проступки.

Злочин – це вид правопорушення, що передбачається кримінальним законом, тобто суспільно небезпечні, кримінально протиправні, дії чи бездіяльність фізичної.

Причини правопорушень – це комплекс явищ, що здатні детермінувати протиправну поведінку суб'єктів права.

Екологічні права та обов'язки громадян – це система юридично закріплених за громадянами повноважень і зобов'язань в екологічній сфері.

Найповніше екологічні права та обов'язки закріплено в Законі України “Про охорону навколишнього природного середовища” (статті 9 – 12).

Кожен має право на безпечне для життя і здоров'я довкілля та на відшкодування завданої порушенням цього права шкоди. Кожному гарантується право вільного доступу до інформації про стан довкілля, про якість харчових продуктів і предметів побуту, а також право на її поширення.

Існує також Право природокористування – це процес раціонального використання людиною природних ресурсів для задоволення різних потреб та інтересів.

Усі екологічні права громадян захищаються і відновлюються в судовому порядку.

Поряд з правами Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища” передбачає стосовно до громадян і деякі обов'язки. Так, громадяни зобов'язані: берегти, охороняти й раціонально використовувати природні багатства; не порушувати екологічних прав інших суб'єктів; компенсувати завдану ними шкоду тощо.

## КОНЦЕНТРАЦІЯ РАДОНУ В ЖИТЛОВОМУ БУДИНКУ

У природному радіофоні значне місце належить радіоактивному газу, який утворюється внаслідок розпаду урану і радю. Цей газ значно важчий за повітря. Він невидимий, не має смаку і запаху, а при розпаді випромінює альфа-частинки. Природно радон вивільнюється із земної кори повсюди. Штучними джерелами радону в приміщеннях є будівельні матеріали, вода, природний газ. З ізотопів найбільший внесок в опромінення забезпечує радон-222, а з продуктів його поділу – полоній-218, свинець-214, берилій-214, полоній-214 [1, 2, 3]. Всі три ізотопи радону мають відносно малий період напіврозпаду і в процесі розпаду вступають у взаємозв'язок з аерозолями і через дихальні шляхи потрапляють у легені людини. Радон та його продукти поділу викликають у людей важкі захворювання залоз внутрішньої секреції, гіпофізу, уражують кору надниркових залоз. Інколи розвиваються злоякісні пухлини в легенях, печінці, селезінці [4, 5, 6].

За даними Українського наукового центру радіаційної медицини, населення України отримує близько 70-75% дози природної радіоактивності за рахунок радону [7].

Мета наших досліджень полягала у визначенні радонового забруднення різних поверхів будинків, встановленні радіометричної оцінки і розробленні рекомендацій щодо зменшення негативного впливу радону на мешканців будинку.

Дослідження проводилося в одному з житлових будинків м. Львова. Для замірів концентрації радону та продуктів його поділу використовували сцинтиляційний еманометр РРА-01М-01 та пошуковий радіометр МКС-07. За допомогою пошукового радіометра визначали рівень загального природного радіофону на різних поверхах і приміщеннях будинку. У випадку підвищення рівня радіоактивності (сумарної гамма- та бета-випромінювання) детальніше вивчали джерела, які спричиняли зростання рівня радіоактивності.

Вміст радону визначали методом забору повітря у приміщенні, де був підвищений радіофон. Отримані результати перераховували на показники в системі СІ –  $\text{кБк}/\text{м}^3$ . З метою встановлення залежності концентрації радону від різноманітних чинників, заміри проводили у приміщеннях з підвищеною вологістю повітря, визначали концентрацію радону на вулиці, підвальних приміщеннях, кухні, ванній і житлових кімнатах.

На кухні дослідження проводились біля різних джерел обігріву – плити газові, електричні. При визначенні концентрації радону й продуктів його поділу в кухні брали до уваги газ природний, а також зріджений.

Заміри проведені у триразовій повторності. Отримані результати математично опрацьовані – визначений коефіцієнт кореляції з різноманітними чинниками, які впливають на вміст радону в приміщеннях.

Дослідження проводили в умовах Західного Лісостепу, де ґрунти, що поширені біля будівель, утворились на лесах, які підстилаються потужними мергелями. Мергелі – це карбонатна порода з численними тріщинами, через які радон легко піднімається до поверхні і переміщується з атмосферним повітрям. Ці ґрунти в нижній частині переважно оглеєні, тобто мають досить значну кількість вологи, з якою радон утворює легкорозчинні сполуки і при випаровуванні цієї вологи потрапляє в атмосферу й будинки. Таким чином, після мергелів радон потрапляє в добре розпорощене середовище низинного торфу і без перешкод виходить на поверхню.

При будівництві досліджуваного житлового будинку цокольне приміщення за висотою було скорочене, що негативно вплинуло на вентиляційний стан будинку.



Відомо, що радон та продукти його поділу зменшують свою міграційну здатність залежно від підсіпки під будинками, якості її виконання (підбір будівельних матеріалів), наявності асфальтної відмостки та інших засобів, які збільшують щільність основи будинку. Наші дослідження проводились протягом року, зимою і літом. Отримані результати представлені в таблиці.

Згідно результатів, найвищий рівень концентрації еманції радону – 0,8 кБК/м<sup>-3</sup> (влітку), 0,35 кБК/м<sup>-3</sup> (взимку) в підвальному приміщенні будинку, найнижчий вміст радону – на п'ятому поверсі – 0,001 (літо) та 0,007 (зима) кБК/м<sup>-3</sup>.

Слід зауважити, що мешканці, які користуються теплою водою з теплотраси, опромінення отримують удвічі менше, ніж ті, які нагрівають воду газовими колонками. Відомо, що радон у надрах Землі перемішується з природним газом і легко надходить у приміщення при спалюванні газу. Вентиляційні можливості ванних кімнат знижені через облицювання стінок кахлями, які затримують вихід радону через пористі стіни (вапняні). Заслужують уваги результати отримані при замірах на кухні, де приготування страв проводиться на природному газі: концентрація радону влітку становила 5,6 кБК/м<sup>-3</sup>, а взимку – 3,1 кБК/м<sup>-3</sup>. При використанні рідкого газу концентрація радону стає дещо нижчою – 4,4 кБК/м<sup>-3</sup> (літо), 1,3 кБК/м<sup>-3</sup> (зима). Найменше на кухні людина отримує опромінення використовуючи електричні плити (майже в п'ять разів).

Збільшення концентрації радону при користуванні газовими плитами на кухні показує, що радон з газом потрапляє у приміщення, холодна вода, яку необхідно використовувати при приготуванні страв, теж приносить радон. При кипінні з парою радон виділяється і потрапляє в легені людини.

Проведені дослідження заслуговують уваги і вимагають продовження для розробки рекомендацій щодо зменшення рівня внутрішнього опромінення людини. Особливо це стосується радононебезпечних районів України. Щодо рекомендацій, то, виходячи з отриманих результатів, вважаємо:

1. Для запобігання внутрішньому опроміненню організму доцільно кухні обладнати електроплитами, поліпшити вентиляцію приміщень (витяжні вентилятори).
2. У ваннах перевагу слід надавати душам, які прискорюють процес випаровування радону з повітрям, використовувати примусову вентиляцію ванних кімнат.
3. Відмовитися в будинках від газових нагрівачів води, замінювати їх електричними.
4. Мешканцям перших поверхів підлоги краще облаштовувати паркетом з твердих порід (бук, граб, дуб).
5. Мешканцям будинків слід регулярно провітрювати приміщення, а в літню пору вікна залишати відкритими, тому що концентрація радону на вулиці у 10 разів менша, ніж у кімнатах.
6. Фундаменти слід підсипати матеріалами, які містять у собі менше урану (граніти, сланці).

### Список використаної літератури

1. Коваленко Г.Д., Рудя К.Г. Радиоэкология Украины.- К., 2001.- 168 с.
2. Кутлахмедов Ю.О., Корогодін В.І., Кольтовер В.К. Основи радіоекології.- К.: Вища школа, 2003 -320 с.
3. Геохімія техногенних радіонуклідів/Е.В. Соботович, Г.М. Бондаренко, Л.В. Кононенко та ін.- К.: Наук. думка, 2002. – 328 с.
4. Константинов М.П., Журбенко О.А. Радіаційна безпека. – Суми: Університетська книга, 2003. – 150 с.
5. Радиация. Дозы, эффекты, риск. – М.: Мир, 1998. – 79 с.
6. Гродзинський Д.М. Радіобіологія. – К.: Либідь, 2000. – 448 с.
7. Алексахин Р.М., Васильев А.В. Сельскохозяйственная радиоэкология. – М.: Экология, 1991. – 397 с.

## ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ЗВАЛИЩ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Проблема твердих побутових відходів (ТПВ) – одна із найактуальніших екологічних проблем початку третього тисячоліття. З кількох десятків мільярдів тонн твердих відходів щорічної діяльності сучасного людства побутове сміття становить 1-3 %, але шкода від нього дедалі більше переважає відносно малу кількість. Причиною є урізноманітнення його складу, збільшення частки хімічно шкідливих предметів і речовин.

У відповідності до різних оцінок в середньому на Землі біля 29% ТПВ спалюється, більше 60 - вивозиться на звалища, 4 - використовується для одержання компостів, і лише 6% піддається іншим шляхам переробки [1].

Аналіз світової практики показує, що найбільш поширеним методом вирішення проблеми ТПВ є вивіз їх на сміттєзвалища і полігони: в США на сміттєзвалища і полігони вивозиться близько 85 – 90 % ТПВ, Англії – 90, Німеччині – 70, в Швейцарії – 20 – 25, в Японії - до 30 % [2].

Незважаючи на розвиток промислових методів переробки ТПВ, найближчим часом основним способом залишиться захоронення і, частково, вторинна переробка. Це пояснюється високими капіталовкладеннями і експлуатаційними витратами на спалювання. Так, вартість спалювання 1т ТПВ на заводах Західної Європи складає 50-60 дол. США.

В Україні не має міста, де б не було так званого звалища ТПВ. Щороку в Україні «виробляють» 35 млн. м<sup>3</sup> твердих побутових відходів, які зберігають на звалищах і полігонах загальною площею майже 3000 га і лише частково утилізують на сміттєспалювальних заводах. Система спалювання ТПВ функціонує лише в окремих містах: Київ, Дніпропетровськ, Харків і Севастополь, де діють сміттєспалювальні заводи, але і в цих містах їх потужності не вистачає для повної утилізації ТПВ. Середній тариф на спалювання 1т відходів на вітчизняних заводах становить 40-50 гривень, а середній тариф на захоронення 1м<sup>3</sup> ТПВ - 5-12 гривень [3].

Вивезення побутового сміття на звалища означає перекладання непотрібних і небезпечних в санітарному відношенні речовин з одного місця на інше: із міста - за місто. Значною проблемою стає знаходження вільних земель поблизу великих міст. За кордоном щораз більше країн відмовляються від такого застарілого способу вирішення проблеми. Практика показала, що сміттєзвалища виділяють у повітря шкідливі гази, а у воду і ґрунт – безліч шкідливих речовин (від важких металів до вуглеводнів). Назавжди втрачаються матеріали, які ще можна використати повторно. Часто відбувається samozапалення звалищ і отруйний дим тягнеться з них на велику відстань, забруднюючи прилеглі ділянки [4].

Основну роль при організації звалищ ТПВ відіграють фактори, які включають миттєву економію засобів при експлуатації, простоту і обманну дешевизну. Ігнорування геоекологічних умов при виборі ділянок під звалища ТПВ і знехтування природоохоронними заходами призвели до того, що багато звалищ організовані на несприятливих територіях з геогідрологічного режиму. В результаті, такі об'єкти стали джерелом інтенсивного екологічного навантаження на природне середовище і, навіть, на здоров'я людей [5].

Звалища ТПВ – це території, які ні люди, ні машини не можуть обробити із-за великої кількості твердих частин, скла, металу, деревини. У верхньому шарі відходів на глибині до трьох метрів процес знезаражування завершується через 15 - 25 років. У більш глибоких шарах він проходить ще повільніше – 50 і навіть 100 років. Деякі складові сміття розкладаються ще повільніше або взагалі не піддаються розкладу.

При збереженні всі відходи зазнають змін, обумовлених як фізико-хімічними

процесами, так і під впливом зовнішніх умов. В результаті цього на полігонах збереження і захоронення відходів можуть утворитися нові екологічно небезпечні речовини, які при попаданні у біосферу можуть створювати серйозну небезпеку для середовища існування людини [6].

Звалища ТПВ слугують забруднюючим джерелом інтенсивного екологічного навантаження на підземні води. Небезпечність забруднення підземних вод поблизу звалищ ТПВ, в першу чергу, пов'язана з фільтраційними потоками забруднених вод із маси відходів за межі об'єктів захоронення, наявністю прямого контакту відходів з атмосферними опадами [7].

Аналіз забруднення підземних вод на ділянках звалищ ТПВ показує, що вміст забруднюючих компонентів в підземних водах може значно (в десятки і сотні разів) перевищувати ГДК. Міграція забруднювачів продовжується тривалий час і після закриття полігонів, так як розкладання відходів і винесення речовин із тіла звалищ триває до утворення стійкої рівноваги з оточуючим середовищем [7].

Дія твердих і небезпечних відходів на приземну атмосферу проявляється в тому, що з її поверхні в спекотні і теплі періоди часу інтенсивно випаровуються різноманітні забруднюючі речовини: ртуть, миш'як і інші летучі важкі метали, газоподібні сполуки хімічних реакцій в тілі звалищ. Часте самозапалення і пожежі на звалищах і полігонах ТПВ також сприяють забрудненню нижніх шарів атмосфери [8].

Небезпека звалищ ТПВ для життя людей викликана наявністю і розвитком в них патогенних мікроорганізмів, а саме: збудників гепатиту, туберкульозу, дизентерії, аскаридозу, респіраторних, алергічних та інших захворювань. Крім патогенних мікроорганізмів, ТПВ містять яйця гельмінтів, які зберігають свою життєздатність впродовж багатьох років. З пилом і фільтратом вони виносяться за межі складування ТПВ і є джерелом забруднення води і ґрунтового покриву. У фільтраті, який у значних кількостях накопичується на полігонах ТПВ, нараховується більше десяти шкідливих для людей сполук [4].

Таким чином, оцінка і прогноз дії твердих відходів на людину, харчовий ланцюг, навколишнє середовище на сьогодні є пріоритетними екологічними проблемами у всьому світі. Для їх вирішення в багатьох країнах розроблені тривалі програми досліджень вартістю в десятки мільярдів доларів. А, відсутність досконалих переробних технологій змушує відкривати нові кар'єри, займати великі площі земель під сміттєзвалища.

### Список використаної літератури

1. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології: теорія та практикум. Навчальний посібник. – К.: Лібра, 2002. – 352 с.
2. Шубов Л.Я., Ройзман В.Я., Дуденков С.В. Обогащение твердых бытовых отходов. – М.: Недра, 1987. – 238 с.
3. Зербіно З.З., Гжегоцький М.Р. Екологічні катастрофи у світі та в Україні. – Львів: Бак, 2005. – 280 с.
4. Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основи екології: Навчальний посібник. – К.: МАУП, 2000. – 240 с.
5. Грибанова Л.П., Гудкова В.Н. Экологический мониторинг на полигонах твердых бытовых и промышленных отходов Московского региона // Инженерная экология. - 1999. - №4. – С. 48-51.
6. Экология, охрана природы, экологическая безопасность / Под ред. А.Т. Никитина, С.А. Степанова. – М.: МНЭПУ, 2000. – 648 с.
7. Разнощик В.В. Проектирование и эксплуатация полигонов для твердых бытовых отходов. – М.: Стройиздат, 1981. – 104 с.
8. Отечественный и зарубежный опыт в области сбора, переработки и использования твердых бытовых отходов. – М.: ВИНТИ, 1986. – 52 с.

## ТРАНСФОРМАЦІЯ ФЛОРИ ПІЩАНИХ СТЕПІВ КІНБУРНЬСЬКОЇ КОСИ ПІД ВПЛИВОМ ЛІСОГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Кінбурнська коса – це піщаний півострів розташований між Ягорлицькою затокою та Дніпровським лиманом на північно-західному узбережжі Чорного моря, на кордоні Миколаївської та Херсонської областей. Його довжина складає 40 км, найбільша ширина 10 км.

Кінбурнський півострів є унікальним природним комплексом і складається з мозаїки піщаних степів, сагових гайків, різноманітних водно-болотних угідь, штучних соснових насаджень. Тут представлена рідкісна флора, а також велика кількість тварин занесених до Червоної книги України.

Згідно з рішенням Миколаївської обласної ради від 15 жовтня 1992 р. №16 створено регіональний ландшафтний парк (РЛП) "Кінбурнська коса". Територія парку включає західну частину Кінбурнського півострова та прилеглі акваторії Чорного моря, Дніпровського лиману та Ягорлицької затоки. Загальна площа парку складає 17890,2 га, адміністративно він належить до Очаківського району Миколаївської області.

В останні роки територія РЛП "Кінбурнська коса" знову опинилася в центрі уваги природоохоронної громадськості, оскільки відповідно до Закону України "Про загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2005 роки" тут планується створити національний природний парк (НПП). Він розглядається як складова частина Чорноморського природного регіону і знаходиться на перехресті трьох природних коридорів (Дніпровського, Бузького та Прибережно-морського). Всі ці об'єкти внесені до основних елементів національної екомережі загальнодержавного значення. Створення НПП "Кінбурнська коса" викликане, насамперед, особливо екологічною цінністю і важливим значенням його територій для збереження біологічного та ландшафтного різноманіття[1].

Основним типом рослинності на території РЛП "Кінбурнська коса" являється псамофітна (костриця Беккера, молочай Сегієрів, скабіоза українська, кипець піщаний, житняки Лавренків і пухнастоквітковий). Також поширена болотна та галофітна рослинність. Трапляється багато ендемічних і рідкісних, занесених до "Червоної книги України", "Європейського червоного списку", "Червоної книги МСОП", ядро складають причорноморські і чорноморсько-азовські ендеміки.

Протягом 2003-2005 років у рамках інвентаризації флори РЛП «Кінбурнська коса» співробітниками Південної філії інституту екології НЕЦ України були проведені дослідження рослинного покриву на згарищах, що утворились на місці соснових насаджень і прилеглих природних ділянок внаслідок пожежі 2001 року.

Дослідження проводились методом маршрутного обстеження території у різні періоди року. Було з'ясовано, що за останні 3-4 роки на згарищах, що утворились на місці соснових насаджень інтенсивно поновлюється піщано-стєпова рослинність. Тут спонтанно оселились та зростають понад 30 видів судинних рослин. Що стосується вигорілих природних ділянок (луки, болота, гайки тощо), то їх рослинний покрив майже повністю відновився, за винятком деревно-чагарникових угруповань. Все це свідчить про значну природоохоронну цінність фітобіоти згарищ і необхідність її охорони, недоцільність втручання в природні процеси заростання піщаних арен РЛП "Кінбурнська коса".

Протягом червня 2007 р. нами були проведені дослідження рослинного покриву на згарищах, що утворились на місці соснових насаджень в РЛП «Кінбурнська коса» внаслідок

пожежі 21-22 липня 2001 р., а також рослинного покриву піщаних арен, які не були засаджені лісом.

Для з'ясування видового багатства були закладені по три пробні ділянки площею 10x10 м кожна на цілих територіях, згарищах 2001 року та під пологом лісу. Також проводились вибіркові маршрутні обстеження цілих ділянок, згарищ та живих соснових насаджень. Було проведено облік усіх видів рослин, що зростали на зазначених територіях.

В результаті досліджень встановлено, що із 27 видів природної флори, найбільш типових для цілих піщаних арен, усі вони зростають на згарищах 2001 року. При цьому у живих соснових насадженнях віком понад 15 років 13 видів не зростають, а 14 видів зрідка трапляються на галявинах, але відсутні під пологом.

Видове багатство фітобіоти згарищ свідчить про інтенсивне поновлення на них природного рослинного покриву – піщаного степу. Разом з цим, різноманіття природної флори штучних лісових насаджень дуже низьке.

Враховуючи те, що одним з головних завдань РЛП «Кінбурнська коса» є збереження та відновлення природного рослинного покриву, пропонується не втручатись у процеси спонтанного відновлення піщаного степу на згарищах. При цьому згорілі стовбури будуть поступово руйнуватись під дією сонця, вологи, організмів-деструкторів, тощо. Разом з цим, згорілі дерева сосни, які залишаються на згарищах, утримують піски від розвіювання вітром та складають таким чином умови, необхідні для спонтанного відновлення природного піщаного степу.

Отже, акцент на монокультуру сосни, порушення технології вирощування лісу призвело до катастрофічних наслідків. Доцільно залишити площі, на яких вигорів ліс, під природне заростання псемофтною рослинністю, а соснові насадження, на які затрачено чималий фінансовий і людський ресурс і 5-та частина яких вже згоріла, необхідно терміново реконструювати, втілити протипожежний проект.

Для покращення екологічного стану ми пропонуємо:

- 1) заборонити забудову території,
- 2) заборонити пересування механічних транспортних засобів, по території парку (за виключенням доріг);
- 3) заборонити збирання рідкісних і зникаючих видів рослин. Можна дозволити традиційний випас і сінокосіння.

### Список використаної літератури

1. *Деркач О.М.* До питання про створення національного природного парку «Кінбурнська коса» /О.М. Деркач //Розбудова екологічної мережі Українського Причорномор'я: стан і перспективи: Матеріали науково-практичної конференції. Миколаїв, 15-17 жовтня 2002 р. До 10-річчя регіонального ландшафтного парку «Кінбурнська коса». – Миколаїв : МДУ, 2003.

2. *Петрович З.О.* здобутки, проблеми і перспективи регіонального ландшафтного парку «Кінбурнська коса» /Петрович З.О. //Розбудова екологічної мережі Українського Причорномор'я: стан і перспективи: Матеріали науково-практичної конференції. Миколаїв, 15-17 жовтня 2002 р. До 10-річчя регіонального ландшафтного парку «Кінбурнська коса». – Миколаїв : МДУ, 2003.

3. Проект організації ландшафтного регіонального парку “Кінбурнська коса”, охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів та об'єктів, Миколаїв 2002.

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ГАЗООЧИСТИТЕЛЕЙ**

Разработка конструкций высокоэффективных газоочистителей невозможна без их испытаний на специальных стендах, имитирующих очищаемую аэрозольную среду. С этой целью был разработан специальный универсальный стенд, который установлен в научно-исследовательской лаборатории «Газоочистка» НИИ Проблем экологии и энергосбережения НУК. Универсальный экспериментальный стенд представляет собой аэродинамическую трубу открытого типа, снабженную средствами измерения, регулировки и контроля (рис.1,2). Модельная двухфазная среда создавалась следующим образом. Воздух через расходомерный коллектор 5 поступал в нагреватель 6, где его температура повышалась до 120 °С. Затем нагретый воздух направлялся в генератор крупных частиц 2. Здесь воздушный поток разделяется заслонкой на два потока в различных пропорциях. Один из них выходит из трубы 4 и направлен к выходному патрубку, а второй под перфорированный лист барботажной камеры.

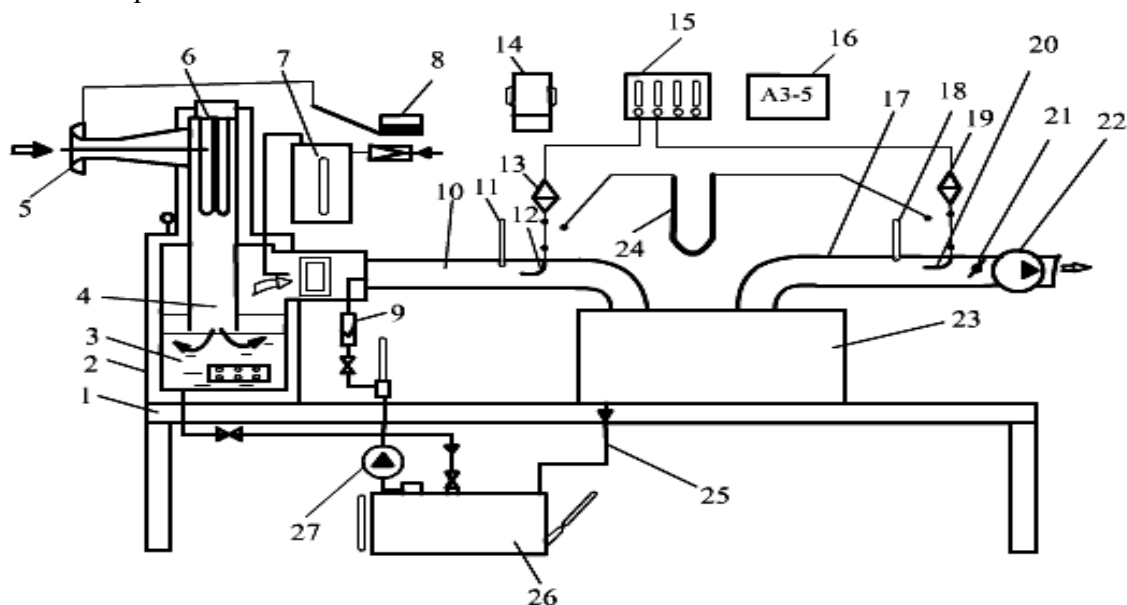


Рис. 1 Схема экспериментального стенда с модельной средой

Камера заполнена маслом и расположена в нижней части генератора. Внутри камеры установлены электрические подогреватели. Воздух проходил барботажную камеру, вспенивал нагретое масло и насыщался парами и каплями масла (аэрозолем). Концентрация и дисперсность аэрозоля зависела от расхода и скорости воздуха, проходящего через барботажную камеру. Расход воздуха регулировался заслонкой 21, расположенной перед нагнетателем 22. В выходном участке камеры расположена форсунка подачи масла насосом 27 из бака 26. При этом расход масла регулировался ротаметром 9. Это позволяло создавать повышенные (до 2,0 кг/м<sup>3</sup>) концентрации масла в воздухе. Высокодисперсный масляный аэрозоль (со средним диаметром капель 0,3...0,35 мкм) подавался в выходной участок из генератора 7.

Через выходной участок камеры масловоздушная смесь поступала в измерительный участок 10. В участке 10 имелись инерционный зонд 11, пробозаборник в виде трубки полного давления 12 и проботборник 13. За участком располагался исследуемый

газоочиститель 23, входной патрубок которого соединялся с измерительным участком 10. Выходной патрубок маслоотделителя присоединялся к измерительному участку 17, в котором также имелся инерционный зонд 18 и пробоотборник 20. Перепады давлений на коллекторе 6 и сопротивление суфлера измерялись микроманометрами 8 и 24. Для измерения концентрации масла в воздухе использовался аспиратор 15 с аллонжами 13,19 и торсионные аналитические весы 14.

Дисперсный состав капель находился при помощи инерционных зондов 11 и 18, а также счетчика частиц АЗ-5 – 16 и фотометра аэрозолей типа ФАН У4.2. Осажденные на зондах частицы изучались при помощи микроскопа с увеличением в 300 раз и фотографированием с последующим анализом результатов с помощью методов математической статистики.

Испытуемый газоочиститель устанавливался на жесткое основание 1, где также закреплялся генератор 2. Уловленное масло сливается в маслобак 26, имеющий мерную линейку. Для определения концентрации частиц использовались аналитические фильтры АФА. Также в процессе испытаний определялось количество уловленного газоочистителем масла по изменению уровня масла в маслобаке 26, куда оно поступало по трубе 25.

Программой стандартных стендовых испытаний газоочистителя является определение зависимости коэффициентов очистки (суммарного) от капель, аэродинамического сопротивления маслоотделителя при различных расходах среды и др. В качестве рабочей жидкости использовалось газотурбинное масло марки МС 4. Расход масловоздушной среды определяется по перепаду давлений на расходомерном коллекторе 5, выполненном в виде профиля лемнискаты. Оптические измерения дисперсности и концентрации частиц производятся при помощи фотоэлектрического счетчика аэрозольных частиц АЗ-10. Погрешность измерения этими приборами не превышала 5 %. Отбор проб производился через заборные трубки, служившими одновременно трубками полного давления 12 и 20 (рис. 1). При замерах соблюдались условия изокинетичности. Кроме того, дисперсность и концентрация частиц определяются методом инерционного осаждения на зеркальных пластинках – зондах 11 и 18, вводимых в поток. Осажденные частицы на зеркальных пластинках фотографируются через микроскоп, а фотографии обрабатывались методами математической статистики на персональном компьютере. Массовая концентрация частиц в потоке находится отбором пробы дисперсной двухфазной среды аспиратором 15 и пропускания ее через аналитические фильтры АФА, установленными в аллонжах 13 и 19. Фильтры АФА взвешивались на аналитических весах 14 с погрешностью  $\pm 0,1$  мг до и после взятия пробы. По привесу фильтра с учетом времени и расхода пробы газа определялась концентрация частиц по формуле:

$$C_{cp} = 1000(m_n - m_k) / g_{np} \tau, \quad (1)$$

где  $m_n$ ,  $m_k$  – масса фильтров до и после пробы, мг ;  $g_{np}$  – расход воздуха в период забора пробы через аспиратор, л/мин;  $\tau$  – время пробы, мин.

Эффективность улавливания аэрозолей определяется по формуле

$$\eta_{\Sigma o} = (1 - C_{вых} / C_{вх}) 100\%, \quad (2)$$

где  $C_{вх}$  и  $C_{вых}$  – входная и выходная концентрация масляного аэрозоля мг/м<sup>3</sup>. Взвешивание фильтров АФА производилось на аналитических весах 14.

Перепад давлений- аэродинамическое сопротивление газочистителя определяется по перепаду статических (полных) давлений на входе  $p_{вх}$  и выходе  $p_{вых}$  по формуле:

$$\Delta p_o = p_{вых} - p_{вх}. \quad (3)$$

На данном стенде можно проводит отработку конструкций газоочистителей для систем суфлирования ГТД, систем вентиляции картера, систем вентиляции воздуха и др.

## ПРИНЦИПИ МОНІТОРИНГУ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

В останні десятиліття суспільство усе ширше використовує у своїй діяльності зведення про стан природного середовища. Ця інформація потрібна в повсякденному житті людей, при веденні господарства, у будівництві, при надзвичайних обставинах — для оповіщення про небезпечні явища природи, що насуваються. Але зміни в стані навколишнього середовища відбуваються і під впливом процесів, зв'язаних з діяльністю людини. Визначення внеску антропогенних змін представляє собою специфічну задачу [1].

У відповідності з канонічним визначенням, екологічний моніторинг – комплекс виконуваних по науково-обґрунтованих програмах спостережень, оцінок, прогнозів і розроблювальних на їхній основі рекомендацій і варіантів управлінських рішень, необхідних і достатніх для забезпечення керування станом навколишньої природного середовища й екологічною безпекою.

Існують різні підходи до класифікації моніторингу (по характеру розв'язуваних задач, по рівнях організації, по природних середовищах, за якими ведуться спостереження) [1]. Показана на рис. 1 класифікація охоплює весь блок екологічного моніторингу, спостереження за мінливою абіотичною складовою біосфери і відповідною реакцією екосистем на ці зміни.

Моніторинг джерел впливу	<b>Джерела впливу</b>			
Моніторинг факторів впливу	<b>Фактори впливу</b>			
	Фізичні	Біологічні	Хімічні	
Моніторинг стану біосфери	<b>Природні середовища</b>			
	Атмосфера	Океан	Поверхня суші з річками та озерами, підземні води	Біота
	Геофізичний моніторинг			Біологічний моніторинг

Рис. 1. Класифікація екологічного моніторингу

Система моніторингу реалізується на декількох рівнях, яким відповідають спеціально розроблені програми: імпаکتному (вивчення сильних впливів у локальному масштабі); регіональному (прояв проблем міграції і трансформації забруднюючих речовин, спільного впливу різних факторів, характерних для економіки регіону); фоновому (фоновий стан навколишнього середовища).

Програми спостережень формуються за принципом вибору пріоритетних (підлягаючих першочерговому визначенню) забруднюючих речовин і інтегральних (що відображають групу явищ, чи процесів речовин) характеристик.

Визначення пріоритетів при організації систем моніторингу залежить від мети і задач конкретних програм: так, у територіальному масштабі пріоритет державних систем моніторингу відданий містам, джерелам питної води і місцям нерестовищ риб; у відношенні середовищ спостережень першочергової уваги заслуговують атмосферне повітря і вода прісних водоем. Пріоритетність інгредієнтів визначається з урахуванням критеріїв, що відбивають токсичні властивості забруднюючих речовин, обсяги їхнього надходження в



навколишнє середовище, особливості їхньої трансформації, частоту і величину впливу на людину і біоту, можливість організації вимірів і інші фактори.[2]

Аналіз літератури [2–4] дає змогу виділити наступні види моніторингу водного середовища: для поточного планового огляду та інспекції технічного стану об'єктів - плановий, регулярний; для огляду та інспекції в екстремальних умовах екологічної катастрофи – оперативний.

У залежності від виду моніторингу визначається перелік вимірюваних величин та, відповідно, перелік приладів, які необхідно застосовувати для вимірювань. Наприклад, для планового виду моніторингу водного середовища можуть одночасно використовуватись: датчики гідрофізичних параметрів – температури, гідростатичного тиску та електропровідності, швидкості течії, прозорість, колір, запах та інші органолептичні; датчики гідрохімічних параметрів – кислотності та лужності води, розчиненого кисню, важких металів, нафтопродуктів

Особливістю оперативного моніторингу є вимога швидкого встановлення присутності тієї чи іншої речовини у водному середовищі, причому, часто встановлюється лише факт перевищення гранично допустимих концентрацій. Цей вид моніторингу здебільшого не вимагає застосування точних вимірювальних приладів з широким діапазоном робочої шкали. Головне при цьому – висока швидкодія приладу.

Сказане справедливе також для приладів відбору проб води і ґрунту. Найбільш складними є пробовідбірники для поточного моніторингу, вони забезпечують герметичність відібраних проб та достатні для кількісного лабораторного аналізу об'єми проб.

Іншою особливістю проведення моніторингу водного середовища є необхідність достовірного документування процесу та результатів вимірювань або пробовідбору. Це вимагає впровадження до складу приладового забезпечення спеціальних записуючих пристроїв, які у залежності від виду інформації (відео-, аудіо-, цифрова, аналогова) повинні забезпечити якісний прийом, запис, збереження та передачу інформації.

До головних вимог до приладів документування відносяться: можливість документування часу і місця виконання роботи, зовнішніх умов, імені оператора, назви судна-носія, номеру рейсу та завдання; вимоги до форм документування результатів моніторингових вимірювань. Ці вимоги є спільними для кожного з видів моніторингу – для планового та оперативного. Очевидно, спільним є і середовище для екологічних вимірювань: поверхневі води, товща води, придонні води, ґрунт, вода і ґрунт біля екологічно небезпечного об'єкту.

Таким чином, незалежно від виду моніторингу його технічна реалізація вимагає виконання наступних операцій на поверхні води і під водою: доставка екологічних приладів на місце вимірювання; проведення вимірювань параметрів поверхневих вод; проведення вимірювань параметрів у заданих точках водної товщі; відбір проб води і ґрунту та їх доставка у лабораторію для аналізу; юридично коректне документування процесів екологічних вимірювань та відборів проб.

### Список використаної літератури

1. Гительсон А.А., Гайворонский Ю.Ф., Лопатченко А.М. Дистанционные методы мониторинга. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 250 с.
2. Автоматизация контроля параметров водной среды. / Под ред. д-ра техн. наук А.Г. Варжапетяна. Л., Судостроение, 1988. – 230 с.
3. Океанологические телеуправляемые аппараты и роботы. /Под ред. В.С.Ястребова. Л., Судостроение, 1976, – 335 с.
4. Блінцов В.С. Прилади та технології моніторингу водного середовища – сучасний аспект. – Матеріали 3-й міжнародної науково-технічної конференції. – Николаев, 2002. – 215 с.

## РАСЧЕТ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОТОКА СТРУЙНЫХ СТУПЕНЕЙ ГАЗООЧИСТНЫХ УСТРОЙСТВ

В последнее время создание высокоэффективных газоочистных устройств для энергетических установок и тепловых двигателей приобретает особую актуальность. В новом поколении газоочистных устройств необходимо расширить материалосберегающие функции, а также использовать «бросовые» энергоресурсы газовых выбросов для целей очистки. Создание высокоэффективных газоочистных устройств является значительным резервом повышения экологической безопасности и чистоты энергетических установок, улучшения использования топливо- энергетических ресурсов.

В последнее время в НИИ ПЭЭ НУК разработаны струйные маслоотделители, которые нашли широкое применение в системах суфлирования газотурбинных двигателей. Движение потоков в реальных струйных элементах газоочистителей, где имеют место значительные градиенты скоростей и концентраций в продольном и поперечном направлениях, описывается эллиптическими дифференциальными уравнениями, которые решаются конечно-разностными методами. Наибольший прорыв в этом направлении произошел в связи с разработкой современных пакетов прикладных программ типа FLUENT, которые позволили численным методом производить решение сложных практических задач газодинамики аэрозольных сред. Разработка моделей и методов исследований, позволяющих производить расчеты гидродинамической обстановки и визуализацию потока в элементах газоочистных устройств и в газоочистителях в целом, создает основу для повышения их эффективности.

В работе выполнено математическое моделирование гидродинамических процессов сбросовой многоструйной ступени очистки маслоотделителя. Начальными и граничными условиями для создания расчётных сеток есть геометрические размеры проточной части струйной ступени маслоотделителя на основе её масштабного моделирования. Размер сетки составлял  $0,2 \times 0,3$  м, и строился из треугольных сегментов, которые имели площадь  $S=25 \cdot 10^{-8}$  м<sup>2</sup>. Сетка строилась по оси симметрии и представляет собой нижнюю половину сбросовой ступени в виде обтекания системой из девяти струй вогнутой поверхности осаждения. (рис.1). Расстояние между выходным сечением и стенкой составляет  $2d$  сечения струйных сопел. Начальная скорость составляла от 10 до 50 м/с.

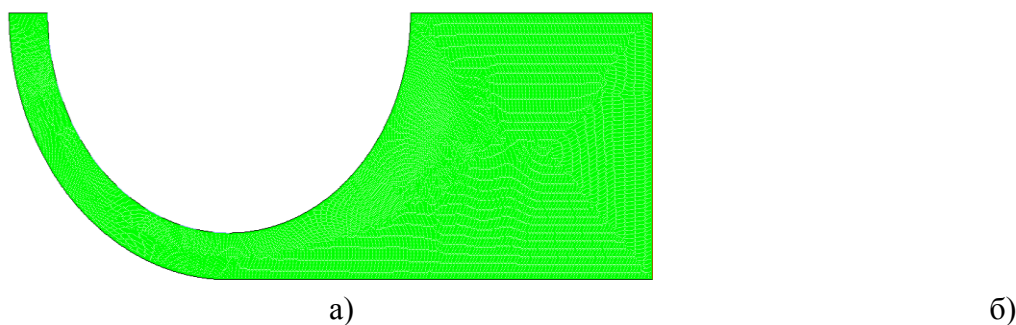


Рис.1. Расчётная сетка струйной ступени:  
а – с треугольными сегментами; б – при увеличении

Результаты расчетов представлены на рис.2. Как видно из распределения скорости газа (рис.2.а), от центрального до третьего сопел в четыре раза меньше, чем на трех последних. Это свидетельствует о возможной недостаточной эффективности их работы для инерционного улавливания высокодисперсных частиц. В то же время высокая степень кинетической энергии турбулентности (рис.2,е) предполагает высокоэффективное осаждения частиц в канале между соплами и поверхностью осаждения за чет сил турбофореза.

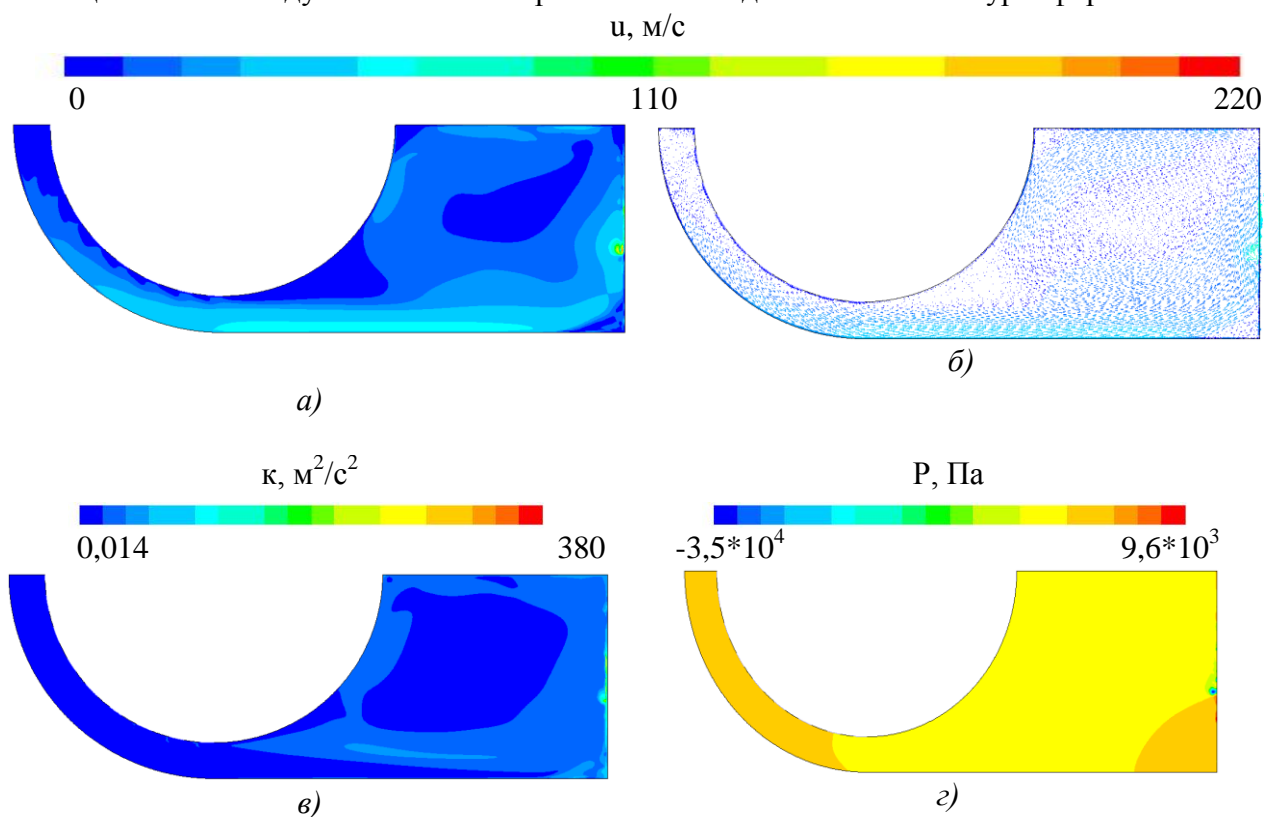


Рис.2. Результаты типового расчёта в виде цифровой цветовой гаммы: распределение скорости потока газа (а) и векторов скорости (б), кинетическая энергия турбулентности (в) и статическое давление (г) при начальной скорости  $u = 40$  м/с.

Распределение векторов скорости потока (рис 2. б) показали наличие зоны вихреобразования, которую можно наблюдать в центре правой части элемента. Это также видно из распределения скорости. Наличие этой зоны позволяет распределять поток после струйной ступени по всему объему ступени газоочистителя, что необходимо организации оптимальной работы последующей ступени очистки. Результаты расчета распределения статического давления (рис.2.г) позволяют проследить наличие наиболее заторможенных зон в ступени, что необходимо учитывать при проектировании газоочистителя в целом. Аналогичные расчеты были выполнены для других случаев скорости истечения потока из сопел, а также геометрических вариантов выполнения ступени. В результате полученных расчетов можно вносить рекомендации по корректировке конструктивного выполнения ступеней очистки – расстояния между соплами и поверхностью осаждения, размеров проходных сечений и др., что сокращает время на экспериментальную отработку ступеней.

Вывод: Разработанная модель и подход позволяют определять гидродинамические параметры ступеней очистки и совершенствовать газоочистные устройства при минимизации затрат на проведение экспериментальных исследований.

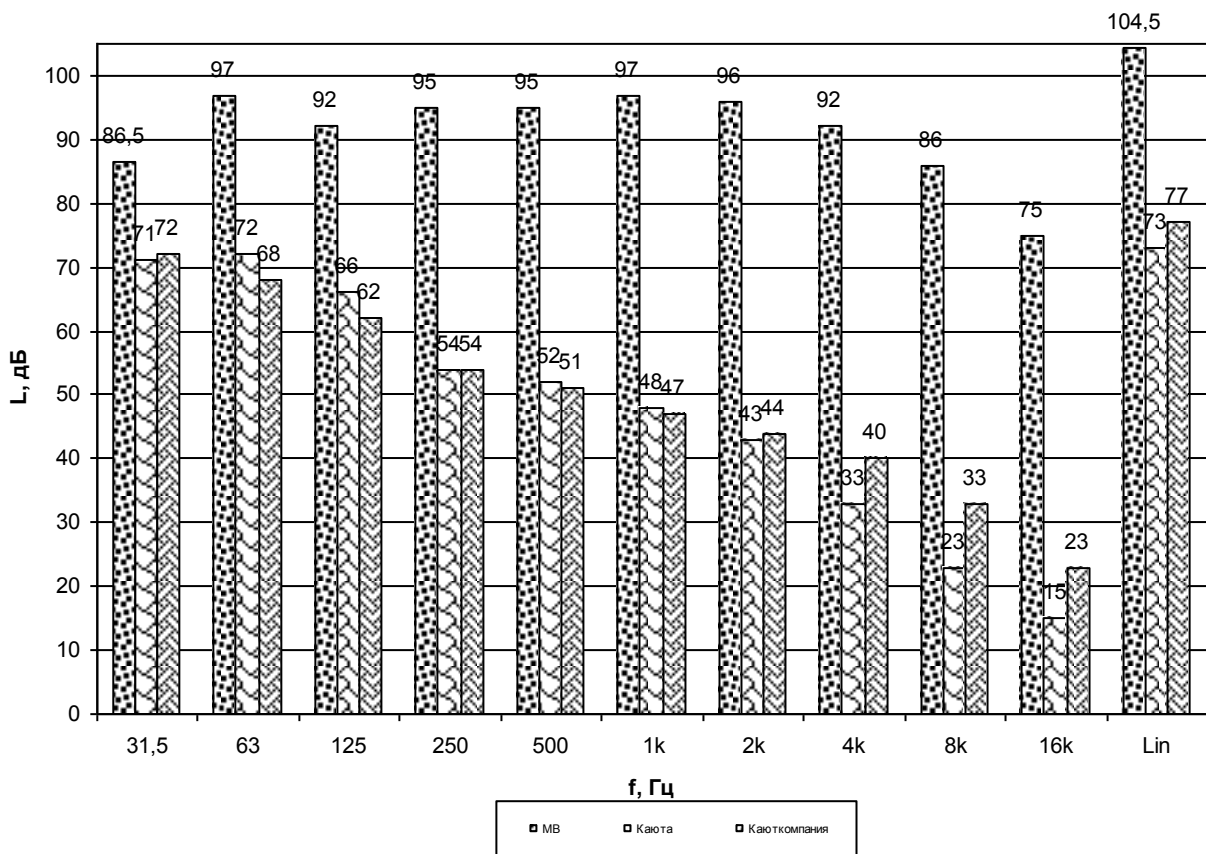
## ДОСЛІДЖЕННЯ ШУМОВИХ ЗАБРУДНЕНЬ СУДОВИХ ПРИМІЩЕНЬ

За останній час проблема боротьби з шумом і вібрацією стала однією з важливих і в Україні, і в інших країнах. Аналізуючи сучасний стан та світові тенденції розвитку у галузі боротьби з шумовим та вібраційним забрудненням як в промисловості так і на транспорті є складною та до кінця не вивченою проблемою. Негативний вплив шуму на продуктивність праці та стан здоров'я людини загально невідомий. Під час роботи в умовах високих рівнів шуму та звукової вібрації продуктивність ручної роботи може знизитись до 60 %, а кількість помилок, що трапляються при розрахунках, зростає, більш ніж на 50 %. При тривалій роботі в умовах високих рівнів шуму та звукової вібрації в першу чергу порушується робота нервової та серцево-судинної систем та органи травлення. Встановлено, що для 30 % людей шум є причиною передчасного старіння.

Особливо шкідливий вплив шуму та вібрації спостерігається на водному транспорті. Судові умови характеризуються перебуванням екіпажу та пасажирів під шкідливим впливом шуму протягом всієї доби. Шкідлива дія шуму погіршується від сукупної дії шуму, вібрації та закачування, характерних для умов перебування на судах.

Найбільш небезпечними вважаються шуми низької частоти, до 300 Гц. Їх зниження достатньо складна задача, із-за того що елементи конструкції корпусу судна можуть випромінювати ці звуки під впливом звукових та вібраційних коливань.

Діаграма 1



Дослідження проводились на борту буксира-штовхача БТ-431 (табл.1).

Таблиця 1.

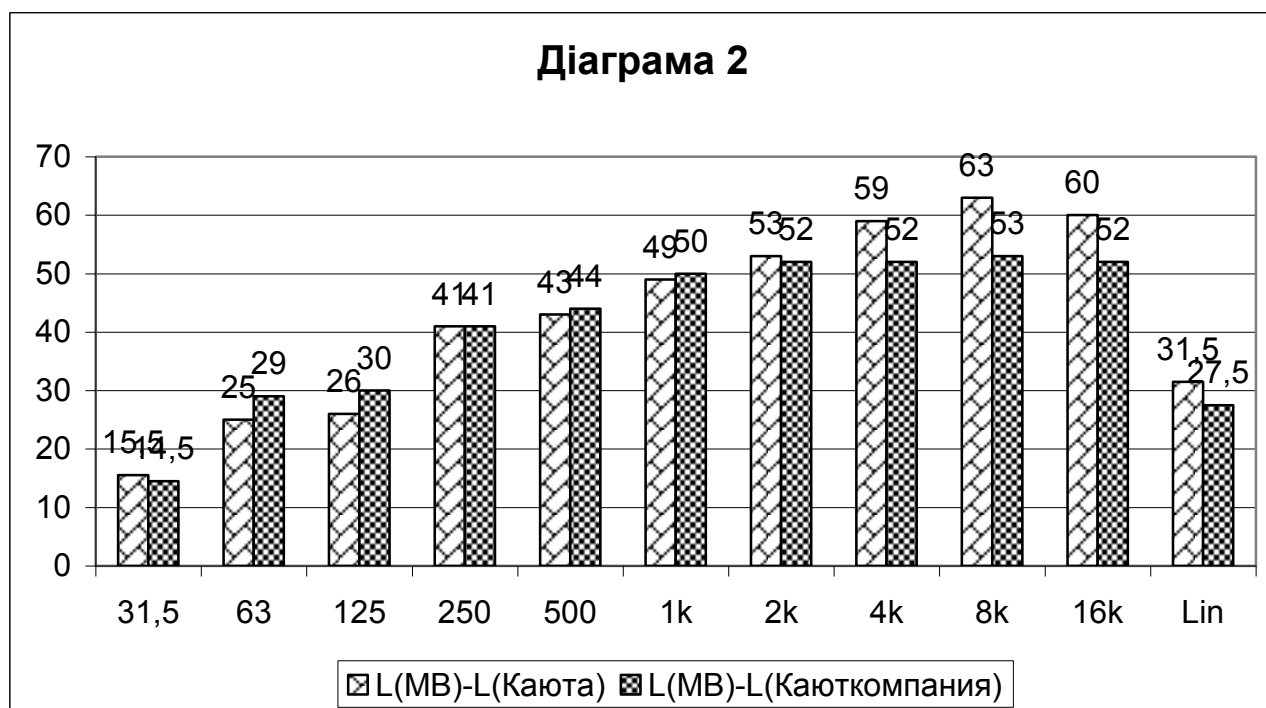
**Загальні характеристики буксира БТ-43**

Тип судна	Призначення судна	Габаритні розміри, м			Осадка, м	Швидкість судна, км/год	Кількість екіпажу, чол
		довжина	ширина	висота			
Одногвинтовий буксир-штовхач припіднятою ходовою рубкою	Штовхання або буксирування судів, рейдове обслуговування	15	5,2	4,5	1,38	17,4	6

Для зниження вібраційного та шумового забруднення на буксирі БТ-431 застосовуються наступні заходи:

- однокаскадна система віброізоляції головної енергетичної установки;
- переборки машинного відділення виконанні з металу без додаткової звукоізоляції;
- у приміщеннях для відпочинку відсутні додаткові звукоізоляційні заходи.

Проведені дослідження рівнів шуму показали, що у машинному відділенні рівні низько частотних звуків сягають від 80 до 85 дБ (Діаграма 1) та у сусідніх приміщеннях їх вклад у шум залишається значним. Проаналізувавши експериментальні данні (Діаграма 2) можна сказати, що для зниження звуків низької частоти необхідно використовувати комплекс звукоізоляційних заходів.



Використовуючи двокаскадні системи віброізоляції разом з іншими заходами зниження шуму можна значно зменшити рівні шуму не тільки у машинному відділенні, а й сусідніх приміщеннях.

## ДО ВИВЧЕННЯ ПЕРСПЕКТИВИ РОЗБУДОВИ ЕКОМЕРЕЖІ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В умовах прогресуючого впливу антропогенних чинників з метою підвищити природно-ресурсний потенціал території, зберегти ландшафтне та біотичне різноманіття, місця оселення та зростання цінних видів рослинного і тваринного світу, генетичного фонду, шляхів міграції тварин та розповсюдження рослин на території України формується національна екологічна мережа, відповідно в області – регіональна.

Відповідно до Закону України “Про Загальнодержавну програму формування національної екомережі України на 2000-2015 рр.” [5] фахівцями Південної філії Інституту екології Національного екологічного центру України розроблено схему формування екомережі на території Миколаївської області [2].

Розбудова екомережі на даний момент є актуальною проблемою, зважаючи на нетривалий період функціонування програми та обмежене її фінансування. Тож, метою роботи є аналіз стану формування та визначення перспективних напрямів розбудови.

Визначено, що станом на 1 січня 2007 року загальна площа об’єктів природно-заповідного фонду в Миколаївській області складає 54,82 тис. га. Всього в області створено 126 територій та об’єктів ПЗФ, з них 120 – місцевого та 6 загальнодержавного значення. Всі території ПЗФ відповідно до чинного законодавства є загальнонаціональним надбанням і знаходяться під особливою охороною. Відсоток заповідності Миколаївської області становить 2,23 % від площі області [1]. За кількістю серед об’єктів ПЗФ області переважають заказники та пам’ятки природи, за площею – регіональні ландшафтні парки.

В рамках схеми розбудови екомережі визначені її основні структурні елементи – ключові території (ядра), буферні зони, сполучні території (коридори), відновлювальні території. До природних ядер загальнодержавного значення віднесено регіональні ландшафтні парки (РЛП) “Кінбурнська коса”, “Гранітно-степове Побужжя”, “Тилігульський”, “Приінгульський”, природний заповідник “Сланецький степ”, ділянки Чорноморського біосферного заповідника та ін., до природних ядер місцевого значення – інші існуючі та перспективні території природно-заповідного фонду (ПЗФ), що можуть відігравати роль ядер екомережі [3].

З метою оптимізації проектування екологічної мережі розроблена географічна інформаційна система «Екомережа», основними завданнями якої є узагальнення результатів наукових досліджень, що проводились в різні періоди на території області [4].

На даний момент проводиться наповнення бази даних ГІС „Екомережа” в програмі MapInfo на основі електронної топографічної карти області 1:200000 [4,5]. Окремим шаром нанесено деякі структурні елементи екомережі, такі як полігональні або точкові об’єкти.

Актуальним напрямком роботи є інформаційне наповнення “Екомережі”, сфокусоване на конкретних об’єктах.

Наприклад, РЛП „Кінбурнська коса”, створений за рішенням Миколаївської обласної ради від 15.10.06 № 16 [3]. До його складу входить Кінбурнський півострів (окрім ділянки Чорноморського біосферного заповідника – „Волижин ліс”) та прилегла до нього 1-км смуга акваторії. Площа парку становить 17890,2 га.

За період існування адміністрації проведено інвентаризацію флори на території РЛП “Кінбурнська коса”, сформовано відповідний перелік. Окремо укладено список видів рослин, які занесені до списків спеціальної охорони (Червоної книги України, Європейського червоного списку, Світового червоного списку МСОП, списку CITES).

Наповнення бази даних станом на 1 січня 2008 року включає в себе: характеристики рельєфу з вказуванням меж області та адміністративного району, гідрологічну сітку, великі та малі населені пункти, лісові масиви, дороги, деякі лінійні та полігональні об'єкти [4].

Аналізуючи отримані результати, можемо визначити проблеми розбудови екомережі.

Однією з суттєвих проблем сьогодення є відсутність встановлених в природі меж більшості об'єктів природно-заповідного фонду, що необхідно для обмеження вільного доступу до природних ядер, де сконцентровані рідкісні, зникаючі, реліктові, ендемічні види. Також важливими є питання юридичного оформлення переведення цих об'єктів в землі природоохоронного призначення.

Щодо розширеної інформації про рослинний, тваринний світ, то вона фрагментарна, неповна і потребує не тільки доповнення, але й перевірки. Не проведено проектування, прив'язане до системи координат, і корегування місця розташування лінійних і полігональних об'єктів. Лише частково визначена локалізація рослинних і тваринних угруповань, внесених до списків спеціальної охорони.

Залишається проблема низької забезпеченості заповідними територіями (в 2 рази нижче за середньостатистичну по Україні)

Тож, напрямками роботи у даному аспекті є проведення інвентаризації природно-заповідного фонду, визначення меж об'єктів ПЗФ і інформаційне насичення існуючої бази даних з подальшим внесенням даних до ГІС «Екомережа». І хоча роботи з інвентаризації ПЗФ розпочато з 2004, її проведено на території, що становить лише 37 % від площі області [1], продовження блокується через недостатнє фінансування робіт зі встановлення меж об'єктів ПЗФ.

Дослідження планується вести в рамках виконання указу Президента України від 23.05.05 № 838/2005 “Про заходи щодо подальшого розвитку природно-заповідної справи в Україні”. Також до обласної Програми охорони довкілля та раціонального природокористування на 2000-2010 роки внесено захід “Винесення в природу меж регіональних ландшафтних парків”, який з 2005 р. виконується щорічно, доповнений необхідністю визначення та позначення на місцевості рідкісних та зникаючих видів, занесених до Червоної книги України та інших охоронних списків, на землях державного лісового фонду.

### **Список використаних джерел**

1. Національна доповідь про стан навколишнього середовища в Миколаївській області в 2006 року. – Державне управління охорони навколишнього середовища в Миколаївській області. – Миколаїв, 2007.
2. Коломієць Г.В. Досвід розробки географічної інформаційної системи для використання у проектуванні регіональної екологічної мережі.// Розбудова екологічної мережі Українського Причорномор'я. Матеріали науково-практичної конференції. Миколаїв – 2003 – с.36-39.
3. Тарашук С.В. До історії розбудови екологічної мережі Миколаївської області// Розбудова екологічної мережі Українського Причорномор'я. Матеріали науково-практичної конференції. Миколаїв – 2003 – с.30-36.
4. Геоінформаційна система “Екомережа”. Керівництво користувача. - Миколаїв, 2002. - 40 с.

## СУЧАСНИЙ СТАН УРБАНОЗЕМІВ М. МИКОЛАЇВА ТА ШЛЯХИ ЙОГО ОПТИМІЗАЦІЇ

Сучасні екосистеми міста є специфічними урбаноекосистемами, в яких одним із базових компонентів є ґрунт, що займає 1,5% поверхні земної кулі та являються маловивченою біокосною системою. В містах утворюються урбаноземи, які виникають в результаті переміщення і забруднення природного ґрунту невластивими йому будівельними матеріалами, сміттям, нафтопродуктами та відходами промислового виробництва. Виконуючи важливі середовищеутворюючі функції, ґрунт впливає на хімічний склад повітря, атмосферних опадів, ґрунтових вод, виступає універсальним фізико-хімічним і біологічним адсорбентом, постачальником і регулятором CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> до повітря. Сучасні ґрунти міст значно відрізняються від ґрунтів, що характерні природним екосистемам.

Вищезазначене, вимагає диференційованого підходу до площ, використовуваних під забудову і для потреб промислового виробництва, для формування зелених зон, вирощування сільськогосподарських культур та інших цілей. У цих умовах стандартний підхід до екологічної оцінки ґрунтів, що полягає в констатації змісту в них поллютантів і зіставленні його з санітарно-гігієнічними нормативами, зовсім недостатній. Метою роботи стало дослідження сучасного стану ґрунтів м. Миколаєва та визначення основних напрямків його оптимізації.

В місті Миколаєві, яке має населення більше 450 тис. людей, знаходиться велика кількість промислових об'єктів, транспортних магістралей, які створюють потужний антропогенний пресинг на всі компоненти навколишнього середовища, зокрема, на ґрунт. В результаті аналізу стану урбаноземів з'ясовано що, природний ґрунтовий покрив на більшій частині території Миколаєва зруйнований. Він зберігся лише невеликими острівками в міських лісопарках. Урбаноземи м. Миколаєва розрізняються по характеру формування (насіпні, перемішанні), по гумусованості, за ступінню порушеності профілю, за кількістю та складом включень (бетон, скло, токсичні відходи) тощо. Для більшості ґрунтів Миколаєва характерно: відсутність генетичних горизонтів та наявність різноманітних по забарвленню та потужності шарів штучного походження, підвищена щільність, більш лужна реакція ґрунтового розчину, менше значення буферності та гумусованості. Ґрунти забруднені будівельним сміттям, викидами промислових об'єктів та автотранспорту, а також різноманітними токсичними ксенобіотиками. До 30-40% площі житлових забудованих зон складають запечатані ґрунти (екраноземи), в промислових зонах переважають хімічно забруднені індустреземи, навколо АЗС формується інтруземи (перемішані ґрунти), а в районах новобудівель – ґрунтоподібні тіла - реплантоземи.

Одним з найбільш інформативних індикаторних ознак, що характеризують глибокі функціональні порушення урбаноземів є забруднення ґрунтів важкими металами (ВМ). Більша їх частина закріплюється у ґрунтово-поглинаючому комплексі верхньої частини профілю (до 5 см). В значній кількостях, зустрічаються Pb, Cd, Zn, Cu, Ni, Cr, та Co, особливо у штучно створених шарах. Вміст ВМ у ґрунтах газонів уздовж автомагістралей зростає в міру наближення до центра міста, максимальний у ґрунтах середньої частини газонів, що розділяють двохсторонній рух. Вміст ВМ у ґрунтах парків в 1,5 – 2 рази вище, ніж у ґрунтах регіону, підвищені показники виявлено також і в урбаноземах негативних форм рельєфу, де акумулюються газопилові викиди. Таким чином, накопичуючи в поверхневому шарі ВМ, ґрунт з одного боку перешкоджає забрудненню ґрунтових вод, з іншого - є постійним джерелом поллютантів для атмосфери та рослин. Наднормова кількість



веде за собою пригнічення природного урбанofітоценозу, зниження його продуктивності, що означає зменшення маси металу, яка зазвичай входить в біологічний колообіг.

Для відновлення ґрунтів, що сильно забруднені важкими металами та іншими токсичними речовинами не існує універсальної методики. Найрасповсюдженішим методом фізико - хімічного відновлення ґрунтів є вилуження лехкорухомих елементів, при цьому катіони важких металів переходять у важкодоступні форми. Крім того, використовують методи механічного відновлення ґрунтів: перемішування верхнього шару з незабрудненим ґрунтом або зняття верхнього забрудненого шару і засипання незабрудненим ґрунтом. Для відновлення ґрунтів, забруднених нафтою та нафтопродуктами, використовують методи мікробіологічного очищення.

Беручи до уваги, що очищення ґрунтів від ВМ складно організувати за допомогою інженерно-меліоративних заходів, найбільш перспективним на даний час представляється використання фітореMediaції, а саме в умовах міста це фітотрансформація та фітоекстракція. Особливо ефективними є методи, що засновані на сумісній дії рослин та мікроорганізмів, що дозволяє направити їх загальний потенціал детоксикації на реабілітацію навколишнього середовища. Рослина в цій системі виступає *біофільтром*, який створює для мікроорганізмів середовище існування. Даний метод дозволяє, не змінюючи структуру ґрунту, повноцінно відновлювати хімічно забруднені ділянки, зберігаючи екологічний баланс. Без сумнівів, фітореMediaція ВМ з ґрунтів буде доцільною тільки у випадках часткового або повного зупинення забруднення території викидами техногенного походження.

Отже, трансформація і деградація екологічних функцій міських ґрунтів Миколаєва відбувається з ряду наступних причин:

1) Через механічне забруднення (порушеність профілю, ущільненість, формування «культурного шару», висока дренажність) спостерігається:

- відсутність захисного бар'єру ґрунту ;
- погіршення повітряного обміну;
- кардинальна перебудова ґрунтів, що впливає на склад і розвиток рослинних та ґрунтових угруповань, змінюється співвідношення анаеробних і аеробних мікроорганізмів;
- порушення водного режиму, підтоплення та заболочення ґрунту;

2) Через хімічне забруднення (викиди промислових об'єктів, автотранспорту, ТЕЦ: ВМ, нафтопродуктів, канцерогенних речовин, хлорорганічних сполук та сполук нітрогену та сульфурі) спостерігається:

- зміна фізико – хімічних властивостей ґрунту;
- ґрунт стає джерелом біологічного і хімічного забруднення повітря та води;

3) Біологічне забруднення (підвищення бактеріологічного, гельмінтологічного та ентомологічного показників, що визначають рівень епідеміологічної небезпеки), міські ґрунти, як середовище, значно збіднені по складу, структурі, функціонуванню усіх видів біоти.

Оптимізація стану ґрунтів міста полягає в комплексних заходах щодо обмеження та контролю за викидами техногенного походження, відновлення природних ґрунтів та ефективної фітомеліорації.

### Список використаних джерел

1. Экология города / Под ред. д. т. н. Стольберга Ф. В., К., «Либра», 2000;
2. Артомонова В.С., Танасиенко А.А. //Современные аспекты ремедиации биологических свойств городских почв//Сибирский экологический журнал, № 5(2005);
3. Воробейчик Е. Л., Садыков О. Ф. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем, Екатеринбург, 1994;
4. Природные и антропогенные биогеохимические циклы, М., «Наука» 1990.

## ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. РІВНЕ СТАЦІОНАРНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ

Сьогодні проблема забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами є однією з актуальних. Промисловість є споживачем енергії, сировини, води, повітря, земельних просторів і водночас найпотужнішим джерелом всіх видів забруднення (механічних, хімічних, фізичних, біологічних).

Специфіка забруднення атмосфери міста стаціонарними джерелами полягає в тому, що: темпи зростання виробництва продукції досить високі; вони забруднюють не тільки повітря, а й ґрунти, водойми, деякі з них знаходяться в безпосередній близькості до житлових забудов; накопичення забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери.

У містах забруднення атмосферного повітря в 15 разів вище, ніж у сільській місцевості і в 150 разів вище, ніж над океаном.

Високі концентрації домішок та їх міграція в атмосферному повітрі призводить до утворення більш токсичних речовин (смоги, кислоти), або до таких явищ, як парниковий ефект та руйнування озонового шару.

Викиди від промисловості складають біля 87% всіх шкідливих речовин, що потрапляють в атмосферу.

Найбільш поширеними токсичними речовинами, які забруднюють атмосферу є : оксид вуглецю (CO), діоксид сірки (SO<sub>2</sub>), оксиди азоту (NO<sub>x</sub>), пил, вуглеводні (C<sub>n</sub>H<sub>m</sub>), свинець, сажа, міграція яких при попаданні в атмосферне повітря призводить до утворення більш токсичних речовин (табл.1.).

Таблиця 1.

### Викиди в атмосферне повітря основних забруднюючих речовин від стаціонарних джерел забруднення м. Рівне, тис. т.

Назва забруднюючої речовини	Роки					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Оксид вуглецю	1,9	2,235	1,698	1,126	0,996	1,180
Діоксид азоту	0,8	0,73	0,817	0,857	0,950	0,876
Діоксид сірки	0,15	0,12	0,111	0,095	0,095	0,104
Пил	0,5	0,6	0,782	0,903	0,686	0,942

У місті розташовано ряд великих і малих підприємств різного виробничого профілю: виробництво електронного та електричного устаткування, хімічна промисловість, харчова промисловість, текстильна промисловість та ін. Сконцентровані вони у різних промислових зонах м. Рівне.

На території міста налагоджена система спостережень за станом повітряного басейну – наявні 3 стаціонарні пости, що ведуть спостереження за якістю повітряного басейну за 10 домішками: NO<sub>x</sub>, CO, пилом та ін.

За даними спостережень 2006р. екстремально високих рівнів забруднення атмосферного повітря в місті не спостерігалось (рис.1). Відмічено збільшення валового викиду забруднюючих речовин на 0,375 тис.т, в основному за рахунок викиду оксиду вуглецю та пилу. Викиди CO збільшились з 0,996 до 1,180 тис.т, а пилу – з 0,686 до 0,942 тис.т.

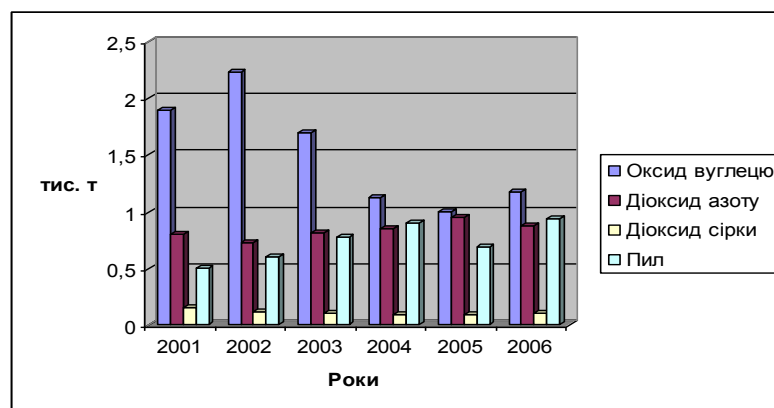


Рис.1. Забруднення атмосферного повітря м. Рівне

У більшості випадків основна частина забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу, випадає на поверхню землі на порівняно невеликій відстані від джерела викиду. Багато речовин навіть при низьких концентраціях можуть вступати між собою в хімічні реакції та утворювати нові токсичні речовини.

Нами проводилося дослідження по розсіюванню забруднюючих речовин основних підприємств м. Рівне. Розсіювання проводилось за методикою ОНД-86 при несприятливих метеорологічних умовах. Прикладом є розрахунок максимальних значень приземної концентрації діоксиду азоту  $c_m$  (мг/м<sup>3</sup>) при викиді газоповітряної суміші з поодинокого точкового джерела:

$$c_m = AMFm\eta / H^2 \cdot \sqrt[3]{V\Delta T}$$

$$c_m = 180 \cdot 0,0886 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,52 \cdot 1 / (20)^2 \cdot \sqrt[3]{3,99879 \cdot 152} = 0,0024 \text{ мг/м}^3$$

Відстань  $x_m$  (м) від джерела викидів, на якій приземна концентрація  $c$  при несприятливих метеорологічних умовах досягає максимального значення  $c_m$ , ми знаходили за формулою:

$$x_m = 5 - F/4 \cdot dH; x_m = 5 - F/4 \cdot dH = 5 - 1/4 \cdot 16,93 \cdot 20 = 338,6\text{м}$$

За результатами розрахунків встановлено, що підприємство відноситься до IV класу небезпеки, з санітарно-захисною зоною – 100м. Викиди забруднюючих речовин підприємств міста не утворюють в приземному шарі атмосфери концентрацій, які б перевищували величини ГДК.

З метою зменшення забруднення повітря міста стаціонарними джерелами діє продумана система заходів: переоснащення підприємств з впровадженням маловідходних виробництв, впровадження різних методів очистки промислових викидів, проведення аудитів на підприємствах, озеленення міста тощо.

#### Список використаної літератури

1. Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основи сучасної екології: Навч. посібн. МАУП. – 4-е вид., переробл. і доп. – К.: МАУП, 2004.
2. Мацнев А.І., Проценко С.Б., Саблій Л.А. Моніторинг та інженерні методи охорони довкілля.: Навч. посібн. – Рівне: ВАТ „Рівненська друкарня”, 2000.

## НАДХОДЖЕННЯ ГУМАНІТАРНОЇ ДОПОМОГИ В УКРАЇНУ ТА ЇЇ ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

В наш час в Україну імпортується дуже велика кількість різних товарів. Серед всіх товарів, які постачаються, значне місце займають товари гуманітарної допомоги.

Гуманітарна допомога - це цільова адресна безоплатна допомога в грошовій або натуральній формі, у вигляді безповоротної фінансової допомоги або добровільних пожертвувань.

На митну територію України дозволяється ввезення лише таких товарів гуманітарної допомоги, які задовольняючи відповідні потреби отримувачів її в Україні, не створюють загрози життю чи здоров'ю людей та довкіллю нашої держави.

Всі товари гуманітарної допомоги підлягають відповідному санітарному, ветеринарному, фітосанітарному, радіологічному та екологічному контролю. Слід зазначити, що екологічний контроль є обов'язковим при перетині на кордоні не лише товарів гуманітарної допомоги але й всіх інших товарів.

Загалом, відповідальність за якість і безпеку товарів, отриманих як гуманітарна допомога, на підставі висновків відповідних експертиз, несе отримувач гуманітарної допомоги. У разі відмови у документальному підтвердженні якості, безпеки та можливості споживання товарів гуманітарної допомоги вони повинні бути вивезенні за межі України або знищенні шляхом, визнаним Кабінетом Міністрів України.

Митне оформлення товарів гуманітарної допомоги проводиться тільки через проходження необхідних видів контролю без плати митних зборів за наявності рішення відповідних комісій з питань гуманітарної допомоги про визнання таких вантажів дійсно гуманітарною допомогою. Митне оформлення товару проводять при наявності таких документів:

- зовнішньоекономічний контракт;
- вивізна митна декларація;
- товарно - транспортна накладна;
- сертифікат відповідності про визнання іноземного сертифіката на продукцію, що підлягає обов'язковій сертифікації в Україні;
- сертифікат походження товару;
- гігієнічний сертифікат на продукти харчування.

Вся гуманітарна допомога, яка надходить в Україну реєструється та щомісячно в установленому порядку подаються звіти до відповідної комісії про наявність та розподіл її, до повного використання всього обсягу.

Основними країнами - постачальниками значної кількості гуманітарної допомоги в Україну є США, Канада, Франція, Швейцарія, Німеччина, Польща, Словачія.

Слід зазначити, що протягом певного часу, 1991- 1992 роки, в Україні була відсутня законодавча база щодо ввозу гуманітарної допомоги на її територію. І саме за цей період в нашу державу потрапила велика кількість екологічно - небезпечних та прострочених товарів. Це медичні засоби (1992 р.) - 114 найменувань, сироп для відкашлювання (1992 р.) - 175 літрів, засіб для прання (1992 р.) 50 бочок по 200 л та інше.

Нами були проведені дослідження ввозу товарів гуманітарної допомоги на територію Рівненської області. А саме, це ввезення різних медичних препаратів, медичних засобів, засобів особистої гігієни, засобів для прання, продуктів харчування та інше.

Таблиця 1.

## Перелік товарів, які надходять на територію Рівненської області

№	Назва товару	Рік ввозу	Кількість	Країна по стачальник	Підлягають знешкодженню, поверненню	Установа, що отримала допомогу
1	Продукти харчування	2000	340 кг	Польща	Повернуто назад до країни	
2	Миючі засоби	2000	168 кг	Польща	Вантаж повернуто назад за кордон	
3	Продукти харчування	2001	153 кг	Німеччина	Частина вантажу знищена (прострочені йогурти)	Міжнародний благодійний фонд «Мир»
4	Медичні засоби	2002	171кг	Канада	Частина вантажу знищена	Рівненська духовна семінарія
5	Продукти дитячого харчування	2002	600 кг	Німеччина	Вантаж було знищено	
6	Посилка(медичні засоби)	2003	72 кг	США	Відправлено назад за кордон	
7	Дитяче харчування	2004	120 кг	Німеччина	Знищено весь товар	
8	Продукти харчування	2004	100 кг	Німеччина	Знищено весь товар, згодовано тваринами	
9	Медичні прилади	2006	820 кг	Швейцарія	Товар оприбутковано	Центральна міська лікарня
10	Молоко сухе	2006	984 кг	Швейцарія	Товар оприбутковано	Центральна міська лікарня
11	Бинти	2006	260 кг	Швейцарія	Товар оприбутковано	Центральна міська лікарня

Гуманітарна допомога , яка потрапляє на територію нашої держави повинна бути екологічно безпечною , як для населення так і для навколишнього середовища в цілому.

## ПАСПОРТНА ДОЗА РАДІАЦІЙНОГО ОПРОМІНЕННЯ НАЙБІЛЬШИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ВОЛОДИМИРЕЦЬКОГО РАЙОНУ

Після вибуху на четвертому енергоблоці Чорнобильської АЕС 26 квітня 1986 р. шість районів Рівненської області опинилися у зоні екологічного лиха, серед них також Володимирецький район.

Внаслідок поширення і осідання «чорнобильської радіаційної хмари» 62 населені пункти району віднесені до III зони (гарантованого добровільного відселення) та 6 до IV (посиленого радіаційного контролю). В районі знаходиться діючий центр ядерної енергетики – Рівненська АЕС, у 30-кілометровій зоні дії якого перебуває більшість населених пунктів, серед яких і місто Кузнецовськ із населенням 35 тис. мешканців. Загалом у 68 населених пунктах району проживає понад 60 тис. чоловік, 19 тис. з них - діти.

Саме обрахунок паспортної дози населених пунктів району дозволить оцінити ступінь забруднення радіонуклідами продуктів харчування у Володимирецькому районі. Паспортна доза опромінення включає компоненту, пов'язану із аварійним опроміненням -  $D_a$ , яка виникла внаслідок аварії на ЧАЕС, та опромінення від промислових джерел -  $D_{ind}$ , яка спричинена роботою РАЕС. Тому  $D_p = D_a + D_{ind}$ .

Таблиця 1

**Паспортна доза радіаційного опромінення найбільших населених пунктів  
 Володимирецького району**

№	Тип НП	Назва НП	Паспортна доза опромінення, мЗв/рік		
			2002 р.	2003 р.	2004 р.
1	2	3	4	5	6
	село	Антонівка	1,30	1,10	0,81
	село	Бабка	1,10	0,52	0,59
	село	Балаховичі	0,94	0,71	0,77
	село	Березина	1,90	1,50	0,89
	село	Берестівка	0,72	0,77	0,84
	село	Біле	0,89	0,68	0,96
	село	Більська Воля	1,10	0,98	0,85
	село	Великий Жолудськ	0,78	0,93	0,74
	село	Великі Телковичі	1,50	0,63	0,87
	село	Великі Цепцевичі	1,30	0,52	0,72
	село	Велихів	1,40	0,80	0,84
	село	Веретено	1,00	0,99	0,85
	смт	Володимирець	0,46	0,48	0,44
	село	Воронки	0,84	0,60	0,75
	село	Городець	0,98	0,90	0,96
	село	Городок	1,80	1,70	1,00
	село	Довговоля	1,10	0,89	0,93
	село	Жовкинi	0,88	0,68	0,62
	село	Журавлине	1,40	1,40	1,10
	село	Заболоття	1,10	0,40	0,65
	село	Зелениця	1,00	0,80	0,90

1	2	3	4	5	6
	село	Іваничі	0,68	0,44	0,55
	село	Кримне	1,10	0,88	0,66
	село	Кругле	1,50	0,95	0,86
	місто	Кузнецовськ	0,13	0,13	0,13
	село	Липне	0,77	0,63	0,59
	село	Лозки	0,70	0,72	0,48
	село	Луко	1,40	1,10	0,97
	село	Любахи	0,89	0,93	0,59
	село	Малий Жолудськ	1,00	1,10	0,59
	село	Манюничі	0,98	0,60	0,76
	село	Мостище	0,80	0,96	0,94
	село	Мульчиці	1,20	1,00	0,89
	село	Нетреба	1,20	0,77	0,80
	село	Новосілки	1,10	0,75	0,82
	село	Озеро	0,95	0,93	0,65
	село	Озерці	0,94	0,92	1,10
	село	Острів	1,40	0,90	0,58
	село	Острівці	0,77	0,97	0,73
	село	Полиці	0,83	0,60	0,70
	село	Половлі	0,86	0,62	0,87
	село	Радижеве	0,97	0,61	0,68
	сміт	Рафалівка	0,28	0,46	0,35
	село	Ромейки	0,58	1,00	0,67
	село	Рудка	1,30	1,50	0,96
	село	Сварині	1,10	0,72	0,78
	село	Собіщиці	1,00	2,20	0,79
	село	Сопачів	1,00	0,85	0,86
	село	Стара Рафалівка	0,93	0,88	0,71
	село	Степангород	0,83	0,73	0,86
	село	Суховаля	0,68	0,55	0,63
	село	Уріччя	1,40	0,92	0,83
	село	Хиночі	1,10	0,87	0,79
	село	Чаква	0,97	0,74	0,79
	село	Чудля	0,87	1,20	0,42
	село	Чучеве	0,92	0,88	0,72
	село	Щоків	0,92	0,71	0,96

Рівень опромінення продуктів харчування у більшості населених пунктів не перевищує встановлену норму 1 мЗв/рік, хоча на 2004 рік у 3 населених пунктах він має значення 1-1,1 мЗв/рік, також присутні вагомні негативні наслідки дії Рівненської АЕС, що вказує на потенційну небезпеку для здоров'я населення з боку радіонуклідів у продуктах харчування. Тому подальше дослідження вмісту радіонуклідів у продуктах харчування є перспективним та необхідним.

## ОСНОВНІ ШЛЯХИ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА РІВНЕ

Проблема техногенного забруднення атмосферного повітря виникла разом з появою промисловості та транспорту, які працюють на органічному паливі.

У місті Рівне виробляється 31,1% промислової продукції області. Структура промислового виробництва за основними видами економічної діяльності, у %:

- хімічна та нафтохімічна промисловість – 40,3;
- виробництво та розподіл енергоносіїв – 26,8.
- виробництво електричного та електронного устаткування – 13,1;
- харчова промисловість – 7,6;
- текстильна промисловість та пошиття одягу – 2,9;
- інші – 9,3.

Склад викидів та їх концентрація в атмосфері визначається багатьма факторами. Це тип підприємств теплоенергетики, структура промислового комплексу, кількість та видовий склад транспортних засобів. Проте немаловажне значення мають і вибір місць розташування промислових підприємств, врахування переважаючого напрямку вітру, досконалість автотранспортної мережі, наявність багаторясних зелених поясів.

Нами були проаналізовані викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря міста Рівне стаціонарними та пересувними джерелами у 2000-2006 рр. Якоїсь певної закономірності щодо сумарної потужності викидів немає, адже їхня кількість то збільшується, то зменшується, хоча в останні роки (2003-2006 рр.) вона є більш-менш сталою. Тут інтерес викликає те, що кількість викидів від пересувних джерел збільшується, а від стаціонарних – зменшується, хоча загальний показник є майже незмінним, бо нестача одного компенсує надлишок іншого.

У м. Рівне функціонують підприємства різних галузей промисловості – від притаманних майже кожному місту (виробництво та розподіл енергоносіїв, харчова промисловість) до вузькоспеціалізованих: виробництво кабельно-провідникової продукції.

У місті існує густа сітка автошляхів, через нього проходить залізниця, нафто- і газопроводи. Це спричиняє значні викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря від пересувних джерел. В останні роки спостерігається швидке збільшення кількості автотранспорту в місті, що, звичайно, веде до збільшення викидів.

Найбільшими підприємствами-забруднювачами атмосферного повітря м. Рівне є комунальне теплопостачальне підприємство «Комунаенергія» у підпорядкуванні якого знаходиться 41 котельня та 10 виробничих ремонтних відділень експлуатаційних дільниць, а також комунальне підприємство «Теплотранссервіс», яке займається теплопостачанням та гарячим водопостачанням м. Рівне. Для цього воно використовує 9 котелень. Викиди забруднюючих речовин цих підприємств становлять відповідно 40% і 31% загального валового викиду підприємств міста.

Звідси слідує, що викиди решти промислових підприємств міста в сумі становлять лише 29%. Також варто звернути увагу на підприємства по виробництву будівельних матеріалів і конструкцій (ВАТ «Рівненський завод будівельних матеріалів», ТОВ «Рівненський комбінат будівельних матеріалів»). У їх викидах переважають оксиди азоту та вуглецю, а також пил неорганічний і абразивно-металічний. Для асфальтобетонних заводів (Асфальтобетонний завод ВАТ «Рембуд» і Асфальтобетонний завод Комунального Рівненського ШЕУ автомобільних доріг) характерні ще викиди ксилолу, етилену, фенолу, бенз(а)пірену та вуглеводнів.



Отже, серед стаціонарних джерел найбільшими забруднювачами атмосферного повітря м. Рівне є комунальні підприємства.

Динаміка викидів забруднюючих речовин від стаціонарних і пересувних джерел міста представлена на рисунку.

Основну частку валових викидів забруднюючих речовин а атмосферне повітря становлять пересувні джерела (77-83%), тоді як на стаціонарні джерела припадає 17-23%.

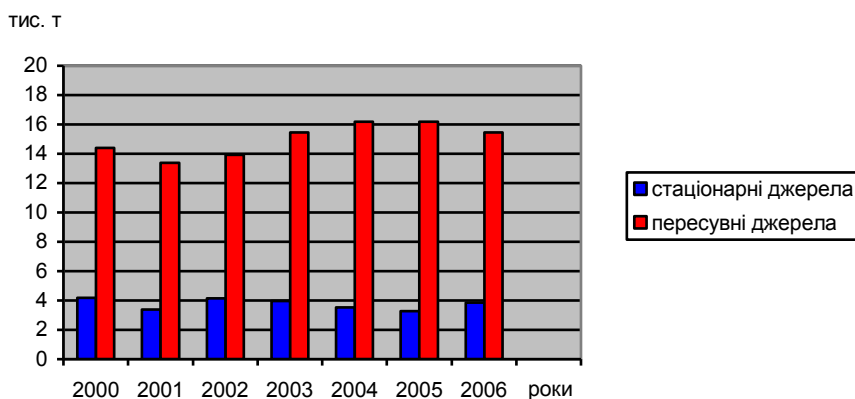


Рис. Динаміка викидів забруднюючих речовин

Основними складовими викидів у атмосферне повітря відпрацьованих газів автотранспорту є оксиди вуглецю і азоту, вуглеводні, свинець і ін., а стаціонарні джерела викидають у значній кількості оксиди вуглецю і азоту, сірчистий ангідрид, оцтову кислоту, ксилол, пил неорганічний, спирт етиловий, тобто оксиди вуглецю і азоту присутні у викидах як пересувних, так і стаціонарних джерел, щодо інших забруднюючих речовин, то їх склад значно відрізняється.

Під впливом виробничої діяльності людини постійно відбувається зміна характеристик і властивостей атмосферного повітря. Поряд з цим високі темпи збільшення кількості автомобілів, зростання потужності їх двигунів неминуче ведуть до збільшення обсягів вихлопних газів і їх частки в атмосферному повітрі.

У цьому випадку необхідно розглядати питання транспортної політики, яка визначає пріоритети у створенні належних умов для задоволення суспільних потреб у перевезенні пасажирів і вантажів.

Варто зазначити, що технічний стан багатьох транспортних засобів не відповідає вимогам екологічної безпеки. У транспортній політиці екологізація транспорту повинна стати головним пріоритетом.

### Список використаної літератури

1. Звіти про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області у 2000-2006 рр. – Рівне, 2000-2006.

2. Максименко Н.В., Задніпровський В.В., Клименко О.М. Організація управління в екологічній діяльності: Підручник. – Х.: ХНУ ім. В.Н.Каразіна, 2007. – 340 с.

## ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПЕРВИННИХ ФУНКЦІЙ УПРАВЛІННЯ В ГАЛУЗІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Сьогодні, в багатьох країнах світу, приділяється значна увага забезпеченню чистоти природного середовища здоров'я людини і проблемам екологічної безпеки. Безпека людини та стан навколишнього середовища є одними з найважливіших характеристик якості життя та розвитку країни.

В Україні згадані проблеми постають дуже гостро – це спричинено «хижацьким» використанням природних ресурсів, рекреаційних територій, техногенним навантаженням окремих регіонів, наслідками Чорнобильської аварії. На території держави щорічно фіксується близько 300 випадків екстремального забруднення природного середовища. Велика кількість аварій фіксується на нафто- та газопроводах, морських та річкових суднах, територіях з підвищеним ризиком виникнення природних катастроф.

За таких умов, на провідні ролі виходить система управління екологічною безпекою держави, покликана оптимізувати взаємовідносини людини і природи, стимулювати збереження та відтворення тваринного та рослинного світу.

Управління екологічною безпекою на національному, регіональному та місцевому рівнях є складною динамічною системою зі своїми ключовими первинними функціями, які притаманні більшості організацій. Найважливішою умовою ефективної діяльності управління екологічною безпекою є виконання та взаємозв'язок усіх покладених функцій (рисунок 1).



Рис. 1. Функції управління екологічною безпекою.

Розглянемо зміст та зв'язок цих функцій в управлінні екологічною безпекою держави.

Функція планування передбачає вирішення запитань: «Куди ми йдемо?», а також «Як це зробити?». Відповідаючи на ці запитання, слід зазначити, що головною метою управління екологічною безпекою є вироблення стратегії та тактики досягнення умов раціонального природокористування з метою сталого економічного та соціального розвитку держави, попередження екологічних загроз, природних та техногенних катастроф. За допомогою планування, керівництво встановлює основні напрями діяльності та прийняття рішень для досягнення поставлених цілей. Ця функція має безперервний характер, оскільки, неможливо передбачити зміни навколишнього середовища, або помилки у первинних припущеннях.

Організаційна функція полягає у налагодженні діяльності структури управління екологічною безпекою, направленої на досягнення цілей поставлених плануванням.

Координація відіграє важливу роль при вирішенні нагальних завдань. При виконанні цієї функції можна запобігти оперативно запобігати техногенним та природним аваріям, а також у найкоротші терміни ліквідувати їх наслідки, якщо вірно спрямувати роботу відповідних комітетів та служб.

Керівництво має розуміти, що, навіть, при найкращому плануванні та організації діяльність не дасть позитивного результату, якщо хто-небудь не виконуватиме належним чином своїх обов'язків. Тому завданням функції мотивації полягає саме в зацікавленні членів організації у якісному виконанні обов'язків. Потрібно відзначити, що зацікавленість можлива не лише матеріальна, а також і моральна, чи духовна – це усвідомлення свого внеску у збереження та відтворення природи, підтримання здоров'я і безпеки суспільства.

Наступною функцією організації управління екологічною безпекою держави є контроль. Контроль – це процес забезпечення того, що організація дійсно досягає поставленої мети. Саме тому на рисунку 1 стрілка від контролю знову направлена до планування. Контроль в цій галузі проводиться за дотриманням єдиної державної політики, природоохоронного законодавства, виконанням мети поставленої при плануванні.

Отже, робота управління екологічною системою залежить від якісного виконання усіх функцій та їхнього взаємозв'язку, оскільки, при порушенні однієї з них і переході до наступної втратиться ефективність системи.

Звичайно, слід відзначити, що ефективна діяльність управління екологічною безпекою і її інтеграція в систему колективної екологічної безпеки, залежить від кадрового потенціалу. Зважаючи на це, одним із основних питань є підготовка спеціалістів з управління відповідної галузі, які б забезпечили виконання усіх покладених функцій оскільки управлінська діяльність – це загалом інтелектуальна праця.

### Список використаної літератури

1. Качинський А.Б. Екологічна політика й екологічна безпека України // Екологічний вісник.-2006.-№1.-С.24-26.
2. Лозанський В.Р. Екологічне управління в розвинутих країнах світу в порівнянні з Україною. – Х., 2000. – 68с.
3. Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента: Пер. с англ. – М.: Дело, 1998. – 704 с.
4. Толстоухов А.В., Хилько М.І. Екобезпечний розвиток: пошуки стратегем. Ін-т філос. ім. Г.С.Сковороди НАН України, Київ. нац. ун-т ім. Т.Шевченка. — К.: "Знання України", 2001. — 332 с.

## ЕКОЛОГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ У ВИРІШЕННІ ПИТАНЬ ПОВОДЖЕННЯ З ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИМИ ОРГАНІЗМАМИ

Розвиток системи екологічного управління нашої держави на даному етапі розвитку вимагає вирішення триєдиної проблеми, яка включає, по-перше, реалізацію усіх функцій та принципів, механізмів і законів екологічного управління; по-друге, врегулювання законодавчої бази, і, по-третє, досягнення екологічної безпеки держави.

Системність та взаємопов'язаність цих питань була виявлена при вивченні однієї з найактуальніших світових проблем сьогодення – проблеми поводження з генетично модифікованими організмами (ГМО). Поряд із розвитком даної галузі науки виникають нові напрямки можливих впливів ГМО та ризику, які з ними пов'язані.

На основі вивчення та аналізу численних літературних джерел нами було проведено систематизацію та градацію можливих сучасних сфер формування потенційних ризиків, пов'язаних із поширенням ГМО (таблиця 1).

Таблиця 1

### Потенційні ризики у сфері виробництва, поширення та споживання генетично модифікованих організмів та продуктів

Область (сфера) дії	Конкретизація (суть) потенційних ризиків
На генетичному рівні	<ul style="list-style-type: none"><li>– поява різноманітних мутацій, пов'язаних із збоями функціонування організму, що містить чужорідний ген, та з недосконалістю процесу перенесення Т-ДНК;</li><li>– можливість утворення небезпечних речовин в результаті штучного додавання чужорідного гена.</li></ul>
Навколишнє середовище (екологічні ризики)	<ul style="list-style-type: none"><li>– порушення природних харчових ланцюгів у зв'язку із генетичною модифікацією рослин і тварин;</li><li>– ризики, що пов'язані із неконтрольованим переміщенням генів у генетично сумісні дикі види (в т.ч. ризики появи супербур'янів), передача генів бактеріями і вірусами;</li><li>– збіднення екосистем через витіснення ГМ рослинами їх звичайних аналогів та втрата біорізноманіття через знижену здатність трансгенних організмів до пристосування;</li><li>– проблеми, що пов'язані із надмірним використанням сільськогосподарської хімії, в т.ч. і з порушенням процесів формування ґрунтового комплексу.</li></ul>
Здоров'я людини	<ul style="list-style-type: none"><li>– проблема токсичності ГМП та виникнення харчової алергії;</li><li>– виникнення стійкості до антибіотиків;</li><li>– можливість переносу ДНК впровадженої генетичної конструкції до генетичного матеріалу інших клітин органів;</li><li>– розвиток хвороб, пов'язаних із застосуванням генів проліску та промотора-віруса капустианої мозаїки.</li></ul>
Економічний простір	<ul style="list-style-type: none"><li>– зміцнення влади транснаціональних компаній та збанкрутування середніх приватних фермерських господарств;</li><li>– монополізація ринку трансгенних продуктів;</li><li>– масове поширення ГМО через фінансову мотивованість;</li></ul>

Зважаючи на зміст таблиці, можна стверджувати про потребу повноцінної реалізації екологічної політики, адже саме у вирішенні питань поводження з ГМО прослідковується необхідність процесів підготовки, прийняття й реалізації рішень, тобто здійснення повноцінного екологічного управління на всіх рівнях системи (державному, корпоративному, місцевому, громадському, спеціальному, інформаційному).

На сьогодні державним керівним принципом екологічного управління у даній сфері є «принцип перестороги», який, на нашу думку, є мінімальним заходом дотримання генетичної й, загалом, біологічної безпеки, і може розглядатися тільки як компроміс між невпинним розвитком новітніх технологій та ризиками, які вони можуть формувати.

У зв'язку з цим, ми вважаємо, що першочерговим завданням управління на шляху вирішення проблем поводження з ГМО є вдосконалення нормативно-правової бази та формування і запровадження системи маркування продуктів щодо вмісту в них ГМ інгредієнтів. Відомо, що маркування знаком відповідності – це спосіб доведення до споживача інформації про проведену сертифікацію. Крім того, нанесення знака відповідності на сертифіковану продукцію підвищує рівень її конкурентоспроможності, з одного боку, а з іншого – допомагає споживачу здійснити вибір товару.

Проектною постановою Держспоживстандарту (<http://www.dssu.gov.ua>) розроблено знаки «ГМО» та «Без ГМО», що призначені для маркування харчової продукції та сільськогосподарської сировини, які містять у своєму складі більше 0,9 % ГМО та не більше 0,1 % ГМО відповідно. Запроваджуючи маркування харчових продуктів та сільськогосподарської сировини ми вирішуємо проблеми безпеки, поінформованості та вільного вибору споживача, проте читабельність надпису «ГМО» (знак, що позначає вміст ГМО понад 9 %), точніше порядок розташування літер даної аббревіатури є неоднозначним, що підтверджується результатами анкетування, проведеного серед громадян міста Хмельницького. Це, по-перше, засвідчує про сумний факт недостатньої обізнаності пересічних громадян щодо ГМО, що ставить перед екологічним управлінням завдання створення і проведення широкомасштабної інформаційної компанії по цьому питанню. По-друге, у такому варіанті знак не відповідає основним вимогам маркування, а саме – не є зрозумілим і однозначним. Варто також звернути увагу на кольорову стилістику знаку, адже використане поєднання жовтого та чорного кольорів викликає у громадян стабільну асоціацію з радіаційним, а не біологічним забрудненням.

Аналіз двох знаків, які пропонуються використовувати при вирішенні однієї проблеми – поводження з ГМО – свідчить про їх абсолютну ідейну неузгодженість. Тому ми пропонуємо інший підхід до створення знаків маркування продукції з ГМО. Запропонована нами концепція маркування базується на єдності та високій інформативності (це повинно реалізовуватись за рахунок вказування відсоткового вмісту ГМО). На нашу думку, знаки повинні бути спорідненими (мати спільні риси у зображенні) і тим самим відображати цілісність проблеми. Так, щоб знаходячи варіанти знаків на упаковці, споживач розумів, що вони інформують або про наявність, або відсутність ГМО у продуктах. Проте, відмінності у цих знаках, у свою чергу, повинні бути однозначними, простими і легкими для запам'ятовування. Таким чином, концепція спорідненості у підході до вирішення питання маркування продукції із вмістом ГМО, може бути доцільною у подальшому розвитку системи екологічного управління поводження з ГМО.

### Список використаної літератури

1. Проект постанови КМУ «Про порядок маркування харчових продуктів і сільськогосподарської сировини, які містять, складаються або вироблені з генетично модифікованих організмів і реалізуються на споживчому ринку України та заходи щодо організації контролю за наявністю та вмістом у харчових продуктах і сільськогосподарській сировині генетично модифікованих організмів» // <http://www.dssu.gov.ua>.

2. Экологическая маркировка товаров в Центральной и Восточной Европе / Consumers International. – London: Consumers International, 1996. – 24 с. – ISBN.

## ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗНИКІВ БІОРИЗНОМАНІТТЯ УГРУПОВАНЬ КОМАХ ПАСТОРАЛЬНИХ ЕКОСИСТЕМ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Метою роботи було порівняння показників біорізноманіття угруповань комах пасовищ різних фізико-географічних зон Чернівецької області.

Об'єктами дослідження були пасторальні екосистеми, виділені в усіх природних зонах Чернівецької області.

При проведенні досліджень керувались фізико-географічним районуванням Л.І. Воропай [1], яка виділяє три природні зони Чернівецької області: Прут-Дністровська область – рівнинна північна частина території, Прут-Сіретська область – передгірська височина, центральна частина орографічної композиції території, Буковинські Карпати – гірська область, що піднімається на півдні території].

Дослідження проводились в червні 2005 та 2006 року. Представників комах відбирали в угрупованнях досліджуваних пасторальних екосистем на дослідних ділянках (чотири дослідні ділянки на пасовище) площею 100 м<sup>2</sup> методом косіння ентомологічним сачком (100 раз) за методом К.К.Фасулаті [3].

Комах визначали за визначником Б.М. Мамаєва [2].

Проводили порівняльний аналіз угруповань комах досліджуваних пасторальних екосистем різних природних зон Чернівецької області. Порівняльний аналіз охоплював широкий спектр визнаних екологічних показників: видового багатства Маргалєфа, індексу видового різноманіття Шеннона, індексів домінування Сімпсона та вирівняності Пієлу.

За даними 2005 року максимальні значення індексу видового різноманіття Шеннона та видового багатства Маргалєфа були відмічені в с. Селянин області Буковинських Карпат 2,64 та 4,93 відповідно. В той час, як за даними 2006 року максимальні значення даних показників були відмічені в с. Поляна Прут-Дністровської фізико-географічної області 2,76 та 5,26 відповідно.

Щодо показника домінування Сімпсона, то у 2005 році найбільше значення було відмічене в с. Тернавка Прут-Сіретської фізико-географічної області, а у 2006 – в с. Усть-Путила.

Індекс вирівняності Пієлу з максимальним значенням 1, був виявлений у трьох населених пунктах області Буковинських Карпат – с. Долішній Шепіт, с. Усть-Путила та с. Селянин у 2005 році.

У 2006 році не було відмічено жодного угруповання комах в якому б індекс вирівняності дорівнював одиниці. Найбільше значення цього показника було відмічене в с. Поляна Прут-Дністровської фізико-географічної області.

Отже, у 2006 році угруповання комах пасторальних екосистем с. Поляна характеризувалися максимальними значеннями трьох показників – видового багатства Маргалєфа, індексу видового різноманіття Шеннона та індексу вирівняності Пієлу.

### Список використаної літератури

1. *Воропай Л.І.* Географічний образ Чернівецької області // Краєзнавство. Географія. Туризм. — 2004. — №29 - 31. — С. 4-7.
2. *Определитель насекомых европейской части СССР.* / Под ред. Б.М. Мамаева. — М.: "Посвящение", 1976. — 304 с.
3. *Фасулати К.К.* Полевое изучение наземных беспозвоночных. — М.: Высшая школа, 1971. — 424с.

## **ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ СПАЛЮВАННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ В МАЛОПОТУЖНИХ ПАРОВИХ КОТЛАХ НА РІВЕНЬ ТОКСИЧНОСТІ ВІДХІДНИХ ГАЗІВ**

Згідно «Енергетичної стратегії України до 2030 року» для покращення екологічного становища в державі головною задачею в теплоенергетиці при спалюванні органічного палива повинно бути зменшення викидів в атмосферу твердих часток, окислів сірки, азоту, вуглецю та парникових газів.

При спалюванні природного газу в топках малопотужних парових котлів, основними токсичними викидами є оксид вуглецю та оксиди азоту. Енергетична стратегія передбачає подальше зменшення цих викидів. Зменшення викидів  $\text{NO}_x$  передбачається за рахунок втілення режимно-технологічних заходів на ТЕС і в котельних, в подальшому (2010-2020 роках)- за рахунок новітніх технологій спалювання палива та газоочистки.

У тепловому господарстві України знаходиться в експлуатації понад 100 тисяч промислових та опалювальних котелень, стан обладнання більшості з них незадовільний, потребує реконструкції та заміни. У 2005 році котельними було вироблено 62% всієї теплоти і спалено 24 мільйони тон умовного палива при малій ефективності їхньої роботи. Основним паливом для котелень є природний газ (52-58%). При спалюванні природного газу в котлах в атмосферу надходить значна кількість токсичних речовин, серед яких основні: тверді частки, оксиди азоту ( $\text{NO}$  і  $\text{NO}_2$ ), вуглецю ( $\text{CO}$ ), сірки ( $\text{SO}_2$  і  $\text{SO}_3$ ), альдегіди, органічні кислоти, канцерогенні речовини (бенз(а)пірен-  $\text{C}_{20}\text{H}_{12}$ ) [1].

Опалювальні котельні, що обладнані малопотужними котлами, розташовуються в житлових масивах, тому захист атмосфери від викидів токсичних речовин такими котлами дуже актуальний [2].

Серед основних забруднюючих атмосферу речовин особливе місце займають оксиди азоту. Вміст оксидів азоту на 90-95% обумовлює токсичність продуктів згоряння природного газу. Одним з основних джерел забруднення повітряного басейну оксидами азоту ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ) є опалювальні котли, в яких спалюється органічне паливо.

Концентрація  $\text{NO}_x$  в продуктах згоряння природного газу в котлах малої потужності може бути до 300 мг/ м<sup>3</sup>. Вона визначається концентрацією кисню в зоні горіння і температурою процесу. Вплив на ці параметри дозволяє регулювати рівень оксидів азоту, які утворюються в топках котла.

Однією з найбільш значних груп токсичних речовин в відхідних газах котла є також продукти неповного згоряння палива: оксид вуглецю ( $\text{CO}$ ), альдегіди, органічні кислоти, вуглеводи. Найбільше значення в цій групі має оксид вуглецю.

Завданням наукової роботи було експериментальне дослідження впливу на токсичність відхідних газів котла ДЕ-10-14Г технології спалювання природного газу шляхом порівняльного еколого-теплотехнічного випробування котла з штатним пальником ГМ-7 та струминно-нішевим пальником СНГ-44.

У штатному пальнику ГМ-7 котла ДЕ-10-14Г використана периферійна подача з кільцевої газової камери газових струменів під кутом  $90^\circ$  в поперечний закручений потік повітря. Пальник має значну ступінь крутки газоповітряного потоку (2,0-2,2), що дозволяє забезпечити повне спалювання палива в короткому факелі (не більше 2м) при коефіцієнті надлишку повітря 1,07-1,12. Недоліком вихрового пальника ГМ з периферійною подачею газу є дуже нерівномірне тепловиділення по вісі факелу і нерівномірний розподіл температур і теплових потоків по екранним поверхням нагріву.

Найкращі показники робочого процесу по якості сумішоутворення і стабілізації горіння газу має модуль пального пристрою зі струменево-нішевою системою з аеродинамічною структурою течії, яка керується [3, 5, 6]. Робота його показана на рисунку 1.

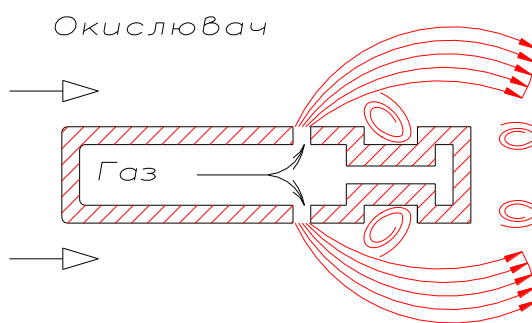


Рис.1. Робота струменево-нішевого модуля

В струменево-нішевій системі в широких межах режимних факторів (швидкості та густини газу і повітря) реалізуються сталі та легкокеруємі вихрові структури малого об'єму з високою інтенсивністю турбулентності потоків палива, окислювача, зон зворотних потоків. Це забезпечує якісне сумішоутворення паливної суміші з необхідним рівнем горючої концентрації і надійну аеродинамічну стабілізацію горіння.

Новий спосіб підготовки й спалювання газоповітряної суміші дозволив значно зменшити коефіцієнт надлишку повітря порівняно з штатними пальниками, значно зменшити річні валові викиди шкідливих речовин.

З метою дослідження впливу технології спалювання природного газу на економічні та екологічні показники котла ДЕ-10-14Г були проведені його еколого-теплотехнічні випробування з пальником штатним ГМ-7 та струменево-нішевим СНГ-44 у відповідності за методикою [4]. Котел був обладнаний приладами вимірювання температури та тиску газу, повітря, живильної води, пари, розрідження в топці, температури відхідних газів. Витрата природного газу вимірювалась лічильником ЛГ-80-160 класу точності 1, з корекцією за тиском та температурою газу перед лічильником. Склад відхідних газів вимірювався газоаналізатором ОКСИ-5м

Обробка результатів еколого-теплотехнічні випробувань котла ДЕ-10-14Г була виконана за методикою професора І.Я. Сигала [1, 4].

1. Одержані експериментально об'ємні концентрації оксидів азоту та вуглецю в ppm перераховувалися в масові концентрації у відхідних газах, які приводилися до нормальних умов (0° С, 760 мм рт.ст.) при коефіцієнті надлишку повітря  $\alpha=1$  за формулою, мг/м<sup>3</sup>:

$$C^{\alpha=1}=446,4 \cdot \mu \cdot V \cdot h, \quad (1)$$

де  $\mu$ - молекулярна маса оксиду, який визначається;

$V$ - об'ємна концентрація оксиду, %;

$h$ - коефіцієнт розбавлення газів.

Значення  $h$  розраховувалось для кожного режиму роботи котла за формулою:

$$h = V_{RO_2}^{\max} / (V_{CO} + V_{RO_2} + V_{CH_4}), \quad (2)$$

де  $V_{RO_2}^{\max}=11,8\%$ - максимальна концентрація диоксидів (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>) в сухих продуктах згоряння природного газу при  $\alpha=1$ ;  $V_{CH_4}=0$ ;  $V_{CO}$  і  $V_{RO_2} = V_{CO_2}$  – об'ємні концентрації, CO і CO<sub>2</sub> одержані під час випробувань, %;

$k=1$ - коефіцієнт взаємного впливу оксидів. При малих значеннях другого додатка  $k$  приймається рівним одиниці.

2. За результатами розрахунків були одержані основні екологічні показники роботи котла ДЕ-10-14Г з пальниками штатним ГМ-7 та струменево-нішевим СНГ-44.



За отриманими даними побудовані графічні залежності токсичності відхідних газів від навантаження котла (рисунок 2).

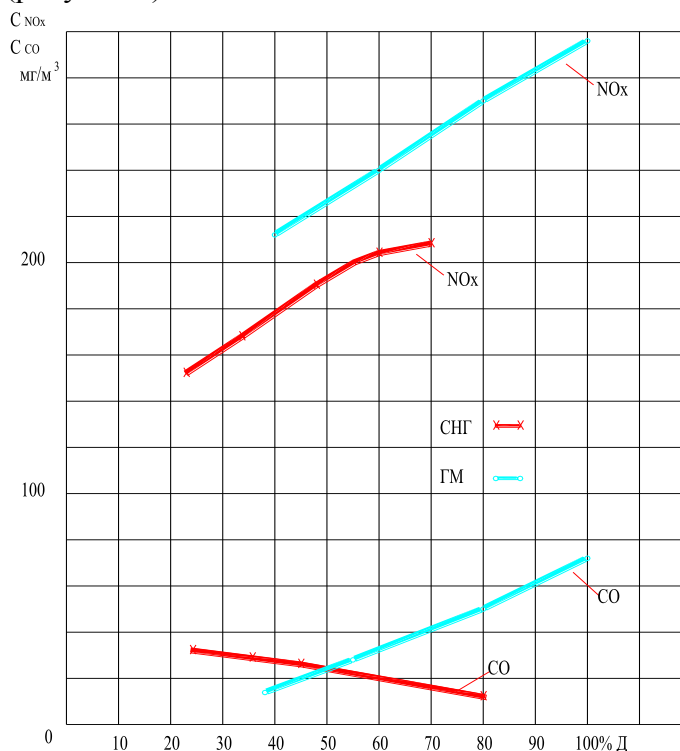


Рис.2. Залежність токсичності відхідних газів від навантаження котла при спалюванні газу в пальниках ГМ-7 і СНГ

Аналіз результатів дослідження показує, що при роботі котла ДЕ-10-14Г зі струменево-нішевим пальником СНГ-44 викиди оксидів азоту  $\text{NO}_x$  стали значно меншими. Так, якщо на режимі 80% навантаження при роботі з пальником ГМ-7 вони склали 270  $\text{мг/м}^3$ , то при роботі з пальником СНГ-44 — 205,9  $\text{мг/м}^3$ , тобто менше на 23%. Крім того, характер зміни викидів зі збільшенням навантаження показує, що при роботі котла зі штатним пальником СНГ-44 ці викиди збільшуються, а при струменево-нішевому спалюванні палива (пальник СНГ-44) після навантаження 60% ці викиди практично не змінюються. На цьому ж режимі викиди СО майже в 2 рази менше з пальником СНГ за рахунок більш якісного сумішоутворення і спалювання.

#### Список використаної літератури

1. Сигал И.Я. Защита воздушного бассейна при сжигании топлива.-2-е изд., перераб. и доп.-Л.: Недра, 1988.-312 с.
2. Борцов Д.Я., Воликов А.Н. Защита окружающей среды при эксплуатации котлов малой мощности.- М.: Стройиздат, 1987.-156.
3. Актуальные проблемы устойчивого развития. В.А.Акимов, Е.В.Бридун, М.Ю.Ватагин и др.: О-во «Знание» Украины, 2003.-430с.
4. Методическое пособие по проведению комплексных эколого-теплотехнических испытаний котлов, работающих на газе и мазуте. Под ред. д.т.н. проф. И.Я.Сигала.- К.:Министерство охраны окружающей среды Украины, Институт Газа АН Украины, 1992.-213с.
5. Абдулин М.З., Дубовик В.С. Струйно-нишевая технология сжигания топлива на объектах муниципальной энергетики.// Новости теплоснабжения.-2004.№11, с. 23-28.
6. Малозатратная модернизация существующего топливоиспользующего оборудования на основе применения струйно-нишевой технологии сжигания топлива.// Мир техники и технологии.- Июль, №7(56) 2006.

## ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО ЕЛЕКТРОФЛОТАЦІЄЮ

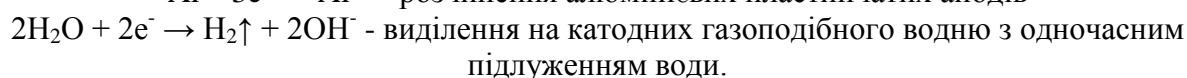
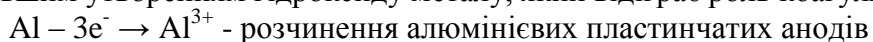
Залізничними дорогами України витрачається близько 300млн м<sup>3</sup> води за рік, з них на виробничі потреби – більше 40%. Загальний скид в природні водоймища складає до 40млн м<sup>3</sup>, а в міські каналізації – 50млн м<sup>3</sup> за рік [3].

Кількість виробничих стічних вод, які утворюються в локомотивних депо від 100 до 1000 м<sup>3</sup> за добу. Концентрація забруднюючих речовин в них досягає по завислим речовинам 130 ÷ 642 мг/л, по нафтопродуктах – 396 ÷ 454 мг/л, та інші.

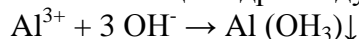
В кожному депо вміст нафтопродуктів в стічних водах перевищує в десятки разів нормативні показники, тому найбільша величина виплати зборів за забруднення ними – до 50%. Найбільш важливою задачею є очищення стічних вод депо від нафтопродуктів.

Використання для цього нафтопасток не дає достатнього ефекту очищення, особливо від нафтопродуктів у вигляді дрібних капель емульсії, менше 5мкм [3].

Хороші результати досягаються використанням електрофлотації. Сутність її в переносі забруднень (часток) із води на її поверхню за допомогою бульбашок газу, який утворюється при електролізі води. При цьому на катоді виділяється водень (H<sub>2</sub>), на аноді – кисень (O<sub>2</sub>). Основну роль в процесі флотації забруднення у вигляді часток відіграють бульбашки водню. Крім того в процесі електролізу води відбувається розчинення алюмінію, з якого виготовлені електроди, у водному середовищі під дією постійного електричного струму з подальшим утворенням гідроксиду металу, який відіграє роль коагулянту:



Крім того, відбувається утворення пластівців гідроксиду алюмінію за реакцією:



Це забезпечує коагуляцію забруднень, що знаходяться в стічній воді у грубодисперсній і колоїдній формах і одночасно їх сорбцією на утворених пластівцях гідроксиду алюмінію, разом з частиною розчинених у воді домішок емульсованих нафтопродуктів. При цьому осад, що утворюється в електрокоагуляторі, накопичується в його осаджувальній частині, а бульбашки водню разом з зависливими речовинами та нафтопродуктами піднімаються і утворюють на поверхні води шар піни з речовинами, які вилучаються при флотації. Флотошлам з поверхні видаляється і відводиться в спеціальну ємкість [1, 2].

Під час обробки води електрофлотацією змінюється хімічний склад води і фізико-хімічні властивості сполук, які видаляються.

Кисень, який утворюється на аноді, частково окислює органічні речовини в більш прості сполучення.

Можливість при електрофлотації одержати газові бульбашки діаметром 5÷30 мкм, що значно менше 50÷100 мкм як при напірній флотації, забезпечує високу ефективність очищення води від забруднень, які знаходяться в воді в колоїднім і молекулярнім стані – до 99,5%.

Стічна вода в локомотивному депо від мийних машин, зовнішнього миття тепловозів та миття полів в цехах в кількості 55 м<sup>3</sup> за добу надходять до очисних споруд, де встановлена електрофлотаційна установка «Остава-5Н» продуктивність до 5 м<sup>3</sup>/год. Основним її елементом є електрореактор для введення в стічну воду іонів Al<sup>3+</sup>, а також генерування

дрібнодисперсних бульбашок водню та флотаційна установка для попереднього видалення із води с коагулянтм забруднень в пінний шар або в осад.

Проектна сила струму в електрореакторі від 200 до 1600 А, а фактично під час експерименту 160 А при напрузі 24 В.

З метою зменшення агрегативної стійкості емульсованих нафтопродуктів та виключення пасивації електродів перед надходженням води в електрореактор стічні води підкислюються сірчаною кислотою до рН=5–5,5.

Під час дослідження роботи електрофлотаційної установки депо через кожні 2 години контролювалися вміст нафтопродуктів за допомогою аналізатора "Мікрон" та показник рН приладом – рН-метром –рН-150М.

Автоматичний аналізатор «Мікрон» виконує експрес-аналіз вмісту нафтопродуктів шляхом вимірювання їх оптичної густини в розчині екстрактора-гексана.

Результати вимірювання наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

**Значення концентрацій нафтопродуктів  $C_n$  та показники рН на вході та виході з електрофлотатора**

Час	Вміст нафтопродуктів, мг/л		Показник рН	
	На вході, $C_n^{BX}$	На виході, $C_n^{ВИХ}$	На вході	На виході
8.00	18,44	1,769	8,04	7,86
10.00	23,96	2,470	8,09	7,89
12.00	28,75	3,011	8,13	7,95
14.00	21,62	2,254	8,11	7,91
16.00	19,17	2,003	8,07	7,89
18.00	25,12	2,465	7,96	7,82
20.00	20,37	1,977	7,93	7,78

В результаті дослідження ефективності роботи електрофлотатора одержано, що вона складає по нафтопродуктах

$$E = \frac{C_n^{BX} - C_n^{ВИХ}}{C_n^{BX}} 100\% = \frac{22,48 - 2,278}{22,48} 100\% = 89,86\%,$$

де  $C_n^{BX}$ ,  $C_n^{ВИХ}$  - середня концентрація нафтопродуктів від з 8 до 20 годин до і після очищення стічної води, мг/л.

Таким чином ступінь очищення стічних вод локомотивного депо від нафтопродуктів електрофлотацією ~90%, а також концентрація нафтопродуктів після очищення – 2,27 мг/л задовольняє вимогам – 7 мг/л [4].

**Список використаної літератури**

1. Очистка производственных сточных вод: Учеб. пособие /С. В. Яковлев, Я. А. Карелин, Ю.М. Ласков и др.- М.: Стройиздат., 1985.- 35с.
2. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод /Учебник для вузов: М.: АСВ, 2002. – 704 с.
3. Долина Л.Ф., Бандурко С.В. Очистка нефтесодержащих сточных вод на железнодорожном транспорте // Залізничний транспорт України.- 2001.- №5. С. 19-21.
4. Ильин В.И. Очистка сточных вод электрофлотацией.// Железнодорожный транспорт.- 2002. - №4. С. 71-72.

## ПАРНИКОВИЙ ЕФЕКТ ТА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА

Клімат планети – це складна система, що змінюється в результаті процесів взаємодій між атмосферою, океаном, людиною. Надлишок енергії, який утримується в результаті антропогенних парникових газів, призведе до змін на планеті Земля, хоча ми точно не знаємо, до яких саме.

Парниковий ефект – підйом температури в нижньому шарі біосфери, пов'язаний з нагромадженням в атмосфері парникових газів ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , ХФВ (хлорфторвуглецеві)), які перешкоджають довгохвильовому випромінюванню з поверхні Землі, що призводить до глобального підвищення температури планети.

Парниковий ефект є природне явище. Люди своєю діяльністю лише посилюють парниковий ефект за рахунок викидів  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  та інших газів. В останнє сторіччя в результаті людської діяльності вміст вуглекислоти в атмосфері зріс більш ніж на чверть, метану – в 2,5 рази. Протягом останніх 100 років внесок  $\text{CO}_2$  в сумарні викиди становив приблизно 66%. З'явилися і нові речовини з парниковим ефектом – в першу чергу хлорфторвуглеці, в тому числі добре відомі фреони. За останні 20 років внесок  $\text{CO}_2$  в сумарні викиди парникових газів становить близько 50%,  $\text{CH}_4$  – 18%,  $\text{N}_2\text{O}$  – 6%, хлорфторвуглеців – 14% від загального внеску в глобальне потепління.

Глобальне підвищення температури може викликати цілу низку таких явищ, як підвищення рівня моря та зміни в локальних кліматичних умовах, що в свою чергу, може негативно вплинути на соціально-економічний розвиток багатьох країн.

До кінця ХХІ століття концентрація  $\text{CO}_2$  в атмосфері Землі складе 540-970 ppm, що призведе до підвищення температури на 1,4-5,8  $^{\circ}\text{C}$ .

Енергетика в будь-яких своїх проявах, починаючи з теплових електростанцій, двигунів внутрішнього згоряння та закінчуючи холодильними агрегатами, які викидають в атмосферу переважну кількість  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  та хлорфторвуглеводів.

Основним джерелом викидів  $\text{CO}_2$  в Україні є промислова та комунальна теплоенергетика, які споживають до 70% органічного палива, при спалюванні якого утворюється  $\text{CO}_2$ . Було встановлено, що з 1800 по 2000 рік у результаті спалювання палива разом було викинуто 279 млрд.т. вуглецю.

Для енергетики також актуальні викиди двоокису азоту та метану.

Для теплоенергетики сьогодні характерними є:

- високий ступінь зношення обладнання електростанцій;
- високий рівень витрат палива на виробництво одиниці тепла та енергії (2005 р. – до 374,7 г умовного палива на 1 кВт-годину електроенергії);
- недостатність або відсутність на ТЕС системи очищення димових газів.

Основні напрямки зниження викидів вуглекислого газу в розвинутих країнах: заміна видів спалюваного палива (вугілля газом); підвищення ефективності роботи енергоблоків; вдосконалення системи передачі та постачання електроенергії; використання альтернативних та відновлюваних джерел енергії.

В сучасних умовах основним напрямком зменшення викидів парникових газів в теплоенергетиці України має стати підвищення ефективності використання палива завдяки вдосконаленню технічного обладнання станцій.

В останні два десятиліття укладений цілий ряд регіональних та міжнародних узгоджень по захисту атмосфери від можливих наслідків антропогенного впливу.

Рамкова конвенція по клімату, 1992 р, яку ратифікували 189 країн, поставила за мету зменшення глобального рівня емісії парникових газів, та не визначила ніяких конкретних задач по її досягненню. У 1997 році представниками 150 держав був укладений Кіотський протокол. Згідно цього документу 38 промислово розвинених країн повинні зменшити емісію парникових газів у цілому на 5,2% до 2012 р. у порівнянні з рівнем 1990 р. До теперішнього часу Кіотський протокол ратифікований усіма урядами (за винятком США, Австралії, Китаю, Індії), у якості міжнародного юридичного документа він вступив в силу з 1 лютого 2005 р.

Україна, згідно з Кіотським протоколом, зобов'язалась зберегти викиди CO<sub>2</sub> на рівні 1990 р, коли вони складали: 720 млн. тонн – ТЕС, 180 млн. тонн – промислова та комунальна теплоенергетика (рис. 1). В 2000 р. ці викиди були відповідно 220 і 80 млн. тонн. В 2020 р. ці квоти прогнозуються до 147-293 млн. тонн CO<sub>2</sub>.

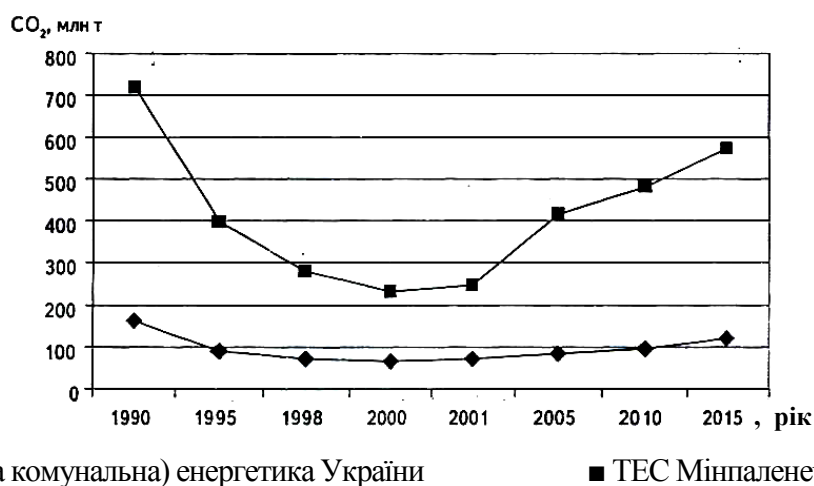


Рис. 1 – Викиди двоокису вуглецю

Задля більш ефективної охорони атмосферного повітря необхідний комплекс заходів, який включав би перехід на екологічно чисті джерела енергії (сонячні, водні, вітрові, геотермальні та ін.), конструктивно-технологічні засоби для вилучення джерел викидів, покращення складу палива, удосконалення транспорту тощо. Однак, як окремі технічні рішення так і нові технології можуть вирішити лише частину проблем запобігання забруднення. Важливу роль відіграє раціональне розміщення промислових об'єктів, виходячи із конкретних умов місцевості, впровадження замкнених технологічних циклів. Цілком необхідною є також організація прозорого, тривалого й постійного моніторингу за станом і роботою енергообладнання та достовірним прогнозом квотованих викидів парникових газів. Лише кардинальні засоби з охорони атмосферного повітря можуть запобігти збільшенню парникових газів, які містяться в повітрі.

#### Список використаної літератури

1. Гуменюк А.Н., Алтухов Є.А., Антилов І.В. Кіотський протокол та інвестиції: можливості для України // Енергоінформ. – 2004. - №43(277). – С.7.
2. Денисюк О. Тези Кіотського протоколу // Енергоінформ. – 2003. - №46(228). - С.4.
3. Щурда К.Э. Экологические аспекты влияния энергетики на изменение климата // Энергетика и электроника. – 2007. - №13. – С.6 – 7.
4. Долинский А.А., Басок Б.И., Безеев Е.Т. Энергетика и глобальное потепление: тревоги, прогнозы // Энергетика и электроника. – 2007. - №14. – С.7 – 11.
5. Базеев Є.Т. Кіотський протокол: перешкоди на шляху реалізації // Інформаційно-аналітичне забезпечення паливно-енергетичного комплексу України. – 2003. – №23 (205). – С. 5.

## ОСОБЛИВОСТІ НАДХОДЖЕННЯ ОКРЕМИХ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДО ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

Зацікавленість екологічною якістю продуктів харчування рослинного походження, яка останнім часом охопила не лише усю Україну, а й країни зарубіжжя викликана значним перевищенням у продуктах вмісту токсичних хімічних елементів, у тому числі важких металів, в порівнянні з нормативами якості. Це є наслідком стрімкого «металічного процесу» у біосфері, який виник в результаті інтенсивного розвитку промислового виробництва, збільшення щільності автотранспорту і т.і., і є надзвичайно небезпечним адже рослинна продукція, навіть слабо забруднена токсичними хімічними елементами, здатна викликати кумулятивний ефект, тобто поступове збільшення вмісту важких металів у організмі людини та погіршити стан її здоров'я.

Забруднення рослин ділиться на зовнішнє (в результаті осідання з повітря на стебла та листя металовмісних частин) та внутрішнє (надходження в тканини з ґрунту через коріння) [1]. Але, навіть за результатами численних досліджень стосовно цього питання [2, 3] досить важко оцінити пріоритет одного з двох шляхів надходження важких металів до рослинної продукції. Тому доцільним є вивчити особливості обох шляхів надходження важких металів до рослинної продукції, як з ґрунту, так і аеральним шляхом (з роси зібраної з листя).

Метою дослідження є визначити особливості накопичення окремих хімічних елементів у продуктах харчування рослинного походження при внутрішньому та зовнішньому шляхах їх надходження.

Об'єкт дослідження – рослинна продукція (томат та огірок), що аналізувалася на вміст важких металів (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn), ґрунт (чорнозем типовий середньосуглинковий), на якому вирощувалась рослинна продукція, що досліджувалась та роса зібрана з томатів та огірків.

Методи досліджень: експериментальні дослідження включали польові та лабораторні роботи. Під час польових здійснювався відбір зразків ґрунту, рослинної продукції та роси. Лабораторні (аналітичні) дослідження зразків ґрунту, роси та рослинної продукції були проведені в Національному науковому центрі «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського» (м. Харків) у акредитованій лабораторії інструментальних методів дослідження за атестованою методикою (атомно-абсорбційної спектрофотометрії).

Експериментальні дослідження проводились на території Харківського району Харківської області, де інтенсивно розвинена промисловість та транспорт, що вважається головним джерелом забруднення атмосферного повітря та ґрунтів. Дослідна ділянка, де проводили відбір зразків ґрунту, рослинної продукції та роси знаходиться у 25 кілометрах від міста Харків поряд зі Зміївською автомагістраллю (Т 2112).

За результатами хімічних аналізів вміст важких металів у ґрунті під огірками та томатами був майже однаковим і найвищим спостерігався на відстані 100 м від автомагістралі (найвища концентрація спостерігалась по Mn, і коливалась в межах 4,33 – 4,75 мг/кг; найнижча – по Cd, значення якого відмічалось в межах 0,14 – 0,17 мг/кг залежно від виду рослини). Вміст Zn в ґрунті спостерігався найвищим на відстані 200 м (5,27 мг/кг у огірках, та 4,75 мг/кг у томатах). Перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) ні за одним з елементів на будь-якій відстані не спостерігалось. А от фоновий вміст перевищувався за Cd – у 1,4 і 1,7 раз на відстані 100 та 150 м від автомагістралі відповідно, Cu – у 1,1 і 1,9 раз на відстані 50 та 100 м відповідно, Pb – у 1,2 – 2,5 рази на відстані 50, 100

та 150 м та Zn – перевищення коливалось у межах від 25 до 52 раз на усіх відстанях від автомагістралі, де було здійснено відбір проб.

Вміст важких металів у росі, яку відбирали з листя овочів на різних відстанях від автомагістралі був незначним, коливався від 0 до 0,5 мг/л по мірі приближення до автомагістралі. Але спостерігалась певна закономірність у підвищенні концентрації в залежності від відстані до автошляху тих елементів, які знаходяться у викидах відпрацьованого палива автотранспорту: Cd найбільше містилося на відстані 100 та 150 м (0,002 та 0,003 мг/л відповідно), Pb – на відстані 50 та 100 м (0,06 та 0,05 мг/л відповідно) та Zn – на відстані 100 м від автомагістралі (0,39 мг/л). За іншими металами, що аналізувалися у росі, не спостерігалось закономірності у підвищенні їх концентрації в залежності від відстані до автошляху.

У рослинній продукції (у плодах огірка та томату) Cd, Co, Cr, Cu, Ni та Pb найбільше накопичувалося також на відстані 100 м від автошляху; вміст Fe та Mn був майже однаковим на усіх відстанях, а от кількість Zn на усіх відстанях перевищувала ГДК (10,0 мг/кг) у 1,4 – 3,0 рази. Також перевищення ГДК (0,03 мг/кг) спостерігалось за Cd: у томатах у 3,6 рази, у огірках – у 1,3 рази; за Ni (ГДК 0,5 мг/кг): у томатах – у 1,5 раз, у огірках – у 1,8 раз та за Pb (ГДК 0,5 мг/кг): у томатах – у 1,8 раз, у огірках – у 2,5 рази. Тобто, на основі отриманих результатів можна точно вести мову про два пріоритетні шляхи надходження важких металів до рослинної продукції, що підтверджує думку багатьох дослідників.

Для дослідження характеру закономірностей та особливостей екологічної безпеки ґрунтового покриву і рослинної продукції, яка досліджується використано один з найпростіших та оперативних методів – побудовано акумулювативні ряди накопичення важких металів. За якими чітко простежується стійкий пріоритет концентрацій Zn, Mn та Fe і мінімальний вміст Co, Cd та Cr як у ґрунті так і у рослинах та росі (індикаторі аерального шляху надходження).

Як один з етапів дослідження, у роботі було розраховано традиційний коефіцієнт біоаккумуляції ( $k_b$ ) з ґрунту та з роси для кожного хімічного елементу, що аналізувався. Розрахунки коефіцієнту біоаккумуляції було проведено для рослинної продукції, що вирощувалась на відстані 100 м від автомагістралі, бо найвищі концентрації хімічних елементів відзначалися саме на цій відстані.

За розрахунками коефіцієнта біоаккумуляції з ґрунту та роси для томатів, по усім хімічним елементам окрім Co та Cd він набагато менший ніж для огірків, це свідчить про фізіологічні особливості культур та особливості їх будови. Наприклад,  $k_b$  з ґрунту Pb, Cu, Zn та Ni для огірків становить 1,2; 4,6; 6,4 та 1,4 відповідно, а для томатів  $k_b$  тих же елементів складає – 0,43; 0,3; 4,4; 1,15 відповідно. Така ж закономірність характерна і для значень  $k_b$  з роси: для огірків його значення по Pb, Cu, Zn та Ni становить – 25,0; 109,5; 47,7 та 22,7 відповідно, а для томатів – 15,0; 8,0; 39,2 та 19,0 відповідно.

Найвищий коефіцієнт біоаккумуляції з роси для огірків та томатів характерний для Cu, Zn та Co, отже саме ці елементи надходять до огірків в переважній більшості з атмосфери (через листя). Пріоритетність надходження через коріння з ґрунту належить таким металам як Pb, Ni та Cr. А також слід відмітити, що до рослинної продукції Fe та Mn надходять в однаковій мірі і з ґрунту, і з атмосфери.

### Список використаної літератури

1. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. – 151 с.
2. Биндич Т.Ю., Мурза І.Ф. Міграційні здібності важких металів при поліелементному складі забруднювачів // Агрохімія і ґрунтознавство. – Спец. Випуск до V з'їзду УТГА, 6-10 липня 1998, м. Рівне. – Харків, 1998. – Ч. 4., С. 181 – 183.
3. Галаган О.О. Ландшафтно-геохімічні дослідження міграції важких металів у лісостепових ландшафтних комплексах України // Український географічний журнал. – К., 1993. - № 2. – С. 32 – 35.

## ВПЛИВ ВИКИДІВ АВТОТРАНСПОРТУ НА ЯКІСТЬ РОСЛИННОЇ ПРОДУКЦІЇ

Забруднення навколишнього середовища, як негативний побічний результат господарської діяльності людини останнім часом є одним з найбільш важливих факторів, що обмежують прогресивний розвиток людства, і значимість його росте з кожним днем. Сьогодні неможливо планувати і реалізовувати подальший розвиток промисловості і с/г без урахування уже існуючих і прогнозованих забруднень атмосфери, природних вод, ґрунтів і їхнього впливу на здоров'я і благоустрій людини, а також на стан рослинності і тваринного світу та стан екологічних систем в цілому [1]. У зв'язку з цим особливого значення набуває наявність інформації про рівень забруднення атмосферного повітря та ґрунтового покриву, що вважається головним джерелом постачання важких металів до рослинної продукції [2, 3].

На території, де проводились дослідження щодо визначення якості рослинної продукції, основним забруднювачем є викиди автотранспорту. Всі види транспорту відносяться до пересувних джерел забруднення, незалежно від того, який з видів двигунів внутрішнього згорання використовується. Паливо, що використовується автотранспортом, засноване на похідних сировині нафти. Забруднюючі речовини, що утворюються у двигунах такого типу, є продуктами згорання вуглецю, але унікальні завдяки дуже складному комплексу органічних вуглеводнів. Основними металами, що входять до складу вихлопів є свинець, алкіни якого додаються в бензин для збільшення вихідної потужності згораючого палива, як антидетонатори; цинк і нікель, які утворюються при згоранні машинних мастил та бензину, кадмій, що виділяється із шин [4].

Мета досліджень – визначити ступінь забрудненості ґрунтів досліджуваної території та екологічну якість рослинної продукції, що на них вирощується.

Об'єктом досліджень є ґрунтовий покрив (чорнозем типовий потужний середньогумусний) та рослинна городня продукція, поширена культура даної агрокліматичної зони (томати), яка вирощується на ньому. Зразки аналізувалися на вміст важких металів (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn).

Методи досліджень: Експериментальні дослідження проводилися в два етапи: польовий та лабораторний. Під час польових досліджень була вибрана репрезентативна ділянка та здійснений відбір проб рослинної городньої продукції та ґрунту, підготовка зразків до другого етапу. Аналітичні дослідження проводилися в акредитованій лабораторії за атестованою методикою (методом атомно – абсорбційної спектрофотометрії) в ННЦ “Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. А.Н. Соколовського”.

Територія досліджень розташовується в с. Шарівка, Валківського району, Харківської області. Відбір зразків ґрунту та рослинної продукції проводився на стаціонарних ділянках на відстанях 50 м і 200 м від автомагістралі загальнодержавного значення Київ – Харків. Вибір даної території не випадковий, адже рослинна городня продукція на даній ділянці зазнає потужного впливу з боку транспортних засобів. Адже переважаючий напрям вітру сприяє розповсюдженню забруднюючих речовин на територію дослідної ділянки, а відсутність лісосмуги вздовж автомагістралі сприяє осіданню важких металів на ґрунтовий покрив та рослинну продукцію.

Згідно отриманих результатів встановлено, що вміст важких металів в рослинній продукції, так як і в ґрунті відрізняється в залежності від віддаленості до автошляху.

Отримані дані показали, що вміст свинцю, кадмію, хрому та нікелю на відстанях 50 м і 200 м не перевищують гранично допустимі концентрації (ГДК), але порівнюючи ці показники з фоновими, можна відмітити, що перевищення відбуваються за всіма елементами



у 7.6, 2.9, 5.9 та 1.3 рази відповідно.

Трохи інакше виглядає картина з вмістом важких металів у рослинній городній продукції. Тут спостерігається перевищення ГДК по кадмію, нікелю, свинцю та цинку на відстані 50 м і 200 м у 8.5, 1.6, 3.7, 1.9 рази.

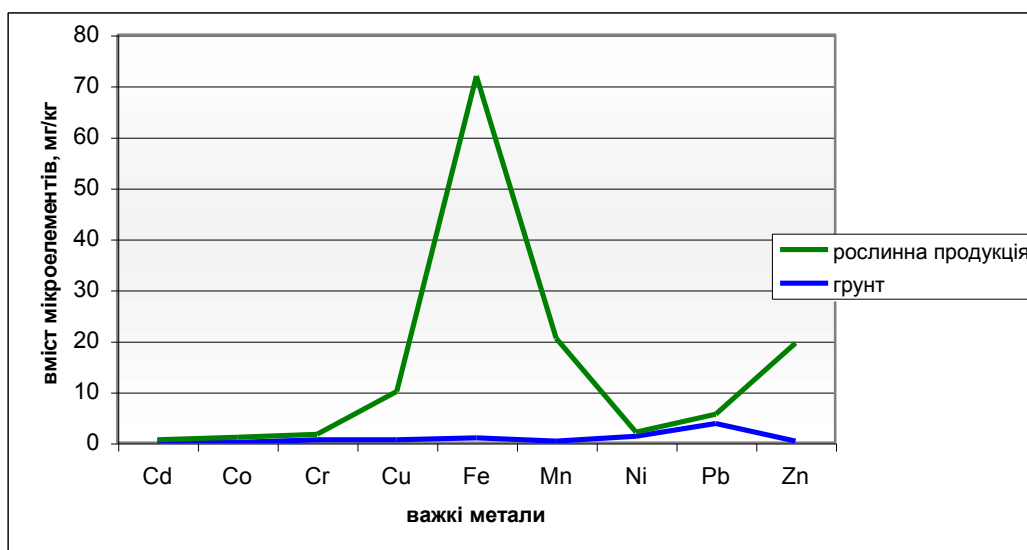


Рис. 1.1. Порівняння вмісту важких металів у ґрунті та у рослинній продукції.

Отже аналізуючи дані досліджень можна сказати, що спостерігається пряма кореляція між вмістом важких металів у рослинній городній продукції та у ґрунті, на якому вона вирощена (Рис.1.1). А значні перевищення ГДК мікроелементів у помідорах свідчать про здатність важких металів до біоаккумуляції на протязі вегетаційного періоду.

Крім того, з літератури відомо, що у накопиченні важких металів у рослинній продукції певну роль відіграє зовнішнє забруднення, тобто поглинення забруднювачів з атмосфери. Отже, не виключним є і у нашому дослідженні надходження певних хімічних елементів до плодів томатів з атмосфери.

Незаперечним фактом є те, що транспортні засоби, як джерело забруднення, сильно впливає на вміст важких металів в дослідних зразках, адже перевищення ГДК визначене саме за тими елементами, що є основними складовими викидів автотранспорту. Значні концентрації мікроелементів спостерігаються на відстані 50 м від автомагістралі, так як вона не обладнана захисними екранами (бар'єрами) та насадженнями.

### Список використаної літератури

1. *Важенин И.Г.* О нормировании загрязнений почвы выбросами промышленных предприятий // Химия в сельском хозяйстве, 1985.- № 6.- С. 42-45.
2. *Бокова М.И., Ратникова А.Н.* Биологические особенности растений и почвенные условия, определяющие переход тяжелых металлов в растения на техногенно загрязненной территории // Химизация в сельском хозяйстве. – 1995. - № 5. – С. 15 – 17.
3. *Добровольский В.В.* Ландшафтно-геохимические критерии оценки загрязнения почвенного покрова тяжелыми металлами // Почвоведение. – 1999. - № 5. – С. 639 – 645.
4. *Ильин В.Б.* Тяжелые металлы в системе почва-растение / Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. – 151 с.

## РЕГІОНАЛЬНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ. ВПЛИВ ТЕРИКОНІВ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЙ (НА ПРИКЛАДІ АНТРАЦИТІВСЬКОГО РАЙОНУ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Розвиток вуглевидобувної промисловості на території Антрацитівського району Луганської області відбувається понад 130 років. У зв'язку з цим виникає низка екологічних проблем даного регіону, пов'язаних із забрудненням компонентів довкілля. [1]

За наявності складної екологічної ситуації на території регіону, нами було сплановано та проведено польові та лабораторні дослідження з метою визначення впливу породних відвалів (териконів) на екологічний стан ґрунтового покриву прилеглих територій. [2]

Дослідження проводились в 8 кілометрах на північний захід від міста Красний Луч, що знаходиться в Антрацитівському районі Луганської області. Аналітичні дослідження зразків ґрунту були проведені в ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. А. Н. Соколовського» (м. Харків).

Було відібрано 32 зразки ґрунту на різних відстанях від терикону (50 м, 100, 150 та 200 м) на глибину 0-30 см. Оброблені нами результати досліджень занесені до таблиці 1.

В результаті досліджень встановлено, що в ґрунті вміст іонів свинцю та заліза перевищує ГДК, кількість кадмію, кобальту, міді та цинку накопичується значно вище фонового вмісту. Для прикладу наведемо зразки проб, які відбиралися на північний захід від терикону (табл.1), за направленістю переважаючого напрямку вітру:

Таблиця 1.

**Вміст хімічних елементів у шарі ґрунту 0-30 см в залежності від віддаленості від терикона на північний захід, мг/кг [за автором]**

Елемент	Cd	Co	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
Відстань, м								
50	1,4	2,8	2,4	4,6	19	2,5	13,8	3,0
100	1,2	1,5	1,1	2,4	20	1,5	7,6	2,8
150	0,5	0,9	0,7	2,2	19	1,2	2,9	1,7
200	0,4	0,6	0,5	2,2	25	0,9	1,8	1,0
ФОН	0,1	0,5	0,5	2,0	43	1,0	0,5	0,1
ГДК	-	5,0	3,0	-	-	4,0	6,0	23

Проаналізувавши табличні дані, можна зробити наступний висновок: перевищення ГДК спостерігається лише за свинцем на відстанях 50 та 100 м. Це можна пояснити тим, що пил та важкі метали видуються з поверхні терикону. Вміст важких металів в ґрунті з віддаленням від терикону спадає лінійно. Значно перевищують фон показники кадмію та цинку на всіх відстанях.

Найбільше перевищення фону, по всіх елементах, крім марганцю, спостерігається на відстані 50 м, найменше - на відстані 200м. Вміст марганцю з віддаленням від терикона змінюється нелінійно. Але найбільша його концентрація спостерігається на відстані 100 м, а найменша – на 200 м.

Для отримання комплексного уявлення про стан забрудненості ґрунтів досліджуваної території вважаємо доцільним представити картосхему інтерполяції забруднення. Для зразку наведемо картосхему інтерполяційного забруднення свинцем, яка виконана за допомогою комп'ютерної програми AutoCAD. (Рисунок 1):

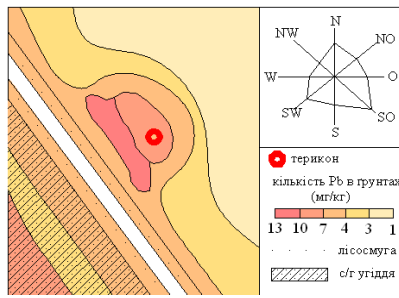


Рис.1. – Картосхема інтерполяційного забруднення свинцем [за автором]

Оцінивши ступінь забруднення ґрунту окремими хімічними елементами шляхом порівняння отриманих показників з ГДК та створенням картосхем забруднення, було доцільним оцінити ступінь поліелементного забруднення ґрунту ВМ, для отримання більш комплексного уявлення про екологічний стан досліджуваних ґрунтів.

Для цього було використано формулу:

$$Z_c = \sum_{i=1}^n K_c - (n - 1)$$

де  $Z_c$  – сумарний показник забруднення ґрунту;

$n$  – кількість металів;

$K_c$  – коефіцієнт перевищення концентрації металу, який дорівнює відношенню фактичного вмісту елемента в ґрунті до фонового. [3]

Оцінку забруднення ґрунту ВМ проведемо, використовуючи шкалу небезпеки забруднення ґрунту (табл. 2):

Таблиця 2.

### Шкала небезпеки забруднення ґрунту за сумарним показником забруднення [3]

Категорія забруднення ґрунту	$Z_c$
Допустима	< 16
Помірно небезпечна	від 16 до 32
Небезпечна	від 32 до 128
Надзвичайно небезпечна	> 128

За проведеними розрахунками визначено, що на відстані 50 м від терикону ступінь поліелементного забруднення ґрунту становить 81.84, на відстані 100 м – 56.57, на 150 м – 26.74 та на 200 м – 15.38. Спостерігається лінійне спадання ступеня поліелементного забруднення ґрунту з віддаленістю від терикону.

З проведених досліджень можна зробити наступний висновок: ґрунти Антрацитівського району Луганської області можна віднести до небезпечної категорії забруднення, що сприяє загостренню екологічної ситуації регіону та вимагає негайних рішень зі сторони органів місцевого самоврядування та вищих керівних і виконавчих органів влади.

### Список використаної літератури

1. Річний звіт про стан навколишнього природного середовища в Луганській області у 2005 році / Держуправління екології та природних ресурсів в Луганській області / Під ред. П.С.Тихоня та інш. – Луганськ: Промінь, 2006. – 143 с.
2. Фондові матеріали екологічної інспекції по Антрацитівському району, 2004р.
3. Методика визначення показників агрономічного стану ґрунтів. / Під ред. С.А. Балюка, В.В.Медведева. – К.: Аграрна наука, 2003. – 211 с.

## ВПЛИВ ПОЛІГОНІВ НАКОПИЧЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ВЕЛИКИХ МІСТ НА АГРОЕКОСИСТЕМИ (НА ПРИКЛАДІ РОГАНСЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА М. ХАРКОВА)

Для Харківської області дуже актуальним є питання збору та видалення побутових відходів з території населених пунктів. В області діють понад 200 звалищ загальною площею 127 га, які не відповідають діючим екологічним і санітарним нормам. Проектні потужності більшості звалищ перевищено у декілька разів. Відсутність системи санітарної очистки населених пунктів призводить до засмічення лісосмуг, зон рекреації лісових насаджень та інші.

За розрахунками щоденно тільки у місті Харкові накопичується біля 3 тис.куб.м побутового сміття, яке потребує видалення, переробки, знищення та захоронення. Одне з приміських сміттєзвалищ – Роганське, яке також вичерпало свої проектні можливості ще у 2001 році, але і дотепер сюди вивозять ТПВ м. Харків. На звалищі не проводяться роботи з влаштування та рекультивації відпрацьованих на звалищах площ, а навколо нього склалась, на наш погляд, екологічно небезпечна ситуація. Для вивчення ступеню цієї небезпеки і впливу сміттєзвалища на агроєкосистеми, які оточують його у 2007 році нами проведено дослідження ґрунтового покриву прилеглої території і овочевої продукції (картопля, томати), що на ньому вирощена. Аналіз зразків проведено в атестованій лабораторії ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського» методом атомно-абсорбційної спектроскопії.

Отримані результати (рис.1.) показали, що вміст хімічних елементів у ґрунті перевищує нормативи по вмісту свинцю – у 3,3 рази, міді – у 3,1 рази, цинку – у 2,5 рази та марганцю – у 1,8 раз. Не перевищує ГДК лише вміст кобальту, хрому і нікелю. У картоплі – ГДК перевищено по вмісту кадмію – 2,5, хрому – 4,3, нікелю- 1,2 і свинцю – 3,5 разів. У томатах перевищено ГДК також кадмію у –1,7, хрому – 1,5, свинцю – 3,8 і цинку – 2,5 разів.

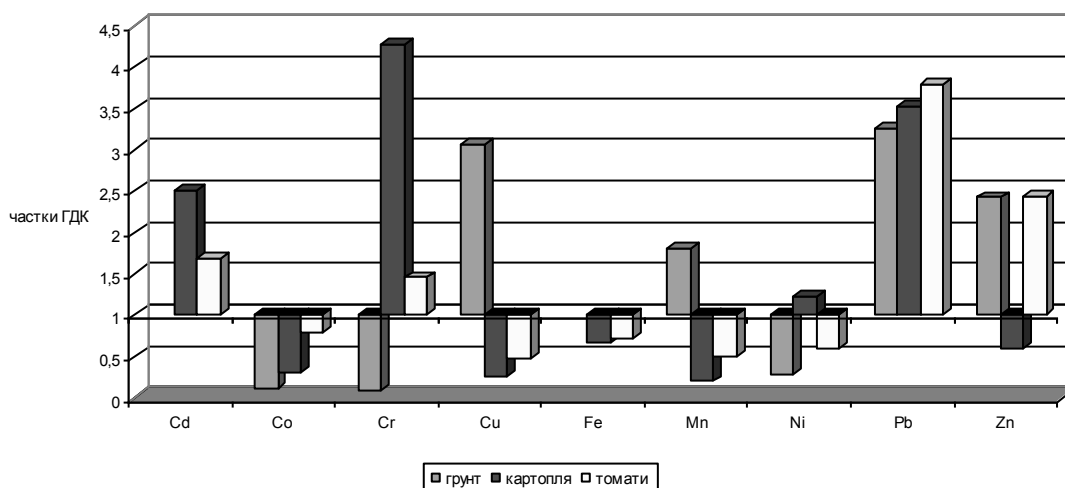


Рис.1. Співвідношення з ГДК вмісту хімічних елементів у ґрунті і овочах

Таким чином, забруднення ґрунту і овочів досить небезпечне і вживання у їжу вирощеної на даній території продукції шкідливе для здоров'я. Для підтвердження висновку що саме полігон ТПВ є головною причиною такого забруднення необхідно провести додаткові дослідження.

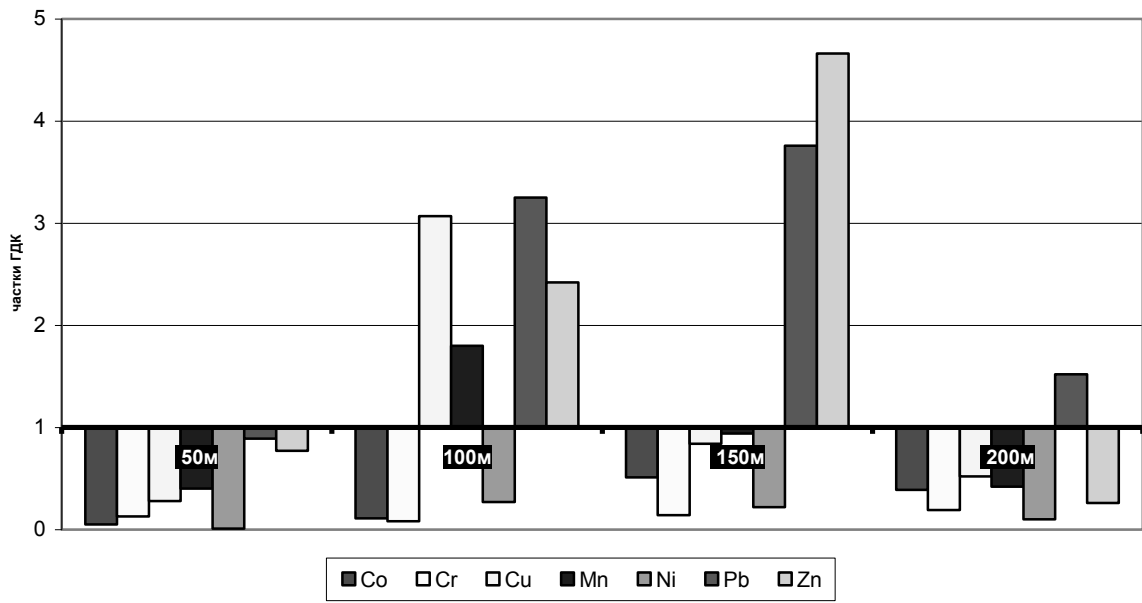


Рис.2. Співвідношення з ГДК хімічних елементів у овочах на тестовій ділянці

## ВПЛИВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ПРИРОДНОГО І АНТРОПОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ НА БІОРІЗНОМАНІТТЯ ЕКОСИСТЕМ ( НА ПРИКЛАДІ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ СМТ КІВШАРІВКА КУП'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

У середньому за рік в Україні, в залежності від погодних умов, виникає близько 3,5 тисяч пожеж, якими знищується більше 5 тисяч гектарів лісу. Найбільш пожежонебезпечними є північ та схід України, де щорічно виникає в середньому, відповідно, 37 і 40 % усіх лісових пожеж.

Найбільш поширеними в Україні є лісові та торф'яні пожежі, бо ліси і торфовища займають більше 10 млн. га території країни. Залежно від характеру горіння, швидкості розповсюдження вогню та обсягів пошкодження лісу розрізняють 4 категорії лісових пожеж: низові, верхові, підземні, пожежі дуплистих дерев (Сонько С.П., 2006). Зараз розглядається питання виокремлення п'ятої категорії лісових пожеж – плямисті.

У 2005 - 2007 р. р. на території смт Ківшарівка Куп'янського району Харківської області нами були проведені дослідження, мета яких – визначення впливу надзвичайних ситуацій природного і антропогенного характеру на біорізноманіття екосистем ( на прикладі лісових пожеж смт Ківшарівка Куп'янського району Харківської області). В програму дослідження входило вивчення таких питань: аналіз існуючої статистичної інформації щодо причин, обсягів і наслідків пожеж; польове обстеження пошкоджених пожежею ділянок; визначення ступеню деградації екосистем лісу і різноманіття його біогеоценозу.

Встановлено, що для смт Ківшарівка притаманні як низові пожежі, при яких горіння розповсюджується по нижніх ярусах рослинності лісного біогеоценозу і, перш за все, по підстилці і опаді, так і верхові пожежі, для яких характерне горіння не тільки по надґрунтовому покриву, але й по кроні деревостою. За період дослідження кількість пожеж зростає більше ніж вдвічі, а загальна площа – у 30 разів (табл.1.). Найбільша кількість пожеж зафіксована у 2007 році, причиною чого можуть бути аномально високі літні температури (+29-30°C).

Таблиця 1.

Динаміка пожеж у смт Ківшарівка Куп'янського району

Рік	Загальна кількість пожеж	Загальна площа, га	Кількість низових	Площа низових, га	Кількість верхових	Площа верхових, га	Сума збитків, грн.
2005	12	0,72	12	0,72	-	-	1458
2006	12	4,87	9	4,67	3	0,2	8839
2007	29	21,28	24	17,38	5	3,9	28780

Обстеження пошкоджених пожежею ділянок показали, що: на повалені дерева після пожеж злітається безліч короїдів та інших комах, а за ними з'являються комахоїдні птахи, наприклад – дятли, починають виповзати із нір гризуни. Через півтора місяці після пожежі на погорілій поверхні ґрунту з'являються перші живі стебелинки, які відростають від кореневищ, що збереглися у ґрунті. Пізніше відростають папороть і хвощ, з'являється поросль чагарників, вільхи і берези, що приваблює на пожарища зайців. Повне заростання травами настає через 2-3 роки. Але первинна рослинність відновлюється дуже рідко.

Лісова пожежа, як різновид надзвичайної ситуації, повинна цікавити кожного еколога. Тенденції зростання кількості природних і особливо антропогенних надзвичайних ситуацій, важкість їх наслідків змушують розглядати їх як серйозну загрозу безпеці окремої людини, суспільству, довкіллю, а також стабільному розвитку економіки країни.

## **РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПОИСКА ОДНОРОДНЫХ РЕГИОНОВ УКРАИНЫ ЗА СОВОКУПНОСТЬЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ, ЭКОНОМИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ**

В последние годы в Украине отмечается ухудшение здоровья населения, что в значительной степени обусловлено неблагоприятным влиянием вредных факторов окружающей среды. В настоящее время исследования в области охраны окружающей среды ведутся во всех научных и технических направлениях различными организациями и на различных уровнях, в том числе и на государственном. Однако информация по этим исследованиям весьма разнородна.

Целью работы является определение типичных региональных зон на территории Украины, характеризующихся совокупностью экологических, экономических и социальных показателей с использованием ГИС-технологий за определенный период времени.

Термин ГИС (Географические Информационные Системы) первоначально определялся для обозначения совокупности инструментальных средств для автоматизации рабочего места специалистов в области картографии и относился к области создания картографических систем различного назначения. В дальнейшем он перешел на произвольные системы, использующие пространственно распределенные БД (базы данных), содержащие информацию с привязкой к географическим координатам или к топографической основе и на системы мониторинга (управления) различного уровня, связанных с анализом территориально распределенных данных.

Основные трудности связаны не с использованием инструментальных средств (у большинства они имеются, приобретенные тем или иным способом), а со сбором, накоплением, актуализацией и организацией доступа к фактографическим данным, которые потом привязываются к картографической основе.

Разработка ГИС – это небольшая область применения информационных ресурсов и развиваются они в целом потому, что органы управления и администрации находят средства для их поддержки. Когда перед аналитиком возникают задачи сегментирования информации, ему необходимо определиться с технологией и методом построения сегментов. В последние годы в теории сегментирования наметился переход от простых концептуальных моделей к статистическим методам. В таком ключе особое место стал занимать кластерный анализ. Кластеризация строится на основании определённых признаков. В нашем примере были использованы данные эколого-социально-экономического мониторинга Украины, а именно коэффициенты детской смертности, капитальные вложения на душу населения, выбросы вредных веществ в атмосферный воздух по регионам за 2004, 2005, 2006 и 2007 года.

Кластеризация регионов Украины была выполнена с помощью ГИС-средства, а именно пакета Deductor. Далее был произведен мониторинг полученных результатов за период и привязка его к карте Украины с помощью ГИС-средства ArcView GIS 3.2.

Полученные результаты позволили обнаружить зоны с большим коэффициентом смертности детей, зоны с большим количеством выбросов вредных веществ в атмосферный воздух, а также оценить количество капитальных вложений на душу населения.

Разработанный модуль на примере нескольких эколого-социально-экономических показателей позволяет произвести мониторинг однородных региональных зон на территории Украины с использованием современных ГИС-технологий.

Результаты работы в перспективе могут позволить также оценить состояние по другим показателям, обнаружить зоны с максимально загрязненным воздухом, выполнить комплексную оценку зон на территории Украины.

## **РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ЯК ОСНОВА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ**

Ставши на шлях незалежності, Україна приєдналася до процесу державного регулювання збереження якості природного середовища, раціонального використання природних ресурсів та дотримання екологічної безпеки. Охорона природи стала одним з основних пріоритетів молоді держави, оскільки збереження біологічного та ландшафтного різноманіття є основою, яка забезпечує можливість будь-якого природокористування та розвитку суспільства.

Поки що у світі відсутній цілісний механізм розв'язання екологічних проблем. Це пов'язано з неготовністю урядів і населення до прийняття ідеї колективної відповідальності людства за збереження біосфери. Пріоритет має інша ідея – поступового розвитку суспільства, хоча екологічна криза ХХ століття з повною ясністю засвідчує її хибність.

Проте розвиток економічних аспектів екології здійснюється активно. Насамперед, відбулася диференціація цієї науки і виникли, по-перше, економіка природокористування, заснована на класичних економічних критеріях і орієнтована на аналіз вартості природних ресурсів, оцінку збитків від забруднення та порушення навколишнього середовища, а по-друге екологічна економіка, що ставить за мету знайти на основі неklasичного підходу критерії економічного оцінювання природних благ і природи як таких. В обох випадках доводиться певним чином виміряти, оцінити в грошовому вираженні, чого потребує ринкова економіка, весь спектр відносин людини і природи.

Використання економічних критеріїв в екології має бути спрямоване на реалізацію головного принципу: не максимізація прибутків підприємців або держави, а досягнення стійкого розвитку шляхом збалансованого природокористування, щоб розвиток матеріального виробництва в будь-якому регіоні забезпечував стійкість екологічних систем.

Концепція реформування та розвитку лісового господарства в економічному напрямку передбачає, насамперед, ефективне використання лісових ресурсів в умовах ринкових відносин, удосконалення фінансово-економічного механізму, а також забезпечення самоокупності та прибутковості ведення лісового господарства в лісозабезпечених регіонах.

Найважливішою причиною кризових екологічних явищ, що спостерігаються у нашій країні в останні роки, техногенного і природоємного розвитку економіки є недооцінка реальної економічної цінності природи, вартості природних ресурсів і послуг.

Природно-ресурсний потенціал України включає земельний фонд обсягом 60,4 млн. га, у тому числі 41,8 млн. га сільськогосподарських угідь, понад 60 тис. річок, 8 тис. озер, 9,5 млн. га лісів, близько 8 тис. родовищ мінеральної сировини, що мають промислове значення тощо.

При ухваленні рішень на користь розвитку енергетичного, добувального, лісового та аграрного секторів в Україні виявляється ситуація, коли еколого-збалансований варіант програє економічним рішенням, тобто занижується оцінка природних благ і приймається неправильне, антиекологічне рішення.

Отже, адекватний економічний облік екологічного чинника вимагає вартісної оцінки принаймні трьох загальних природних функцій: 1) забезпечення природними ресурсами; 2) регулюючих функцій природи, у тому числі асиміляції відходів і забруднення; 3) забезпечення людей природними послугами, такими як рекреація, естетичне задоволення та ін.

Економісти-екологи намагаються оцінити природні ресурси і екологічні функції,



підвищити конкурентоспроможність природи у боротьбі з техногенними рішеннями. Це не означає, що можна економічно оцінити всі природні блага та послуги. Як, наприклад, оцінити красивий ландшафт, унікальну квітку або птаха? Звичайно, це неможливо. Для багатьох природних благ і послуг немає традиційних ринків, стандартних попиту і пропозиції. Чим вище економічна цінність природних об'єктів, тим більше вірогідність того, що ухвалені економічні рішення, втілені в різних проектах і програмах, будуть екологічно збалансованими, враховуючи інтереси охорони навколишнього середовища і економії природних ресурсів.

Вирішення екологічних проблем багато в чому пов'язані з грамотним використанням відновлюваних ресурсів і різноманітних функцій екосистем. Обмеження на цей час застосування екосистемних методів невиснажливого природокористування пов'язане як з недостатньою увагою до цієї проблеми, так і небажанням нести додаткові витрати протягом тривалого часу. В той же час функції багатьох екосистем (наприклад, лісових) за своїм значенням не поступаються чисто продуктивним і що важливо, можуть цілеспрямовано керуватися людиною. Для прикладу розглянемо можливість використання лісових екосистем для вирішення дуже важливої проблеми водних ресурсів.

На цей час ліси все ширше використовуються для перехвату і наступної очистки вод, що потрапляють з певних територій (наприклад, з полі, доріг, населених пунктів і т.д.). Для цього найбільш придатними є високопродуктивні, з могутньою лісовою підстилкою і багатоярусні хвойно-листяні ліси. Вони здатні акумулювати, очищувати, а потім переводити у підземний стік величезні маси води.

Відповідно до прийнятого в Кіото документа всі розвинуті країни з перехідною економікою прийняли зобов'язання по скороченню викидів в атмосферу газів, що створюють парниковий ефект – двоокису вуглецю, метану та ін. За цих умов Україна може стати одним із найбільших в світі продавців квот на викиди, оскільки зараз останні складають 70 % від рівня 1990 року. Тим самим в майбутньому в економічну цінність, наприклад, національних парків, лісів може бути включена цілком реальна ринкова ціна зв'язаного вуглецю разом з цінами на продукцію стійких заготовок деревини, рибальства, полювання, побічних продуктів лісу та ін.

Таким чином, найважливішою задачею управління природокористуванням є стимулювання розвитку традиційного природокористування, народних промислів і малого бізнесу на основі використання різних ресурсів лісу, включаючи збір і заготівлю лікарських рослин, ягід, грибів та ін.. Необхідна інформаційна підтримка з боку державних і муніципальних органів в частині кадастрів природних ресурсів, банків даних за технологіями заготівлі, переробки і можливим ринкам збуту.

Управління екологічною ситуацією в умовах екологізації економіки повинно дозволити навчитися оцінювати екологічну ситуацію і прогнозувати її розвиток, приймати конкретні екологічно грамотні рішення з покращення середовища існування на різних рівнях, знайти оптимальні шляхи екологізації економіки шляхом створення екологічно безпечних технологій, а також умов збалансованого співіснування людини і навколишнього природного середовища.

### Список використаної літератури

1. Диксон Д., Скура Л., Карпенгер Р. Экономический анализ воздействий на окружающую среду. – М.: ВИТА, 2000. – 272 с.
2. Природно-ресурсний аспект розвитку України. – К.: КМ Academia, 2001. – 112 с.
3. Реймерс Н.Ф. экология. Теории, законы, принципы и гипотезы. – М.: Россия молодая, 1994. – 376 с.
4. Турченко Д.К. Енергозбереження та економіка України: Монографія. – Донецьк: ВІК, ДонДУУ, 2006. – 310 с.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗАКАЧУВАННЯ ШЛАМІВ У ВІДПРАЦЬОВАНІ СОЛЯНІ СВЕРДЛОВИНИ НА МАЛОМАСШТАБНИХ МОДЕЛЯХ

Найбільш шкідливим і об'ємним відходом виробництва кальцинованої соди аміачним способом є дистилерна суспензія, що утворюється в кількості 8-10 м<sup>3</sup> на 1 т соди. Це зумовлено самою технологією, по якій неможливо досягти повного використання сировини. Дистилерна суспензія є розчин хлоридів кальцію і натрію, гідроксиду і сульфату кальцію із загальним масовим вмістом компонентів 15 - 16% [1]. Загальний матеріальний індекс на 1 т продукції в перерахунку на тверді з'єднання при виробництві соди, кальцинованої аміачним способом, складає 4,7 т.

Численні спроби зробити спосіб безвідходним або маловідхідним дотепер успіхом не увінчалися. Складування в наземних полігонах і скидання рідких відходів в підземні водоносні горизонти не вирішує проблеми і приводить до ще більшого порушення екологічної рівноваги.

В зв'язку з цим використання підземних пустот, може знайти широке застосування для вирішення проблеми накопичування відходів содового виробництва в наслідок їх використання в якості тампонажного матеріалу, що, в свою чергу, сприятиме підвищенню стійкості земної поверхні [2]. Крім того, існує можливість використання рідких відходів содового виробництва в якості розчинника кам'яної солі замість прісної води [3].

Основним завданням лабораторних досліджень було фізичне моделювання процесу осадконакопичування в маломасштабних моделях. Оскільки виконання всіх умов однозначності при експерименті досить важко, то здійснювалося наближене моделювання процесу при виконанні умов подібності процесу та моделі [4].

У даній роботі як підземні порожнечі розглядаються відпрацьовані камери підземного вилуговування. Ці камери характеризуються наступними фізичними показниками: (системи) - геометричними розмірами - діаметром основи (припустимо, що камера є прямий циліндр) і висотою; однорідним полем концентрації: камеру заповнює розсіл з концентрацією насичення.

В процесі закладки шламової пульпи в нижню зону камери необхідно виділити наступні три основні явища: 1) седиментація шламу з шламової пульпи; 2) дифузія іонів Ca<sup>2+</sup> і Mg<sup>2+</sup> у надпульпову зону розсолу; 3) формування зони шламів, що ущільнюється.

Лабораторні дослідження проводилися в НТУ «ХПІ» в п'ять етапів.

На першому етапі досліджень ставилася мета визначити характер розподілу шламів по дну камери залежно від крупності зерен. Дослідження велися на дні просторової циліндричної моделі камери діаметром 40 см та висотою 20 см зі вклеєною смугою кам'яної солі, яка мала певні нерівності і виступи.

Шламова пульпа готувалася з суміші твердих відходів з дослідного шламонакопичувача в концентрованому соляному розчині зі співвідношенням фаз Р:Т=5:1. Для попередження відстоювання шламу в пульпі перед подачею в шламоподаючу колону пульпа постійно перемішувалася в на лабораторній установці магнітною мішалкою. подача шламової пульпи проводилася з продуктивністю 50 м<sup>3</sup>/годину в перерахунку на натуру.

На другій стадії експериментів досліджувався процес ущільнення шламової суспензії в підземній камері.

На третьому етапі визначався вплив дифузії на чистоту розсолу. Для заповнення необхідного об'єму підземних порожнин твердою фазою до вільного об'єму ущільненого шламу необхідно багато часу, який може сягати декількох років. За цей час іони кальцію і

магнію будуть дифундувати з зони закладки шламу у розсіл, який знаходиться вище цієї зони, створюючи зону підвищеного вмісту цих компонентів в розсолі. Тому визначення впливу дифузії на чистоту розсолу мало велике значення.

На четвертій стадії експериментів вивчалися різні варіанти закачування шламу і відбору розсолу, зокрема стосовно наших умов значного рознесення точок подачі шламу розсолотранспорту.

Для дослідів використовувалися кювети розмірами 300x120x120 і 240x170x120 з вклеєною вертикальною пластиною солі з різними розташуваннями трубок, що імітують колони труб. Для визначення концентрації розсолу і його каламутності за об'ємом моделі були змонтовані системи пробовідбірників. Формоутворення камер фіксувалося відеомагнітофоном, ступінь каламутності визначався за допомогою нефелометра ЛМФ-69. Для спостереження за траєкторією окремих частинок в камері застосовувалися фарбувальні і флюоресцюючі мітки.

На п'ятому етапі велись розрахунки за математичною моделлю.

Результати лабораторних досліджень показали наступне:

1. Динаміка осадкоутворення залежить від розташування точки шламоподачі по відношенню до дна камери і ступеня насичення розсолу: при розташуванні точки подачі високо над дном камери ( $h_2 \approx 1/3H_{\text{заг}}$ ,  $h_2$  - перевищення над дном), струмінь шламової суспензії ( $p > p_p$ ) опускається, зберігаючи свої контури і створює у дна камери майже горизонтальний шар осаду. Сприятливі умови осадкоутворення зберігаються при подачі шламового розчину, приготованого на насиченому розсолі, у дна камери: в цьому випадку струмінь шламу реверсує і що виходить з освіченого каналу в осаді шлам не змучує розсіл в камері, а розтікається поблизу поверхні осаду. У міру руху розчину вгору відбувається його освітлювання. Такий режим шламоподачі достатньо зручний для камер, невеликих по висоті розмірів, проте, вимагає безперервного процесу подачі шламу і підйому колони при зупинці. Шламова суспензія, приготована на насиченому розсолі ( $p < p_p$ ), обумовлює реверсування струменя поблизу точки подачі, її руйнування і як наслідок - змучування розсолу майже за всім обсягом камери.

2. Зміна співвідношення Т:Р в пульпі в межах від 1:3 до 1:10 істотно не змінює картину осадкоутворення в камері.

3. Прилипання і осадження дрібнодисперсного шламу відбувається на поверхнях, що розчиняються, при кутах нахилу до 70° до горизонту.

4. Експерименти показали, що найвигідніше для закладки шламу використовувати систему камер, що збилися, оскільки зникають складнощі процесів властиві одиночній камері. Рекомендується закладку шламу проводити постійно в одну камеру, а з іншої витягувати освітлений розсіл.

5. У міру осідання шламу відбувається його ущільнення, ступінь ущільнення залежить від гранулометричного складу шламу, періоду ущільнення і тиску стовпа рідини.

### Список використаної літератури

1. *Ткач Г.А., Шапорев В.П., Титов В.М.* Производство соды по малоотходной технологии. – Харьков: ХГПУ, 1998. – 429 с.

2. *Девидзон Б., Дюссо Б., Демере Р.* Размещение получаемых от Соловей-производства твердых отходов в камерах подземного выщелачивания. Материалы рабочей встречи SMRI, El Paso, 5-8 октября 1997.

3. *Вязов В. В., Авилов В. Н.* Складирование глинистых шламов калийного производства. Тр. ВНИИГ, вып. 59. Л., 1972.

4. *Дементьев М. А.* Общие уравнения и динамическое подобие взвесенесущих потоков, Изв. ВНИИГ, т. 78, 1963 г. 5. *Циборовский Я.* Процессы химической технологии. Гос. И – т изд. П. 1958 г.

## **РОЗРОБКА СПОСОБУ ПЕРЕРОБЛЕННЯ І УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ БУРІННЯ ПІД ЧАС СПОРУДЖЕННЯ СВЕРДЛОВИН НА НАФТУ І ГАЗ**

Дослідження відноситься до нафтогазовидобувної галузі, зокрема до способу перероблення і утилізації рідинних відходів буріння під час спорудження свердловин на нафту і газ.

Метою дослідження є підвищення ефективності охорони довкілля від шкідливого впливу відходів буріння та зниження витрат води під час буріння свердловин.

При спорудженні нафтогазових свердловин утворюється велика кількість рідинних відходів буріння (декілька тисяч кубометрів) і бурових шламів. На сьогодні в Україні розповсюджена технологія, при якій рідинні відходи буріння і бурові шлами збирають, зберігають і захороняють в земляних амбарах (котлованах) на місці проведення бурових робіт. Така технологія є застарілою і може приводити до забруднення земель і ґрунтових вод.

В останні роки розвідка і розробка нафтогазових родовищ проводиться все більше в екологічно уразливих районах (низинах, заплавах рік, болотах, в місцях з високим стоянням ґрунтових вод), природоохоронних і рекреаційних територіях, водоохоронних зонах, прибережних захисних смугах. Відповідно до чинного природоохоронного законодавства України в екологічно уразливих районах спорудження свердловин можна проводити тільки за безамбарною технологією, при якій рідкі відходи буріння збирають, зберігають в металевих або збірних залізобетонних ємностях, знешкоджують і вивозять в спеціально об'явлені полігони промислових відходів (шламонакопичувачі), а місця можливого забруднення екранують непроникними матеріалами.

Відомі способи перероблення відходів буріння мають такі недоліки: процес очищення стічних вод з використанням коагулянтів і наступним відстоюванням не забезпечує його неперервність; за межі бурової установки вивозять не знешкоджені бурові шлами. Ці недоліки відсутні в запропонованому способі перероблення відходів буріння.

Одним із прикладів застосування безамбарного методу спорудження нафтогазових свердловин є розробка Яблунівського газоконденсатного родовища в екологічно уразливій зоні – заплаві річки Сула.

На рисунку 1 приведена схема перероблення і утилізації відходів буріння під час спорудження нафтогазових свердловин.

Технологія передбачає, що бурові стічні води і відпрацьовані промивні рідини збирають в вирівнювальний резервуар з перемішувачами, в якому відходи безперервно гомогенізують (перемішують), потім подають в блок флокуляції і коагуляції, де в залежності від фізико-хімічних властивостей рідинних відходів проводять їх розбавлення, оброблення коагулянтами і флокулянтами, потім безперервним потоком подають їх в блок розділення на осад і воду в центрифугу. Після розділення освітлену воду збирають в блок ємностей і використовують для розбавлення рідинних відходів буріння, для нейтралізації шламів та в технологічних цілях бурової установки, а осад, який утворюється в блоці розділення, і бурові шлами подають в блок нейтралізації шламів для змішування з мінеральними в'язучими (цемент загальнобудівельного призначення) і стабілізуючими добавками (скло рідке натрієве), де суміш перемішується і потім перетворюється в твердий стан, в якому заблоковані забруднюючі речовини, і нейтралізовані таким чином бурові шлами і осад вивозять за межі бурової установки.

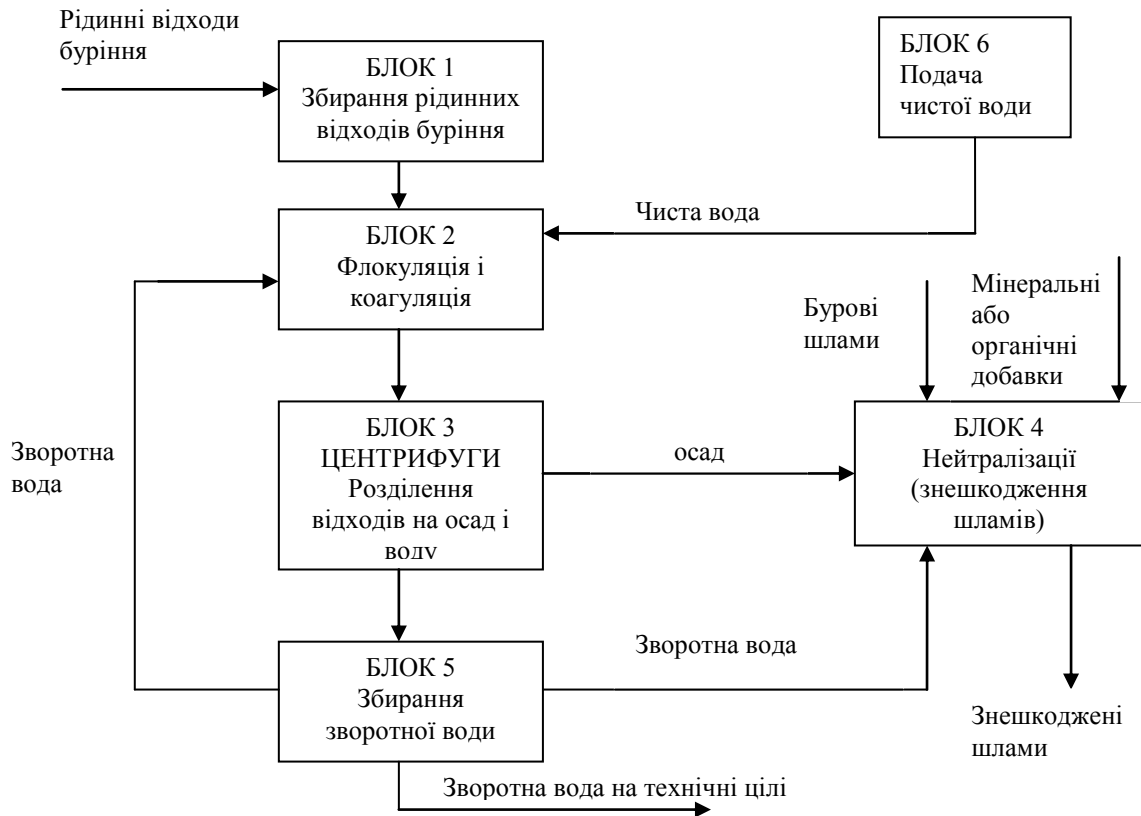


Рис.1. Схема перероблення і утилізації відходів буріння під час спорудження свердловин на нафту і газ.

Вода із зовнішнього джерела (питна вода) використовується в досить незначній кількості, вона поступає в блок подачі чистої води і служить лише для запуску системи перероблення відходів, а також для приготування робочих розчинів реагентів в блоці флокуляції і коагуляції.

Таким чином, даною роботою передбачено повне перероблення відходів буріння з отриманням технічної води, яка буде використовуватися на технологічні потреби бурових установок, і знешкодженого стужавленого шламу, який в подальшому буде захоронятися на поруч розташованому полігоні твердих промислових відходів або може бути перероблений в продукт, здатний для використання в будівництві (для відсіпки доріг, виготовлення будівельних блоків, виготовлення матеріалів для відсіпки під основи споруд і т.д.) та в інших галузях народного господарства.

Широке розповсюдження та впровадження такої технології перероблення і утилізації відходів буріння в Україні дозволить підприємцям проводити бурові роботи в особливо екологічно уразливих місцях за безамбарною технологією, яка використовується всюди в світі, що забезпечить екологічну безпеку бурових робіт з дотриманням високої екологічної культури виробництва при розвідці і розробці нафтогазових родовищ в Україні.

Дані дослідження були проведені у лабораторії охорони навколишнього середовища Полтавського відділення Українського Державного геологорозвідувального інституту за сприяння науково-виробничого підприємства «Нафтогазекологія» (м. Полтава).

## АНАЛИЗ И ОБОБЩЕНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ ЗОНЕ ОТЧУЖДЕНИЯ

В настоящее время не утрачивает своей актуальности необходимость в изучении Чернобыльской зоны отчуждения (ЧЗО). Это связано с оценкой рисков дополнительного облучения населения за счет водного выноса, воздушно и биогенного переноса радионуклидов за пределы ЧЗО. Что представляет потенциальную опасность для Украины, поскольку по своему географическому положению, она находится в верхней части р. Днепр.

Во время аварии на ЧАЭС значительная часть радионуклидов, включая  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ , актиноиды и другие нестабильные элементы, была выброшена в атмосферу в виде диспергированного ядерного топлива, так называемые «горячие» частицы, а также паров легкоплавких и летучих радионуклидов. [1,2].

Наиболее загрязненной радиоактивными выпадениями была территория в пределах ~ 20 км вокруг аварийного блока, так как здесь на почву выпало наибольшее количество частиц (1.5–2% из 3.5% всего выброшенного из активной зоны топлива).

В пределах 30-км зоны отчуждения ЧАЭС топливные частицы могут определять до 80% общего загрязнения территории зоны, особенно в ее ближней части (5 км). В южном и юго-западном направлениях от аварийного реактора более 50 % радиоцезия находится в составе топливных частиц. «Горячие» частицы были обнаружены в донных осадках Киевского водохранилища на глубине до 15 см. Содержание радионуклидов топливной матрицы в озерах Чернобыльской зоны и в осадках старых русел реки Припять все еще очень высокое и является причиной вторичного загрязнения водного бассейна [3].

Многие радионуклиды в выпавших на территории зоны отчуждения в 1986 году топливных частицах были короткоживущими и существовали на протяжении короткого отрезка времени. К маю 1995 г. в частицах основными гамма-излучателями остались преимущественно  $^{134}\text{Cs}$  и  $^{137}\text{Cs}$ , а также  $^{90}\text{Sr}$ , количество которого примерно такое же, как и  $^{137}\text{Cs}$ . В табл. 1. приведены относительные количества (на май 1995 г.) радионуклидов, представляющих наибольший интерес с точки зрения поведения их в почвах в течение длительного времени.  $^{144}\text{Ce}$  включен как индикатор присутствия топливных частиц.

Таблица 1.

**Радионуклидный состав реакторного топлива на май 1995 года**

Радионуклид	Период полураспада (лет)	Относительное количество по активности на май 1995 г., (%)
$^{90}\text{Sr}$	29	47
$^{134}\text{Cs}$	2.06	5.4
$^{137}\text{Cs}$	30.17	47
$^{144}\text{Ce}$	0.78	0.1
$^{238+239+240}\text{Pu}$	87–24.11	<0.05

За прошедший после аварии период времени значительная часть выпавших топливных частиц подверглась выветриванию и выщелачиванию под влиянием почвенных и климатических факторов. Это привело к перераспределению радиоактивных веществ между почвенными компонентами и изменению их физико-химического состояния.

Плотность загрязнения радионуклидами в пределах одного геохимического профиля

уменьшается с увеличением расстояния от места аварии. На вершинах склонов более 80 % выпадений сконцентрировано в верхнем 3 см –слое почвы, на глубину 3 – 8 см мигрировало 7 – 13% Sr- 90 и 4-17 % -Cs-137.

На скорость миграции радионуклидов вниз по профилю почвы влияет тип почвы и способы обработки почвы. При вспашке на глубину 18-20 см дерново-подзолистых и светло-серых лесных почв, устанавливается более равномерное вертикальное распределение радиоцезия. Углубление пахотного слоя до 23-35 см обусловило локализацию радионуклидов в слое 20 – 30 см. Обработка без оборота пласта (плоскорезное рыхление на глубину 10-12 и 18-20 см) сохраняет гетерогенное распределение радионуклидов, аналогичное их распределению в ненарушенной почве. Двухъярусная вспашка двухъярусными плугами на глубину 38 – 40 см позволило в значительной мере избавиться от радиоцезия в слое 0 – 20 см: удельная активность снизилась в 20 – 30 раз. При этом мощность дозы гамма-излучения в воздухе снизилась до 90 – 110 мкР/ч, исходный уровень составлял 170 – 190 мкР/ч. Основная масса корней культурных растений сосредоточена в слое 0 – 20 см, применение двухъярусной вспашки обеспечило снижение содержания радиоцезия в продукции растениеводства в 4 – 8 раз.[6]

С нисходящем потоком влаги мигрирует незначительное количество радионуклидов, по сравнению с их общим содержанием в почве. Среднегодовой вынос с внутрпочвенным стоком из слоя 0 – 5 см составил 0,1 – 3,5 % их содержания в этом слое. Только 10 – 15% радионуклидов проникает глубже 20 – 30 см, а за пределы этого слоя выходит лишь 0,05% от их общего количества. Подвижность радионуклидов в составе внутреннего стока выражается рядом Sr-90>Ru-106>Cs-137>Ce-144.[6]

Общее распределение физико-химических форм радионуклидов стронция и цезия примерно одинаково только для почв одного типа. Анализ вертикального распределения каждой фракции радиоцезия показывает, что <sup>137</sup>Cs достаточно равномерно распределен по слоям почвы с преобладанием миграционноспособных фракций в верхних слоях. Содержание наиболее прочносвязанных фракций имеет тенденцию к увеличению, при миграции радионуклидов по вертикальному профилю почвы.

Экспериментальные данные позволяют сделать вывод о том, что процессы трансформации топливных выпадений в почве в основном привели к полному переходу радиостронция из топливных частиц в подвижные формы.

### Список использованной литературы

1. Чернобыльская катастрофа, Киев, Наукова думка, 560 с.
2. *Архипов А.Н., Архипов Н.П., Городецкий Д.В.* и др. Развитие радиоэкологической ситуации на сельхозугодьях зоны отчуждения ЧАЭС. Препринт. Чернобыль. 44 с.
3. *Архипов А.Н., Архипов Н.П., Городецкий Д.В.* и др. Исследования физико-химических форм нахождения радионуклидов и их трансформации с учетом типов выпадений и экологических факторов. 202 с.
4. *Петряев Е.П., Соколик Г.А., Лейнова С.Л., Данильченко Е.М.* Распределение и миграция активных частиц в почвах южных районов Белоруссии // Доклады 2-го Всесоюзного научно-технического совещания по итогам ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. – Чернобыль, 1990. – Т. II, ч. I. – С. 170 – 185.
5. Изучение топливных частиц выпадений 30-км зоны с целью прогнозирования их поведения и миграции радионуклидов: Заключительный отчет НПО РИАН им. Хлопина по хоздоговору № 90–3525. – 1992. – Инв. N 816. – 52 с.
6. *Стрельченко В.П., Заика В.В.* Как ограничить миграцию радионуклидов в зоне заражения Чернобыльской АЭС//Земледелие.1992.С.14-16

## **ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ ТВЕРДИМИ ВІДХОДАМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА**

Нагромадження і забруднення навколишнього природного середовища України твердими побутовими відходами вже давно стоїть як проблема номер один, вирішення якої виявляється дуже складною науково-технічною, економічною та екологічною задачею.

Утворення твердих відходів відбувається з трьох джерел: з житлового сектору, господарських організацій (навчальні заклади, дитячі організації, лікарні, суспільні установи та інші) і промислових, у тому числі сільськогосподарських підприємств.

В Україні промисловій переробці піддаються не більше 30 % відходів і побічних продуктів сільськогосподарського виробництва. Разом з тим, екологізація підприємств цукрової, масложирової, консервної та інших переробних галузей агропромислового комплексу є одним із найбільш вузьких місць.

У процесі виробництва і переробки сільськогосподарської продукції утворюються такі тверді відходи: вичавки (рештки овочів, фруктів та іншої рослинної продукції після пресування), віск (жироподібна аморфна речовина, що залишається після переробки тваринних, рослинних і природних продуктів), гній (екскременти тварин), гранулят (дрібні, щільні компоненти будь-якої речовини у вигляді зерен), жом (рештки подрібнених коренеплодів після екстрагування цільового продукту), кісточка, костра (здерев'янілі частини стебел прядивних рослин), лузга (здерев'янілий покрив насіння соняшнику), лушпиння (насіннева, покривна оболонка насіння і плодів, що залишається після лущення та обтрушування), міздря (підшкірно-жирова тканина, шматки сухожилля, м'ясо, сало, що видаляють зі шкур у підготовчих операціях, насіння, дефекація (фільтраційний осад у цукровому та крохмально-патоковому виробництві), шкаралупа (тверде покриття яєць і плодів), шрот (тверді рештки насіння олійних культур після вилучення з них олії екстракцією та пресуванням) та інші.

Ці речовини по-різному забруднюють навколишнє середовище. Наприклад, свіжий жом для цього безпечний. Однак при зберіганні у природних умовах більше трьох діб він скисає, при цьому виділяється неприємний запах, утворюється жомова вода, яка легко загниває і утворює отруйний сапонін. Невикористаний дефекація скидається у відвали. В результаті скорочуються площі сільськогосподарських угідь, засмічується ґрунт і підґрунтові води, утворюється неприємний запах. Отже, шкідливий вплив на довкілля цукрових заводів пов'язаний із процесами, які відбуваються під час тимчасового зберігання та переробки коренеплодів, а також із відходами виробництва.

На навколишнє природне середовище негативно можуть впливати інші тверді сільськогосподарські відходи. Значний обсяг забруднень потрапляє в ґрунти та водойми з тваринницьких ферм. В районах свино- і птахоферм природне середовище забруднюється продуктами розкладання й гниття екскрементів (до 2,5 тис. м<sup>3</sup>/добу), шкідливими газами (аміак, сірководень) та органічними кислотами.

Утворення відходів призводить до втрати частини цінних речовин, становить загрозу для навколишнього середовища, а їх збирання, перевезення, зберігання, переробка, утилізація, видалення, знешкодження, поховання, контроль за цими операціями, нагляд за місцями видалення потребують додаткових витрат. Переведення сільськогосподарського виробництва на безвідходні технології дає змогу раціональніше використовувати природні ресурси і підтримувати екологічну рівновагу.

Для зменшення забруднення довкілля важливе значення має використання вторинних



ресурсів і відходів. Відомо, що відходи переробки сільськогосподарської продукції можна успішно використовувати для згодовування тваринам і птиці. З цією метою використовують свіжий або силосований буряковий жом, як кормову добавку застосовують мелясу. З останньої можна отримувати хлібопекарські або кормові дріжджі, лимонну та молочну кислоти, етиловий спирт, глутамінат натрію, вітамін В<sub>12</sub>, гранульовані орґано-мінеральні добрива, біогаз.

Розроблено маловідходні та безвідходні технології переробки яблук, ягід, огірків, томатів тощо, які можна використовувати для виробництва напоїв, приправ, соусів, паст, кормів, кормової і технічної олії. З орґанічних відходів рослинництва можна отримувати вермикомпост, а з відходів тваринницької – компост. У спеціальних компостних установках відбувається процес розкладання тваринних і рослинних решток мікроорґанізмами з отриманням орґанічних добрив. Це є раціональним засобом ліквідації певного типу відходів, який майже не впливає на довкілля. Розроблено такі установки, що одночасно з компостуванням знезаражують тваринницькі відходи від хвороботворних мікроорґанізмів, яєць гельмінтів, личинок мух тощо.

Одним із способів очищення стоків тваринницьких комплексів є використання їх для поливу сільськогосподарських культур. При цьому багаті на орґанічні речовини нечистоти піддаються біохімічній деструкції і мінералізації, патогенні мікроорґанізми і віруси інактивуються та відмирають, а самі ґрунти при цьому збагачуються біогенними елементами, що сприяє охороні навколишнього середовища і дає змогу одержувати високі врожаї.

Важливим елементом екологізації тваринницької і рослинницької галузей є переробка відходів на біогаз в установках метанового бродіння (метантенках), які є дуже зручними для енергозабезпечення в сільській місцевості. Одна установка, що займає площу близько 70 м<sup>3</sup>, за добу переробляє 1 т різноманітних сільськогосподарських відходів, при цьому утворюється 40 м<sup>3</sup> біогазу, що на 60 % складається з метану, і цієї кількості вистачає, щоб забезпечити електрикою 10 фермерських родин.

Таким чином, впровадженням безвідходних технологій можна не тільки збільшити обсяг випуску харчової сільськогосподарської продукції, але й зменшити енерговитрати та негативний вплив відходів агропромислового виробництва на навколишнє природне середовище.

### Список використаної літератури

1. Агроекологія: Навч. посібник / О.Ф.Смаглій, А.Т.Карташов, П.В.Литвак та ін. – К.: Вища освіта, 2006. – 671 с.
2. Безвідходна переробка цукрових буряків /О.С.Заєць, В.О.Штанґеєв, Ю.О.Заєць та ін. – К.: Урожай, 1992. – 184 с.
3. Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Загальна екологія: Навч. посібник. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2005. – 416 с.
4. Паромчик И.И., Субоч Ф.И., Скачков Е.Н. Безотходная технология переработки картофеля. – Минск: Наука и техника, 1990. – 136 с.
5. Экологическая биотехнология: Пер. с англ. / Под ред. К.Ф.Фостера, Д.А.Вейза. – Л.: Химия, 1990. – 333 с.

## АНАЛІЗ КОНЦЕПЦІЇ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕСУ

Твердження, що охорона навколишнього середовища — явно економічна інвестиція, стає все більше актуальним в світовій бізнес-практиці. Заходи щодо охорони навколишнього середовища безпосередньо сприяють зниженню витрат виробництва завдяки скороченню затрат, мінімізації втрат і переробці відходів. інвестиційна привабливість підприємств сьогодні визначається не тільки вартістю основних засобів і економічних показників господарської діяльності, але значною мірою їх «екологічністю». Тому виникає необхідність об'єктивної оцінки результатів як господарської, так і природоохоронної діяльності підприємства з метою характеристики еколого-економічної ефективності інвестиційних проектів.

Можна навести чимало прикладів із зарубіжної преси про одержання підприємствами грошей "із сміття" чи "із повітря" [1]. Розглянемо за для прикладу „сміттебізнес”. Європейські компанії змагаються між собою за право переробляти сміття. Рентабельність цієї операції в Європі в середньому становить 15-20%, а в деяких країнах навіть 25-30%. Швейцарія за рахунок переробки старих фотоплівок і батарейок забезпечує сировиною кольорову металургію, а хімічну промисловість – утилізуючи поліетилен. Переробка сміття стала окремою галуззю економіки й у Німеччині – з річним обігом приблизно 70 млрд. євро [2].

Довести потенційну можливість досить високого прибутку на прикладі українських підприємств за нинішньої не досить розвинутої законодавчої бази, відсутності дійового економічного механізму стимулювання природоохоронної діяльності досить складно. Хоча й тут є дуже красномовні приклади. Зокрема, понад десятирічний досвід природоохоронної діяльності ВАТ "Запоріжсталь" демонструє її високу ефективність. Завдяки пуску аспіраційної установки реконструйованої доменної печі №3, що дозволяє вловлювати залізовмісний пил, який знову потім надходить у виробництво, вдалося отримати істотний результат.

Метою даної статті є аналіз еколого-економічних відносин між бізнесом і довкіллям. Мета роботи конкретизується та досягається шляхом вирішення наступних завдань:

- визначити роль економічної ефективності екологічних інвестицій;
- дослідити основні шляхи та резерви підвищення еколого-економічної ефективності бізнесу;
- виділити й охарактеризувати основні підходи в бізнесі та економіці;
- виявити та охарактеризувати можливі перспективи створення сприятливих умов для розвитку екологічної індустрії.

Вирішення екологічних проблем часто може об'єктивно сприяти появі нових можливостей і одержанню підприємствами нових вигод, а саме:

1. Перед компаніями відкриваються додаткові можливості для розвитку ділової активності, що в остаточному підсумку підвищує їх конкурентні переваги. Фірми та країни, які раніше за інших здійснили капіталовкладення в екологічно чисті технології, стають лідерами на світовому ринку. Технологічна першість на протигагу залученню до нових технологій як такому забезпечує більший обсяг доданої вартості й монополне становище у світі бізнесу. Наприклад, Німеччина, де діють найжорсткіші екологічні стандарти, збільшила частку експорту екологічних товарів при ослабленні позицій на ринку промислової продукції в цілому. На цю країну припадає 43% екологічних патентів на товари, які отримали міжнародне визнання.

2. З ринку йдуть конкуренти, не здатні витримати високі екологічні стандарти. В

практиці розвинених країн є приклади, коли найбільші компанії ініціювали прийняття певного законодавства й стандартів, зокрема на захоронення відходів у США на початку 1990-х років, оскільки вони сприяли тому, що з ринку пішло багато діючих компаній, і перешкоджали появі нових конкурентів.

3. Передовий екологічно зорієнтований бізнес захищений від іноземної конкуренції. Скажімо, заборона використовувати імпортні одноразові питні контейнери під приводом обмеження обсягів сміття в Данії сприяла усуненню зарубіжних конкурентів, яким складно й дорого транспортувати продукцію в скляній упаковці при відносно невеликому обсязі ринку. До речі, переробка пляшок та інших скляних ємностей у Данії становить 99,6% — рекордний рівень у світі [3].

Важливою проблемою є розробка принципово нової екологічної стратегії соціально-економічного розвитку країни, визначення пріоритетів у сфері екології на державному, регіональному, місцевому рівні. В основу екологічної стратегії соціально-економічного розвитку необхідно закласти наступні основні принципи: пріоритет екології над економікою; пріоритет екологічних критеріїв показників і вимог над економічними: раціональне поєднання ринкових і державних економічних та адміністративних інструментів і важелів регулювання екологічних відносин, тобто відносин між суспільством та природою та інше.

У цьому контексті спроможність бізнесу знайти адекватний баланс між отриманням прибутку, збереженням довкілля та соціальною справедливістю буде одним із вирішальних чинників для успішного переходу до сталого розвитку.

Таким чином, у статті обґрунтовано бізнесову стратегію еколога-економічної ефективності, яка поєднує, з одного боку, поліпшення економічних показників підприємств, а з іншого — підвищення продуктивності використання ресурсів, зменшення відходів і запобігання шкідливим викидам у довкілля.

Компанії, що прагнуть розвивати свій бізнес в напрямку екоефективності, мають працювати в таких напрямках:

- зменшувати матеріаломісткість своїх товарів та послуг;
- скорочувати енергоспоживання своїх продуктів;
- зменшувати поширення всіх видів токсичних речовин;
- підвищувати можливість вторинного використання матеріалів;
- збільшувати стале застосування поновлюваних ресурсів;
- збільшувати довговічність (термін використання) своєї продукції;
- нарощувати сервісне обслуговування своїх товарів і послуг.

Концепція "екоефективності" поширюється на увесь життєвий цикл — починаючи з інженерної розробки і дизайну, виробництва, транспортування, технічного обслуговування й експлуатаційних витрат, закінчується утилізацією або захороненням, — тим самим охоплює характеристики як процесів, так і самих товарів чи послуг.

Недоліком концепції еколога-економічної ефективності є те, що вона не включає в себе соціального виміру сталого розвитку. Однак бізнес може поширити досвід, набутий при запровадженні цієї стратегії, й далі — на сферу соціальної відповідальності, чому має сприяти і розробка Всесвітньою бізнесовою радою сталого розвитку ширшої концепції "відповідального підприємництва", яка охопить усі три виміри сталого розвитку.

### Список використаної літератури

1. Герасимчук В. Г. Маркетинг: теорія і практика спеціальної (конкретної) функції в діяльності підприємства // Вісник НУ "Львівська політехніка". - 2001. - №416. - С. 27 - 32.
2. Закорко К. Сміттєбізнес по-європейськи // Губернія. - 2006, - №10. - с.9-13.
3. Дьомкін В. О. Вступ до екологічної політики. - К.: Тандем, 2000. - 192 с.

Науковий керівник - доцент ХНЕУ Івашура А.А.

## ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН МАЛОЇ РІЧКИ РОГАНКИ

Нині проблеми екології та здоров'я людини стоять дуже гостро. Не є таємницею жахливий екологічний стан відкритих водойм не тільки в Україні, а і в усьому світі в цілому.

Об'єктом нашого дослідження була одна маловідома притока ріки Уди – річка Роганка. Ще 400 років тому річка була судноплавною. Донині її прісні води є основним джерелом водопостачання селища міського типу Мала Рогань. Але проблема полягає у тому, що 1878 року, на березі річки була побудована картонна фабрика, виробничі обсяги якої постійно збільшуються.

Метою нашого дослідження є дослідження екологічного стану річки Роганки. Для досягнення поставленої мети вирішувались такі завдання: виявлення інтенсивності забруднення річки стічними водами картонної фабрики та аналіз можливих шляхів вирішення цієї проблеми.

Для виявлення інтенсивності забруднення річки стічними промисловими водами, ми проводили дослідження фізичних властивостей води органолептичним методом (визначення забарвлення, прозорості, запаху), результати яких представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Показники	Фізичні властивості води до викиду стічних вод	Інтенсивність забруднення води (бали)	Фізичні властивості води після викиду стічних вод	Інтенсивність забруднення води (бали)
забарвлення води	відсутнє	0	відсутнє	0
прозорість	25 см	2	12 см	3
запах	2 бали (слабкий болотний запах)	1	4 бали (сильно відчутний болотно-аптечний запах)	3

Примітка:

- 3 бали – висока інтенсивність забруднення;
- 2 бали – середня інтенсивність забруднення;
- 1 бал – низька інтенсивність забруднення;
- 0 балів – відсутність забруднення.

Забарвлення води - її природна властивість. Чим вища інтенсивність забарвлення, тим більше забруднення води органічними з'єднаннями. Результати наших досліджень свідчать про відсутність небезпечних органічних сполук у стічних водах картонної фабрики.

Дані дослідження води після місця викиду стічних вод свідчать про суттєве зниження прозорості на 8 одиниць, що підтверджує середню інтенсивність забруднення.

Стосовно запаху, загально відомо, що чисті природні води запаху не мають. Інтенсивність запаху вище 2 балів (стандартна шкала) свідчить про забруднення води стічними водами, або про наявність біологічно активних речовин, які виділяють синьо-зелені водорості. З табл.1 видно, що вода до місця викиду стічних вод має слабкий болотний запах, що можна пов'язати з інтенсивним ростом водоростей, тоді як води після фабрики мають відчутно сильніший болотних запах, до якого приєднується аптечний, що свідчить про появу у воді хімічних речовин.

Середня інтенсивність забруднення води до місця викиду стічних вод становить один бал, що відповідає низькій інтенсивності, тоді як після місця викиду стічних вод – два бали.

Це дає підстави стверджувати, що прісні води річки забруднюються стічними водами картонної фабрики.

Для дослідження впливу забруднення води на живі організми, ми провели порівняльний аналіз берегової флори, результати якого наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Види рослин	Інтенсивність рослинності			
	Лівий берег		Правий берег (розташована фабрика)	
	до викиду стічних вод	після викиду стічних вод	до викиду стічних вод	після викиду стічних вод
Очерет звичайний	0	2	1	3
Куга озерна (комиш)	1	1	1	2
Зелені мохи	0	1	0	2
Латаття біла	1	2	1	3
Глечики жовті	0	2	0	2
Сальвінія плаваюча	1	2	2	3
Ряска	0	1	0	2

Примітка:

3 бали – висока інтенсивність забруднення (відсутність рослинності);

2 бали – середня інтенсивність забруднення (поодинокі рослини);

1 бал – низька інтенсивність забруднення (ділянки рослин);

0 балів – відсутність забруднення (суцільні зарослі);

Аналізуючи дані табл. 2, ми дійшли висновку, що забруднення води стічними водами картонної фабрики суттєво впливає на берегову флору. Середня інтенсивність впливу забруднення до місця викиду стічних вод на лівому березі становить приблизно 0,5 балу, тоді як після місця викиду стічних вод – 1,6 балів. На правому березі річки середня інтенсивність впливу забруднення до місця викиду стічних вод – приблизно 0,5 балу, тоді як після місця викиду стічних вод – 2,4 балів. Ці дані свідчать: чим більше забруднення, тим бідніша берегова флора; вплив забруднення на берегову флору суттєвіший на березі, де знаходиться картонна фабрика.

Спираючись на отримані дані, ми пропонуємо такі шляхи вирішення екологічної проблеми забруднення річки Роганки стічними водами: залучити районну владу й керівництво фабрики з метою припинення викиду неочищених промислових стічних вод у річку Роганку; надання розголосу цій проблемі в засобах масової інформації й залучити громадськість, як для прибирання бруду з берегів, так і для постійної підтримки чистоти біля річки; зобов'язати використовувати методи очищення води, зокрема фільтрацію, а також залучити відповідні служби, що займаються безпосереднім очищенням самої річки.

Таким чином, нами встановлена інтенсивність забруднення річки Роганки стічними водами картонної фабрики та запропоновані шляхи вирішення цієї проблеми.

### Список використаної літератури

1. *Бойчук Ю.Д.* Екологія і охорона навколишнього середовища. – Суми: Університетська книга, 2003. – 284 с.
2. *Джигирей В.С.* Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навчальний посібник для студ. вуз. – К.: Знання, 2004. – 309 с.
3. *Лосев К.С.* Вода. – Л.: Гидрометеоздат, 1989. – 272 с.
4. *Лурье А.И.* Вода – бесценный дар природы: Научно-популярный очерк. – Харьков: Прапор, 1984. – 103 с.
5. *Синюков В.В.* Вода известная и неизвестная. – М.: Знание, 1987. – 176 с.

## **РЕШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВОПРОСОВ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ**

Проблема управления природоохранной деятельностью еще в восьмидесятые годы XX века приобрела статус одной из самых приоритетных и острых проблем, стоящих перед человечеством. Известно, что достаточно сложно одновременно сохранять темпы экономического роста и минимизировать негативные последствия антропогенного воздействия на природу. Создание надежного и эффективного механизма, способного обеспечить сбалансированное решение экономических задач и проблем сохранения окружающей природной среды для удовлетворения жизненных потребностей населения, является основной задачей управления природоохранной деятельностью. Во многих странах мира проводятся работы по созданию эффективных инструментов управления этой сферой деятельности. Для решения задач по охране окружающей среды были разработаны административные, экономические и рыночные методы управления. Однако создать достаточно эффективные механизмы управления природоохранной деятельностью так и не удалось до сих пор. Отмеченные проблемы усложняются еще и тем, что они сопряжены с необходимостью комплексного управления безопасностью социальных и экономических систем

В условиях глобализации все более отчетливо проявляется тенденция унификации инструментов природоохранного регулирования. Вместе с тем быстро нарастающие процессы поляризации и дифференциации экономического пространства увеличивают многообразие экологических проблем и существенно изменяют приоритеты природоохранной деятельности на всех уровнях организации. Этот, во многом необратимый, процесс в краткосрочной перспективе приводит к потере эффективности многих ранее существовавших природоохранных механизмов. Их замещение унифицированными механизмами, заимствованными, как правило, из опыта наиболее развитых стран, часто обостряет социальные конфликты, вплоть до блокирования даже позитивных изменений. Более того, унификация законов, норм и правил в соответствии с условиями глобальной экономики, но без учета культурных традиций, часто способствует деградации локальных сообществ людей, уничтожению общедоступных природных ресурсов, ликвидации охраняемых природных территорий и обострению проблем локального истощения природных ресурсов; в особенно тяжелом положении оказываются территории с культурой традиционного природопользования.

В таких условиях вертикально интегрированные системы природоохранного управления теряют способность эффективно регулировать быстро изменяющуюся экологическую обстановку. В условиях глобализации как никогда ранее необходимо повысить оперативность природоохранного управления, его чувствительность к условиям конкретных территорий и происходящих изменений.

В последнее время анализ методов управления природоохранной деятельностью целесообразно проводить с использованием системного подхода, дающего возможность с помощью исследования взаимодействия производства, населения и окружающей среды определить условия, которые могли бы направить и удержать развитие производства, экономическую стабилизацию в русле учета экологических требований. В то же время следует учитывать настоящее состояние производства, ожидаемую динамику загрязнения не только в сфере производства, но и в сфере потребления при предполагаемом экономическом

росте.

Системный подход к качественному анализу методов управления позволяет провести исследование предмета с позиций закономерности системного целого и взаимодействия составляющих его параметров. Подобный анализ выявляет возможные условия настройки реализации методов управления, что особенно важно при системном подходе. При системном подходе появляются возможности комплексного учета социальных, экологических и экономических факторов.

Анализ воздействия основных параметров управления на отдельные системы позволяет наиболее качественно подойти к исследованию взаимоотношений в системе «Предприятие-Население-окружающая среда (ОС)». Взаимодействие между элементами системы «Предприятие-Население-ОС» имеет различную природу и выражается различными функциями. Между тем поведение системы часто определяется не столько функциональными характеристиками связей, сколько их причинной направленностью. На основе базовой модели управления природоохранной деятельностью прослеживаются некоторые противоречия, возникающие в системе «Предприятие-Население-ОС». Потребности населения растут, причем не всегда пропорционально росту их численности, а более высокими темпами вследствие расширения ассортимента, количественного и качественного роста потребления. Удовлетворить эти увеличивающиеся потребности можно за счет развития производства. Развитие производства связано с воздействием на окружающую среду, которое может превосходить установленные для предприятия нормативы. Появляется потребность в проведении природоохранных мероприятий, которые связаны с определенными затратами и могут повлиять на увеличение себестоимости выпускаемой продукции, объем реализации и как следствие привести к уменьшению прибыли предприятия. Загрязнение окружающей среды со стороны предприятий во многих районах достигло критического уровня относительно возможностей дальнейшего сохранения устойчивости экологических систем и здоровья населения.

Все это ставит перед государством, обществом и каждым отдельным человеком объективное требование — учитывать воздействие производства и потребления на окружающую среду. Нельзя допускать превышения порогов устойчивости экологических систем, чтобы не вызвать необратимых процессов в природе, способных привести к ее критической деградации и гибели всего живого на Земле.

К основным функциям управления природоохранной деятельностью относятся: стимулирование, перераспределение, регулирование, контроль, аккумуляция и мотивация. Деятельность в области экологического менеджмента способна привести к существенному экономическому эффекту за счет экономии и сбережения сырья, материалов, энергетических ресурсов, уменьшения экологических платежей и штрафных санкций. Экологический менеджмент не заменяет и не исключает деятельность предприятий в области экологического контроля, а развивается в дополнении к ней на инициативной добровольной основе. Система находится в постоянной динамике в соответствии с выбором тех или иных воздействующих на нее методов управления с целью поддержания устойчивого развития и повышения эффективности управления. Однако следует учитывать, что методы управления природоохранной деятельностью обладают определенной строго ограниченной эффективностью применения, позволяющей решить возникшие проблемы в сфере природоохранной деятельности. Иногда применение метода может быть по крайней мере бесполезным.

Разумное природопользование – один из приоритетов человеческой деятельности в XXI веке.

## ОЗЕЛЕНІННЯ ШАХТНИХ ПЛОСКИХ ВІДВАЛІВ

Формування породного відвалу повинно здійснюватися з заходами для поліпшення екологічної обстановки та запобігання самозапалення. По закінченню експлуатації породного відвала його верхнє плато планують горизонтально, або з ухилом в 2-3° до центру для затримання на його поверхні атмосферних опадів. По краю відвала споруджують захисну призму з розмірами по висоті  $p=1,0$  м і вширшки по підставі не менше 2 м. Верхня поверхня відвала ізолюється інертним ґрунтом товщиною не менше 0,3м, потім завозять родючий шар ґрунту не менше 0,1м. У весняний сезон проводять посів багаторічних трав (коострець безостий, люцерна) і посадки саджанців білої акації.

Ґрунти Донбасу — в основному чорноземи звичайні, середньогумусні, на льосовій материнській породі, важкосугліністі. У південній частині вони розташовуються на тучних безкарбонатних породах, часто на щебені.

Для зменшення розмивання відсипаних родючим шаром укосів на підставі досвіду будівництва автомобільних доріг у виїмках і виконаного нами аналізу запропоновано пристрій на укосах ґратчастих панелей з осередками, які засіюються рослинністю. Рослинний покрив, в свою чергу, буде запобігати виділенню у навколишнє середовище пилу.

Для проектованого плоского породного відвалу після формування і ізоляції кожного ярусу (починаючи з першого) на поверхню укосів наносять шар суглинку завтовшки 0,3 м, оформлюють берму з нанесенням на неї родючого шару, а потім роблять сезонний посів багаторічних трав.

Необхідна кількість родючого ґрунту для покриття поверхні укосів і берми по ярусах визначається з виразу:

$$V_{іяя} = [P_{іср} (B + L_б)]\delta,$$

де  $V_{іяя}$  – об'єм ґрунту, необхідного для нанесення на поверхню і-того ярусу, м<sup>3</sup>;

$B$  - ширина укосу, м ;

$P_{іср}$  - середній параметр і-того ярусу, м;

$L_б$  - ширина берми і-того ярусу, м;

$\delta$  - товщина рослинного шару, м.

Згідно «Рекомендацій...» Донецького ботанічного саду АН України по озелененню породних відвалів, для закріплення поверхні берми і укосів проектується створення рослинного покриву шляхом посіву багаторічних трав - люцерни посівної і коостреця безостого в співвідношенні 1:2. Норма висіву - 42 кг/га.

Кількість насіння, необхідного для посіву трав на поверхню укосів породного відвалу першої і другої черги:

$$N = \frac{V}{\delta \cdot 10000} 42, \text{ кг},$$

де  $N$ - кількість насіння, необхідного для засіву поверхні берми і укосів породного відвалу першої і другої черги, кг;



V- об'єм інертного ґрунту необхідний для поверхні породного відвалу першої і другої черги, м<sup>3</sup>;

42- норма висіву трав в кг/га.

Для загінювання нижньої частини породного відвалу і захисту його від вітрової ерозії передбачається створення декоративної деревно-чагарникової смуги.

З початком формування другого ярусу починати посадку декоративної трьохрядної деревно-чагарникової смуги.

Посадку деревно-чагарникової смуги виробляють рядами на східній стороні, північній і західній сторонах відвалу. Відстань між рядами 3 м. На південній стороні деревно-чагарникову смугу не споруджувати, оскільки не виключена можливість формування нового породного відвалу з примиканням до південного укосу проектованого відвалу (наприклад, для шахти ім. Леніна ДП «Артемвугілля»).

Безпосередньо біля каналу водовідведення, розташованої у підстави відвалу, висаджують чагарниковий ряд з бирючини або саджанців дикої абрикоси. Загальна кількість чагарника складе:

$$N_k = \frac{L_{осн} \cdot 2}{0,25}$$

Між двома рядами бирючини або абрикоси розташувати ряд саджанців китайської тополі крупного розміру.

Загальна кількість саджанців китайської тополі складе:

$$N_c = \frac{L_{осн} \cdot 2}{5}$$

Посадку бирючини або дикої абрикоси треба виробляти однорічними саджанцями в каналу шириною 0,3м і такої ж глибини. Саджанці тополі китайської в ямки розмірами 0,5·0,5·0,5 м.

Догляд за посівами полягає в засипанні виниклих після зливових дощів промоїн. Догляд повторюється 2-3 рази у сезон.

Загиблі рослини прибирають і весною здійснюють посадку нових саджанців замість тих, що вибули.

У місцях розрідження сходів трав'янистих рослин здійснюють підсів насіння багаторічних трав в дощову погоду або восени.

Виходячи з проведеного аналізу, вимог «Інструкції по попередженню самозагорання, гасінню і розбиранню породних відвалів», закону про охорону навколишнього середовища і для приведення його в стан екологічної безпеки, пропонуємо поверхню раніше відсипаного породного відвалу, особливо укоси з промоїнами засипати інертним ґрунтом, ущільнити, спорудити захищаючий вал і провести сезонний посів багаторічних трав.

## ДОСЛІДЖЕННЯ УСТУПІВ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ

Дослідженнями АДІ ДонНТУ показано, що прогнозування уступів на земній поверхні, підробленій гірничими роботами в пластах крутого падіння можливе при наявності детального вертикального розрізу верхніх верст гірського масиву. Обробка статистичних даних трасування уступів з прив'язкою їх до геологічної будови показала, що уступи висотою більше 10 см розподіляються по трьох типах місць утворення: I – контакти літологічних типів порід – 68,2%; II – виходи вугільних пластів - 19,2%; III – суцільний масив одного типу породи – 12,6%.

Кругова діаграма на рис.1 показує розподіл уступів по контактних парах різних літологічних типів. З діаграми видно, що 72% уступів утворюються на контактах пісковика, або вапняку з сланцями, а 28% на контактах сланців різних типів між собою.

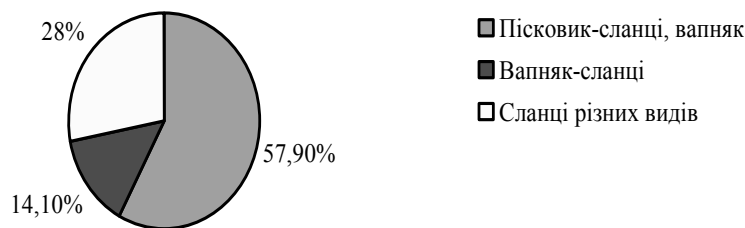


Рисунок 1-- Розподіл уступів на контактних парах порід

Визначення таких місць на вертикальних розрізах ділянок майбутньої забудови дасть вірогідні положення уступів при підробці території. Але побудова детальних розрізів вимагає великих трудових і матеріальних витрат.

Пропонується використати для аналізу гірського масиву дані паспортів розвідувальних свердловин, які в великій кількості зберігаються в архівах територіальних геологічних організацій. Деталь такого паспорта приведена на рис.2. На ній показані принаймні чотири контакти порід, на яких при прогині пластів в сторону виробленого простору, можливе взаємне переміщення з виникненням уступу на поверхні.

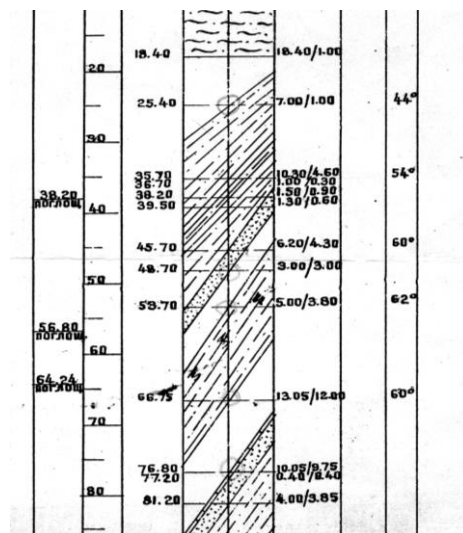


Рисунок 2 – Деталь паспорта свердловини № 17-Ц

Оскільки паспорти виконані в масштабі 1:500, вони дають характеристику гірського масиву з великою точністю. Так, наприклад, аналізуючи паспорт свердловини № 1-Ц на полі шахти 4-5 Микитівка, пройденої Горлівською ГРЕ 06.06.1963-24.12.1964 рр., глибиною 1770 м, виділяємо 55 контактів з імовірними уступами на поверхні. В середньому це дає відстань між суміжними уступами 32 м, що майже точно відповідає відстані  $\ell = 30$  м, яку рекомендується приймати в формулах висоти уступу згідно з діючими „Правилами підробки...” 2004 р.

Для перенесення контактів порід з імовірними уступами з глибини масиву на поверхню рекомендується наступний метод. На кожній шахті є план поверхні масштабу 1:5000 (в 1 см 50 метрів) з нанесеними виходами вугільних пластів на поверхню. На ньому заміряємо відстань між двома характерними (маркіруючими) пластами  $L^1$ , а на геологічному розрізі свердловини – ту ж саму відстань  $L$  між тими пластами. Тоді відношення відстаней

до точок з імовірними уступами в свердловині і на плані поверхні будуть рівні  $\frac{\ell_1}{L} = \frac{\ell_1^1}{L^1}$ , а

відстань на плані поверхні до траси уступу від виходу пласта  $L$

визначиться з залежностей:  $L = \frac{L_1 \cdot \ell_1}{\ell_1^1}$ ,  $\ell_1^1 = a \cdot \ell_1$ , де  $a = \frac{L_1}{L}$ .

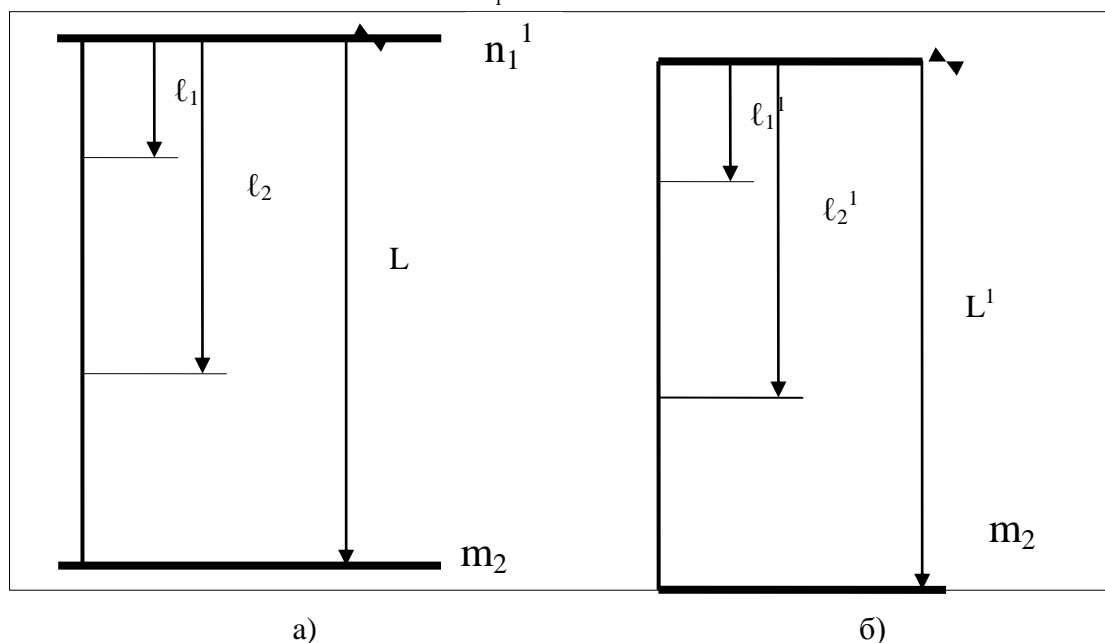


Рисунок 3 – Геометрична схема переносу відстаней між уступами з паспорта свердловини (а) на поверхню (б)

Слід зауважити, що дані глибин свердловин можна вважати за істинні величини, як одержані при первинному замірюванні. Всі величини, що одержані вимірюванням на планах чи геологічних розрізах вже являються вторинними, тому що ці графічні матеріали були створені на основі якихось первинних даних, крім того, розмножені на форматах паперу різної якості вони з часом мають тенденцію «старіти», спотворюючи відстані. Як правило, вони скорочують відстані, це питання свого часу було предметом наукових досліджень в Київському інженерно-будівельному інституті (к.т.н. Шаповалова Л. М.). Цю обставину необхідно враховувати, складаючи плани трас уступів. І як перевагу запропонованого методу зауважимо, що „старіння” не має відношення до паспортів свердловин, там відмітки виписані цифрами і не вимірюються графічно.

В запропонованому методі основним недоліком є те, що при нерівномірній товщині одних і тих же пластів порід на різних глибинах, передача місць контакту на поверхню може супроводжуватись помилками, характер яких ще необхідно досліджувати.

## ОБҐРУНТУВАННЯ ВИТРАТ ВОДИ У ГІРНИЧИХ РЕГІОНАХ

Одна з найгостріших сучасних комунальних проблем для України -- проблема втрати очищеної і підготовленої до споживання води в мережах водопостачання та стан трубопроводів.

Показова в цьому відношенні стаття В.С.Ромейко « *Состояние трубопроводов России – подземный Чернобыль*»/ Московська міжнародна конференція «Експлуатація, строительство и ремонт водохозяйственных сооружений», травень 2005 г.

*«Трубопроводы относятся до систем жизнеобеспечения. Критерии качества трубопроводов – надёжность и долговечность. По протяжённости трубопроводов Россия занимает другое место в мире (после США), притом таких изношенных трубопроводов немає ні в одній розвиненій країні світу. Планово-запобіжний ремонт трубопроводів повністю поступився місцем аварійно-відновним роботам з витратами в 2,5-3 рази вище. Відбувається накопичення недоремонту і падіння надійності трубопроводних систем».*

Стан трубопроводів інженерної міської або виробничої інфраструктури, ступінь зношеності якої стає небезпечним для навколишнього середовища, він визначив терміном «ПІДЗЕМНИЙ ЧОРНОБИЛЬ», маючи на увазі повільне отруєння організму будь-якої живої істоти споживаною водою.

Автор пропонував доповнити Підпрограму «Реформування і модернізація житлово-комунального комплексу Російської Федерації від 17.11.01г. № 797 такими пунктами, як: «1. Відкрито визнати вплив стану трубопроводів на здоров'я і економічне благополуччя громадян. 2. Доручити керівникам регіонів: розробити програми «Підвищення ефективності, надійності і екологічної безпеки трубопроводів системи житлово-комунального комплексу», передбачивши в ньому проведення наступних робіт: інвентаризацію технічного стану існуючих трубопроводів; встановлення фактичних втрат води і тепла при транспортуванні і фактичної витрати електроенергії в процесі експлуатації водопроводів; вибір сучасних технологій для відновлення і ремонту існуючих трубопроводів; пропозиції по фінансуванню цих робіт»

Перераховані пункти запропонованої програми особливо актуальні для нашого безводного Донбасу, зокрема, для Горлівки.

*Інвентаризація технічного стану мереж* в Горлівці до 2004 р. ніколи не виконувалася. Мова про неї вперше зайшла в липні 2004 р. після передачі міського водоканалу в систему державного підприємства «Укрпромводчормет». Втрати води в Горлівці катастрофічні – при нормативній потребі міста в питній воді (154 тис. м<sup>3</sup> на добу) втрачається за оцінками 1996 р. 44% від всієї поданої на місто очищеної питної води, 60% -- оцінка 2006 р., тобто з поданих 150 тис. м<sup>3</sup> на добу 60 тис. доходять до споживача, а решта 90 тис. втрачається, при цьому знос водопровідних мереж складає понад 80%.

Такі величезні втрати, крім недостачі води для населення, яке вкрай незадовільно оплачує неподану в дійсності воду (норматив споживання в місті встановлений 11,4 м<sup>3</sup> на мешканця в місяць при середньо-фактичному водоспоживанні в Донецькій області 5,4 м<sup>3</sup> на місяць), може обернутись екологічним лихом.

Вода з мереж комунікацій попадає в верхні шари ґрунту, викликаючи значне підвищення рівня ґрунтових вод, перезволожує земляне полотно і основу дорожніх одягів міських вулиць і доріг, безкінечний „ямковий” ремонт яких не дає позитивних результатів – всі вулиці міста мають вкрай деформоване дорожнє покриття.

При цьому затоплена велика кількість підвалів, де проходять мережі водопроводу і каналізації поруч. Оскільки відключення подачі води повсюдні і безсистемні, вже відмічені випадки засмоктування каналізаційних стоків у водопровідну мережу. 2000 р.

Виконаний нами аналіз підроблених шахтами трубопроводів, за даними „Комплексного проекту захити г. Горловки от влияния подработки», розробленого „ДНПРОДІПРОШАХТОМ” в 1991 р. показав, що в зоні впливу гірничих робіт дев’яти шахт ВО „Артемвугілля” на той час знаходилося 264 км магістральних водопроводів діаметрами 800-100 мм, а також і дюкери каналу „Сіверський Донець-Донбас” діаметром 2300-2100 мм. Що найбільше вражає, що досі експлуатуються 115 км чавунних водопроводів, прокладених в 1934 – 1960 рр. Вони виконані з секцій довжиною 3-4 м, кожна з яких зачеканена в наступну за допомогою розтрубів. При просіданні земної поверхні внаслідок підробки така конструкція неминуче буде повторювати профіль дна мульди зрушення з порушенням герметичності чеканки. Втрати води при цьому будуть в кожному окремому розтрубі не аварійними, але загалом на кількох кілометрах трубопроводу величезними.

Серед них, зокрема, водопроводи по проспекту Перемоги діаметром 150мм (1934 р.), „староміський” діаметром 250 мм (1939 р.), по проспекту Леніна діаметром 250 мм (1958 р.), водоводи на шахті «Комсомолец» - діаметром 500 мм (квартал 1083, 1957 р.) і діаметром 200 мм по вулиці Вуглегірській (1957 р.), водопровід «Берестовський» на шахті ім. Гайового, чавунний діаметром 500 мм (1939 р.). Кількість поривів на водопроводах в 1989 р. склало 5000 на рік (дані „Дніпродіпрошахту”) – 13-14 на добу, а за даними газети «Кочегарка» від 08.07.2004г. – 200 поривів на добу.

Поганий стан мереж водопроводу багато в чому пояснюється *підроблюваністю території* гірничими роботами 10 шахт. Зараз чотири з них закриті, але вони підробляли місто десятиліттями. У місті підроблено пластами крутого падіння 61% забудованої території, де і проходять всі мережі інженерних комунікацій. Весь підроблений масив десятки років давав осідання близько 5-10 см на рік, окрім цього відбуваються горизонтальні переміщення, він не є цілним монолітним середовищем. Але найбільші пошкодження мережам наносять уступи – терасоподібні зосереджені деформації заввишки до 50 см, що виникають внаслідок нерівномірного просідання окремих блоків гірського масиву. Дослідженнями АДІ ДонНТУ показано, що максимальна висота уступу в сумарній мульді зрушення пов’язана з об’ємом гірничих робіт на 2-3 горизонтах формулою

$$h_y = 7852 \cdot \sum \frac{m}{H} \text{мм.},$$

де  $m$  – потужність пласта;  $H$  – глибина відробки лави.

Місто до 1971 р. проектувалося і забудовувалося без урахування цієї деформації, яка для районів Центрального Донбасу є основною в навантаженнях від підробки. Наука тут відставала від потреб проектування, будівництва і подальшої експлуатації. Дотепер в нових документах на забудову і підробку (2000-2004 рр.) перспективне положення уступу в плані вважається невідомим, хоча в АДІ ДонНТУ це питання вирішене вже десять років тому.

Показаний стан міських водопровідних мереж характерний для більшості міст України і вимагає негайного втручання на державному рівні.

## АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Автомобильный транспорт является одним из основных загрязнителей атмосферного воздуха городов Донбасса. По данным исследований, на главных магистралях г. Горловка концентрация вредных веществ в отработанных газах автомобилей превышает нормативы в 1,7-4,9 раза.

Отработанные газы и соли тяжелых металлов негативно воздействуют на зеленые насаждения улиц. Загазованность воздуха влияет на здоровье людей, в том числе водителей, способствуя возникновению ДТП. Каждый автомобиль рассеивает в атмосферу 10 кг резины с вредными веществами в год.

Ухудшению неблагоприятной экологической ситуации способствует размещение Горловки в зоне влияния подземных горных работ. Из 570 км уличной сети города примерно 340 км были подвержены влиянию подземных горных работ. При этом на земной поверхности, в том числе на дорожных одеждах улиц и дорог, образуются уступы высотой до 350 мм. Обработка результатов съемок уступов на улицах и дорогах города специалистами Автомобильно-дорожного института Донецкого национального технического университета (АДИ ДонНТУ) дала возможность выполнить их распределение по высоте.

Для установления характера распределения уступов на покрытии 17 подработанных улиц г. Горловка выполнен статистический анализ распределения уступов, снятых в результате многолетних наблюдений сотрудниками АДИ ДонНТУ на полях пяти шахт ПО «Артемуголь». Для каждой улицы была выполнена выборка уступов по высоте – 5, 10, 15, 20, 25, 30 и 35 см. Затем для каждого ряда по обычным формулам статистики были вычислены математические ожидания, дисперсии, средние квадратичные высоты. Распределение высот уступов на покрытии улиц и дорог подработанных городов подчиняется экспоненциальному закону.

Дорожные условия определяют режим работы двигателей, от которого зависит расход топлива и выброс окиси углерода. Условия движения автомобилей на городских улицах с являются самыми сложными из-за различной скорости движения автомобилей на участках с разными продольными уклонами и с различной степенью ровности. С этой точки зрения улицы и дороги подработанных городов Донбасса представляют сложные условия, способствующие увеличению вредных выбросов в атмосферу.

Движение автомобиля по неровным покрытиям автомобильных дорог сопровождается непрерывными колебаниями его поддресоренных и неподдресоренных частей, которые вызывают динамические нагрузки на автомобиль и дорожную конструкцию. При движении автомобиля по покрытиям с периодическими неровностями возможен отрыв колеса от поверхности покрытия и последующий удар колеса по покрытию. Скорости автомобиля, при которых происходит отрыв колеса от неровности, критические, по определению проф. А.К.Бируля, и вычисляются по формуле (1):

$$V_{кр} = s_0 \cdot \sqrt{\frac{g}{8 \cdot h_0}}, \quad (1)$$

где  $s_0$  – длина уступа,  $h_0$  – максимальная высота уступа.

При наезде на неровность синусоидального профиля колесо вызывает образование поверхностных волн в покрытии. Скорость вертикального перемещения колеса при столкновении определяется по приближенной формуле:

$$V_0 = \frac{2 \cdot h_0 \cdot V}{s_0} \quad (2)$$

При скорости движения транспорта 60-80 км/ч, высоте неровностей 5-20 мм и шаге неровностей 3-5 м скорость столкновения колеса с покрытием составляет 3,2-15 см/с. При коротких неровностях (длиной до 1 м) скорость столкновения может колебаться от 16 до 75 см/с.

Состояние уличной сети городов Донбасса находится в особо неудовлетворительном состоянии на исходе цикла весеннего оттаивания. Этому в немалой степени способствует выпуск на улицы тяжелых автомобилей с большой статической нагрузкой на колесо. В городах Центрального Донбасса к этому следует добавить ударную нагрузку на уступах и прочих неровностях покрытий, неудовлетворительный водно-тепловой режим грунта в основании дорожных одежд.

Сдвиги земной поверхности вызывают подвижки основания дорожных одежд в разных направлениях, нарушение геомеханической целостности нижележащих слоев грунта, изменение продольных и поперечных уклонов в хаотичных направлениях с нарушением условий работы дорожного водоотвода, ухудшение качественных характеристик, которое приводит к снижению прочности покрытия и земляного полотна.

Фактором снижения прочности дорожных одежд является уменьшение значения модуля упругости грунта в условиях подработки. Эта проблема детально исследовалась в свое время в Донецком ПромстройНИИпроекте на двух экспериментальных площадках. Для наших условий подходит первая площадка, размещенная над полем шахты «Углегорская» ПО «Ордженикидзеуголь». В зоне влияния на площадку в течение пяти лет велись горные работы на горизонтах 121, 202, 220 и 340 м, с общей мощностью пластов 5,49 м, и углом падения 68-75°. До подработки и после нее были отобраны образцы почвы с ненарушенной структурой из шурфов, где были заложены реперы, между которыми ежемесячно измерялись расстояния. Данные наблюдений были обработаны, когда горизонтальные деформации растяжения достигли 10 мм/м, а на поверхности земли образовалась трещина раскрытием 100-110 мм. При этом оказалось, что весовая влажность увеличилась на 6%, коэффициент влажности – на 5%, незначительно изменился объемный вес, увеличилась пористость, на 13% увеличился угол внутреннего трения, на 45% снизилось сцепление – с 0,079 до 0,043 МПа. Грунты были представлены делювиальными лессовидными суглинками мощностью 4-5 м, очень характерными для Донбасса.

Выполненные расчеты соотношения нормативных значений модулей упругости и сцепления суглинков показывают, что зависимость между ними близка к прямо пропорциональной. Это дает основание уменьшать расчетное значение модуля упругости на территориях, подработанных пластами крутого падения, на 45% от нормативных значений.

Устранение влияния горных работ на разрушение покрытий улиц и дорог городов Донбасса позволит исключить избыточные выбросы отработанных автомобильных газов в окружающую среду и повышенный износ резины колес автомобилей, что нормализует экологическое состояние улиц и дорог.

## СПОСОБЫ КОНТРОЛЯ СТОЧНЫХ ВОД

При получении воды для питьевых целей, а также в промышленных технологических процессах, основным компонентом очистки является фильтрация воды. Работа фильтров и выбор систем фильтрации зависит от качества поступающей воды.

При очистке природной или сточных вод с использованием обратного осмоса для получения напитков, продуктов питания, фармацевтических средств или средств электроники, из исходной воды удаляются вещества, которые загрязняют фильтры или фильтрационные мембраны.

Для эффективной эксплуатации оборудования, которое используется для очистки воды, необходим контроль качества или чистоты воды. Зная основные химические составляющие, поступающих с водой загрязнителей, можно выбрать метод предочистки, который будет эффективен для данного свойства воды и обеспечит минимальные затраты при данной эксплуатации технологии. При соответствующем непрерывном контроле процессов очистки сточных вод, обеспечивается контроль содержания загрязнителей. Это обеспечивает возможность контроля необходимой дозы реагентов и предотвращает превышение разрешенного уровня сбросов в поверхностные водоёмы.

Мутность, или взвешенные вещества, создают ряд проблем при эксплуатации различных фильтров. Превышение содержания взвешенных веществ приводит к снижению эффективности работы мембранных систем, необходимости частой очистки мембран и уменьшает срок их эксплуатации. Это является важным при применении обратного осмоса как для получения питьевой, так и технологической воды. Измерение мутности при контроле промывочных вод, обеспечивает минимальный расход отмывочной воды.

Эффективная и надёжная эксплуатация обратноосмотических систем в значительной мере зависит от состояния мембранных элементов, поэтому для предотвращения их загрязнения должны быть приняты все необходимые меры. По мере загрязнения мембран необходимо увеличение давления поступающей воды для того, чтобы обеспечить необходимый расход через мембранные элементы.

При очистке питьевой воды фирма АВВ рекомендует установку мутномеров в пяти точках контроля:

- Вход исходной воды;
- Выход воды после осветителя;
- Отфильтрованная вода;
- Вода, поступающая потребителям.

Для измерения мутности используют единицы NTU (нефелометрическая единица мутности). В основном компании, занимающиеся процессами очистки, придерживаются точки зрения, что мутность очищенной воды, поступающей потребителям не должна превышать 0,2 единицы NTU.

При использовании стандартного метода определения мутности измеряется степень поглощения и рассеивания светового потока при пропуске прямого луча света через пробу жидкости. Корреляционная зависимость между массовой и концентрацией взвешенных веществ и единицей мутности являются затруднительной, потому что форма, размер и степень отражения также влияет на рассеивающиеся свойства взвешенных веществ. Вещества, имеющие оптически черную поверхность, наподобие таких как частицы активированного угля, эффективно поглощают свет и увеличивают измеренное значение



мутности, непропорционально истинному значению концентрации взвешенных веществ. Учитывая это, при корреляции нефелометрических измерений мутности и концентрации взвешенных веществ в мг/л, необходимо гравиметрическое определение содержания взвешенных веществ. Датчики, для измерения мутности, погружают непосредственно в поток воды в сбросном канале.

Точное воспроизведение измерения мутности при низких значениях, даже ниже 0,1 NTU, требует использования датчиков, обеспечивающих эксплуатационные характеристики в течение продолжительного периода времени. Этот уровень обнаружения мутности обеспечивается при использовании приборов Water Watch 2310, разработанного фирмой Partech Instruments и Analyze IT серии 4670, разработанного фирмой ABB.

Последний прибор оборудован датчиком, который действует по принципу улавливания рассеянного света при измерении под углом  $90^{\circ}$  от лучей падающего света.

Для измерения в диапазоне от 0 до 5 NTU, с чувствительностью 0,01 NTU датчики указанных приборов позволяют обнаружить чрезвычайно низкие концентрации взвешенных веществ. Это позволяет устранить риски бактериального загрязнения воды. Приборы эффективны при их использовании для контроля качества осветлённой, промывочной и очищенной воды. Приборы могут оборудоваться датчиками, оборудованными системой автоматической очистки, что предотвращает неправильные показания, обусловленные загрязнением оптической поверхности датчиков.

В процессе эксплуатации проба воды с расходом 1 л/мин пропускается через измерительную ячейку, которая выдерживает давление 2 бар. Небольшое избыточное давление в ячейке предотвращает образование пузырьков воздуха. Для высоко аэрированных проб используется дегазационная система.

Таким образом, измерение мутности и содержания взвешенных веществ имеет существенное значение при эксплуатации всех видов фильтров и фильтрационных систем, как перед использованием воды в технологическом процессе, так и перед её сбросом. Высокий уровень концентрации взвешенных веществ, присутствующих в фильтрате, указывает на недостаточную эффективность работы или отклонение в эксплуатации фильтрационных систем.

## ПУТИ УМЕНЬШЕНИЯ НАКИПЕОБРАЗОВАНИЯ НА ТЕПЛОПЕРЕДАЮЩИХ ПОВЕРХНОСТЯХ

В системах теплоснабжения образуются отложения (накипь) на теплопередающих поверхностях оборудования, которая вызывает резкое снижение надежности эксплуатации оборудования и соответствующее увеличение затрат на его эксплуатацию и выполнение работ по химической очистке оборудования от отложений.

Накипь – совокупность минеральных веществ, попадающих в осадок на поверхности при нагреве, испарении или кипении растворов.

При подогреве исходной воды, поступающей в котельную возможно возникновение различных видов накипей. При этом соединения будут осаждаться на поверхностях нагрева в определенной последовательности, которую можно выявить исходя из их произведений растворимости (табл. 1).

Таблица 1 – Произведения растворимости основных накипеобразователей

Температура, °С	25	50	100	150	200
ПР $(CaCO_3) \cdot 10^9$	4,4	2,2	0,47	0,053	0,0043
ПР $(CaSO_4 \cdot 2H_2O) \cdot 10^{-5}$ (гипс)	2,51	2,1	1	–	–
ПР $(Mg(OH)_2) \cdot 10^{-12}$	6,6	6,4	4,1	1,3	0,32
ПР $(MgCO_3) \cdot 10^{-6}$	7,9	1,8	0,098	0,0052	0,003

Соотношение концентраций  $CO_3^{2-}$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  в растворе, при которых начинает отлагаться соединения, указанные в таблице, характеризуется следующим.

1. Вероятность выпадения в осадок гипса при подогреве воды до 100°C:

$$\frac{SO_4^{2-}}{CO_3^{2-}} \geq \frac{1 \cdot 10^{-5}}{4,7 \cdot 10^{-10}} \geq 2,13 \cdot 10^4,$$

следовательно гипс выпадет в осадок если концентрация  $SO_4^{2-} \geq CO_3^{2-}$  в 21300 раз.

2. Вероятность выпадения в осадок карбоната магния:

$$\frac{Mg^{2+}}{Ca^{2+}} \geq \frac{9,8 \cdot 10^{-8}}{4,7 \cdot 10^{-10}} \geq 208,5,$$

следовательно карбоната магния выпадет в осадок если концентрация  $Mg^{2+} \geq Ca^{2+}$  в 208,5 раз.

3. Вероятность образования осадка гидроксида магния существует при подпитке систем теплоснабжения осветленной водой, прошедшей стадии известкования и фильтрации на механических фильтрах. При этом содержание гидроксил-ионов и карбонат-ионов в осветленной воде равны, соответственно, 0,2 и 0,6 мг·эquiv/л (0,2 и 0,3 мг·ион/л).

Следовательно, опасность выпадения гидроксида магния на теплопередающих поверхностях появляется при концентрации магния:

$$Mg^{2+} \geq \frac{PP_{Mg(OH)_2}}{OH^-} \geq \frac{4,1 \cdot 10^{-12} \cdot 10^6 \cdot 2}{0,2 \cdot 10^{-3}} \geq 4,1 \text{мкг} \cdot \text{экв} / \text{л}.$$

Получение такой концентрации магния после осветлителя в практических условиях практически невероятно. Поэтому для предотвращения выпадения гидроксида магния необходимо осуществлять обработку воды в осветлителе в бикарбонатном режиме с нульгидратной щелочностью воды или осуществлять подкисление воды.

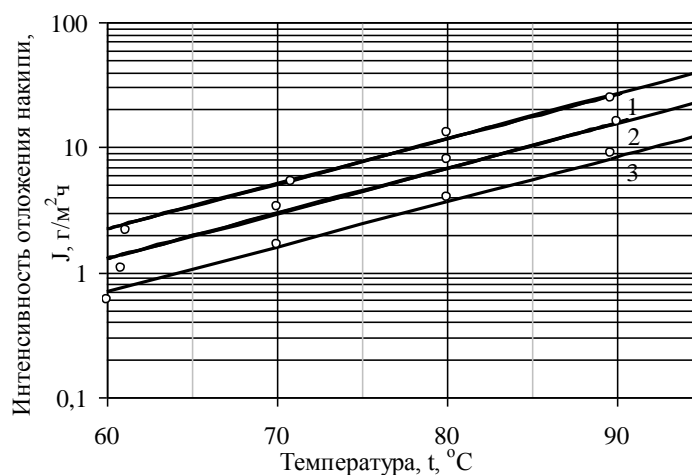
Кроме указанных факторов интенсивность накипеобразования зависит от температуры теплопередающей стенки и скорости жидкости. Последняя определяет интенсивность доставки накипеобразователей к теплопередающей поверхности. Нами составлена математическая модель процесса накипеобразования и обработаны экспериментальные данные, полученные во Всероссийском техническом институте и Московском энергетическом институте.

На рис. 1 показана зависимость интенсивности накипеобразования от скорости потока и температуры стенки (1 – 2,0 м/с; 2 – 1,0 м/с; 3 – 0,5 м/с). Эта зависимость выражается формулой:

$$j = \frac{5,55 \cdot 10^{-2} \cdot V}{V + 5,33} \cdot e^{0,083t}, \quad (1)$$

где  $V$  – скорость потока, м/с;  
 $t$  – температура стенки, °С.

Рис.1. Зависимость интенсивности отложений накипи от температуры и скорости воды



Таким образом, основным накипеобразующим компонентом в теплофикационных системах является карбонат кальция. Наибольшая опасность накипеобразования проявится при низких скоростях теплоносителя. При этом изменение температуры греющей стенки от 60° до 90°С увеличивает интенсивность отложения солей примерно в 13 раз.

## СРАВНЕНИЕ ОСНОВНЫХ РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ МЕМБРАННЫХ УСТАНОВОК

Надежная и эффективная работа установок энергетической и химической промышленности может быть обеспечена только при использовании глубоко обессоленной воды. Нормальная работа теплофикационных систем также обеспечивается за счет предварительной очистки воды от соединений жесткости.

В схемах очистки воды от солей и соединений жесткости используются в основном ионообменные технологии. Работа последних связана со значительным потреблением химических реагентов и, соответственно, сбросом засоленных стоков в поверхностные водные источники. Одним из недостатков этих технологий является также то, что область их эффективного использования ограничивается верхним пределом солесодержания исходной воды около 1000 мг/л.

Исчерпание водных ресурсов вызывает необходимость применения для целей водоподготовки воды повышенной минерализации. В этих условиях баромембранные технологии являются практически безальтернативными методами очистки воды, как при обессоливании воды, так и при ее умягчении.

Использование обратноосмотического оборудования требует знания распределения нагрузки между корпусами и мембранами. Иначе наблюдаются потери эксплуатационных свойств технологического процесса: затрат электроэнергии, степени обессоливания и выхода чистой воды или увеличения капзатрат на установки.

Мембранные элементы в обратноосмотической установке могут быть собраны по разным схемам, конфигурациям. Например, при обессоливании солоноватых вод с солесодержанием до 2 г/л мембраны могут быть соединены в несколько корпусов, соединенных параллельно (для увеличения производительности оборудования) и последовательно (для увеличения выхода обессоленной воды – пермиата).

Очевидно, что в случае обессоливания высокоминерализованных вод последовательное соединение обратноосмотических элементов по концентрату вызовет как ухудшение качества пермиата так и опасность загрязнения последних по ходу концентрата мембранных элементов и потерю служебных характеристик мембран.

Пользуясь программами "ROSA" (Анализ системы обратного осмоса), разработанных компанией "Dow Chemical", мы выполнили расчеты эффективности работы установок с разными конфигурациями подключения мембранных аппаратов при обессоливании шахтной воды.

Для обратноосмотического оборудования доля общего выхода обессоленной воды связана с выходом на каждом элементе следующим образом:

$$1 - (1 - \alpha)^n = r, \quad (1)$$

где  $\alpha$  - доля выхода пермиата по всей установке;

$r$  - доля выхода пермиата по всей установке.

Средневзвешенный выход на один элемент составляет 0,15, при этом необходимое количество ступеней обессоливания составляет:

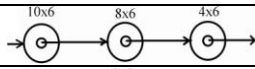
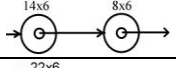

$$n = \frac{\ln(1 - r)}{\ln(1 - \alpha)}, \quad (2)$$

Для выхода пермиата  $r = 0,75$ ,  $n = \frac{1,386}{0,162} = 8,5$  степеней.

Расчеты технологических параметров работы обратноосмотических установок показали, что при одинаковом давлении поступающей воды и одинаковом количестве корпусов изменение конфигурации подключения позволяет в значительной мере увеличить расход обессоленной воды – пермиата. (табл. 1).

При этом при переходе от трехступенчатой схемы обессоливания воды (по ходу концентрата) к одноступенчатой, снижается выход пермиата с 76 до 60 % и его солесодержание, а общий расход пермиата увеличивается в 1,3 раза. При двухступенчатой схеме включения мембранных аппаратов наблюдается наиболее полная и равномерно распределенная нагрузка на отдельные элементы.

Таблица 1 – Технологические параметры установок разной конфигурации

Конфигурация	Расход поступающей воды, м <sup>3</sup> /ч	Расход пермиата, м <sup>3</sup> /ч	Выход, %	Среднее солесодержание пермиата, мг/л	Входное давление, бар	Затраты электроэнергии, кВт <sub>3</sub> ч/м <sup>3</sup>
	169	131	76	21,5	14,5	0,62
	198	149	70	17,2	14,5	0,68
	279	169	60	14,8	14,5	0,78

При неизменном расходе поступающей воды и выходе пермиата переход с трехступенчатой схемы подключения корпусов на одноступенчатую позволяет уменьшить давление поступающей воды приблизительно с 13 до 10 бар и затраты электроэнергии с 0,55 до 0,43 кВт ч/м<sup>3</sup>. Однако наиболее оптимальной является двух ступенчатая схема подключения мембранных аппаратов.

При обессоливании воды с минерализацией 2 г/л оптимальная конфигурация может быть выполнена следующим образом:  $n \times 6/0,6n \times 6$  или  $1,5(n \times 4/0,6n \times 4)$  для одинаковой производительности оснащения ( $n$  – количество корпусов аппаратов).

Большой интерес представляет возможность применения нанофильтрационных установок для умягчения воды, поскольку нанофильтрационные мембраны селективно задерживают двухвалентные катионы и анионы ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ). Представленные на рисунке 1 данные сравнения двухступенчатых установок нанофильтрации и обратного осмоса показывают, что использование нанофильтрационных установок для подпитки тепловых сетей с использованием высокоминерализованных шахтных вод, является более выгодным по сравнению с обратным осмосом.

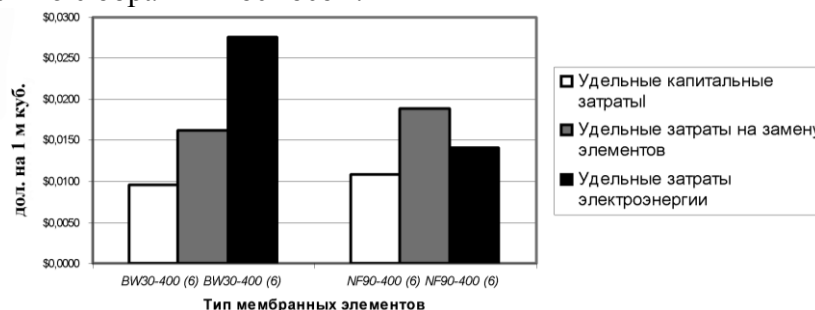


Рис. 1: Сравнение удельных капитальных затрат для установок нанофильтрации и обратного осмоса

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ КОНЦЕНТРАТА ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ОБЕССОЛИВАНИИ ВОДЫ**

В настоящее время существует постоянный дефицит водных ресурсов при больших запасах высокоминерализованных вод (шахтных, морских), которые практически не используются, обуславливает необходимость применения различных технологий обессоливания воды. Использование последних для получения пресной воды для питьевых целей и производственных циклов остается актуальной задачей.

На протяжении многих лет и до последнего времени самыми распространенными технологиями получения воды были многоступенчатые процессы мгновенного испарения. В настоящее время в мировой практике широко внедряются обратноосмотические установки обессоливания воды. Общая производительность этих установок уже превышает выпарные.

При использовании обратноосмотической технологии эксплуатационные затраты в 4 раза меньше по сравнению с дистилляцией. Это обусловлено высоким энергопотреблением последней. Обратноосмотические установки обладают рядом преимуществ перед испарительными, основными из которых являются компактность (в связи с чем они широко используются на плавающих средствах, морских платформах для добычи газа, а также в отельных и гостиничных комплексах).

Использование обратного осмоса стало прибыльным сектором бизнеса, обеспечило занятость инженеров, ученых, изготовителей оборудования. Согласно мнению многих специалистов область применения обратного осмоса для опреснения морской и других высокоминерализованных вод будет расширяться. До недавнего времени использование этой технологии ограничивалось как высокой стоимостью мембран, так и эксплуатационными затратами.

В последние годы капитальные затраты на установки обратного осмоса уменьшились, так как стоимость мембран существенно снизилась. В настоящее время для повышения конкурентоспособности обратноосмотической технологии необходимо снижение эксплуатационных затрат. Это может быть выполнено за счет снижения энергозатрат (это составляет до 75 % всех эксплуатационных затрат).

В связи с ростом цен на энергоносители дистилляционные установки проигрывают обратноосмотическим и становятся не конкурентоспособными. Однако обратноосмотические установки имеют ряд недостатков, среди которых и низкая степень конверсии (выход обессоленной воды), и высокие требования к количеству поступающей воды. В технологии обратного осмоса для опреснения морской воды выход составляет около 30%, остальной раствор-рассол (без использования энергии воды под давлением) сбрасывается.

В прошлом степень конверсии морской воды в обессоленную являлась основным фактором снижения затрат энергоресурсов. Перспективным решением снижения энергозатрат является рекуперация энергии сбрасываемого рассола, находящегося под давлением.

Для систем обратного осмоса используются плунжерные, турбинные и центробежные насосы, которые также используются в других отраслях промышленности. В течение последних лет началось производство насосов непосредственно для обратноосмотических установок. Для снижения затрат изготовители насосов и мембран начали работать

совместно. Эти усилия позволили оптимизировать и снизить эксплуатационные и капитальные затраты.

С точки зрения рекуперации энергии разработаны различные технические решения. Например, турбины "Pelton" обеспечивают высокую эффективность при использовании дешевых электродвигателей и за счет установки на одном валу турбин и насосов высокого давления. При этом восстановление энергии в турбинах успешно конкурирует с использованием изобарных камер.

Следующим направлением является использование изобарных камер. При этом методе рекуперации энергии используется часть энергии концентрата, которая возвращается в процесс опреснения. В настоящее время имеется тенденция замены таких распространенных систем как турбины "Calderes Pelton" и применение насосов с более эффективной рекуперацией энергии.

Сбрасываемый рассол подается в камеру и передает давление поступающей морской воде на всас насоса высокого давления. За счет применения изобарных камер потребление энергии сокращается на 40%. Применение изобарных камер устраняет потери энергии обусловленные превращением гидравлической энергии в механическую в турбозарядном устройстве и турбине. Механизм рекуперации давления снабжен вращающимся клапаном. Встроенная электронная система минимизирует потребление энергии, обеспечивает гибкое функционирование всех элементов системы. Данная система может обеспечивать производительность до 1000 м<sup>3</sup>/ч при использовании агрессивной соленой воды при давлении до 100 бар. Конструкция выполнена из нержавеющей стали, и оборудована гибкой системой регулирования.

Альтернативой выше указанной технологии может быть технология с турбобустерами. Бустерный насос обеспечивает давление воды на входе 20-40% от требуемого. Дальнейшее повышение давления достигается за счет потока рассола. Оба потока существуют отдельно и обеспечивают разные расходы воды и давление.

При работе установок без обслуживающего персонала возможно применение плунжерного насоса установленного на одном валу с электромотором, приводящим в действие насос на всас без дополнительной трансмиссии.

Применение рекуперации энергии позволяет повысить эффективность установок как большой так и малой производительности. Потребление энергии (для установок малой и сверхмалой производительности) сокращаются до 4 – 6 кВт·ч/м<sup>3</sup>, в то время как на традиционных установках оно составляет около 9 – 12 кВт·ч/м<sup>3</sup>.

Подкачивающий насос имеет мощность 60% производительности установки, при этом степень рекуперации энергии составляет 40%. На степень рекуперации не влияет температура и солесодержание. Вода используется как смазочная среда вместо масла, что устраняет многие проблемы эксплуатации.

На схеме ниже условно показан один из вариантов рекуперации энергии концентрата

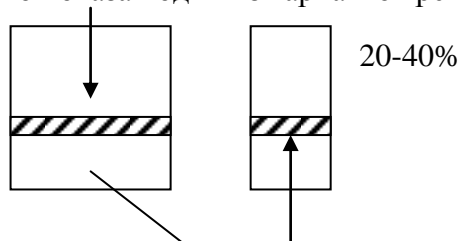


Рисунок 1 – Схема рекуперации энергии концентрата

## ПРОБЛЕМИ УМОВНО ЧИСТОЇ ВОДИ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Вода - найбільш поширена на нашій планеті речовина. Вона не має ні смаку, ні запаху, ні кольору, але з упевненістю можна сказати, що вода - це життя. Вода є основною частиною кожної клітини тіла, грає важливу роль практично в усіх біологічних процесах. Вода потрібна для підтримки правильного балансу в тканинах організму людини. Людина майже на 70% складається з води, а керуючий орган - мозок - на 75%. Коли в нашому тілі недостатньо води, то клітини починають відбирати її у крові. Кров забруднюється, наше, серце починає працювати з великою напругою та організм знижує потік крові у менш життєво важливі частини тіла. Для забезпечення нормального обміну речовин кожна людина повинна споживати стільки рідини, скільки виділилося з організму.

Важливу роль в організмі людини мають регулятори водного обміну, наприклад, центральна нервова система, яка регулює споживання, розподілення та виділення води; антидіуретичний гормон (вазопресин), який впливає на виділення води нирками; альдостерон - гормон кори надниркових залоз, який регулює виділення води з організму шляхом зміни вмісту натрію в тканинах. Порушення функцій кожної з цих регуляторних систем може призвести до затримки води в організмі або зневожування (шляхом посиленого виділення води). На ступінь затримки води в різних тканинах значно впливає вміст в клітинах та позаклітинній рідині солей натрію та калію. Іони натрію, калію та хлору є основними регуляторами осмотичного тиску крові, спинномозкової рідини, лімфи, та будь-які порушення в їх нормальних співвідношеннях викликають значні зміни в розподіленні води між щільними тканинами та рідинами організму.

В організмі людини завжди підтримується належна кислотно-лужна рівновага. Дефіцит так званих критичних мінералів (кальцію) викликає зниження рН життєво важливих рідин організму. В нормальних умовах анаболічні рідини мають лужну реакцію, а відокремлювані відходи метаболізму - катаболічні рідини мають кислу реакцію. При зниженні показника рН анаболічних рідин червоні кров'яні тільця - носії кисню - можуть функціонувати тільки на 5-10% від їх ємності по перенесенню кисню.

Вплив сольового складу вмісту питної води на здоров'я людини з давніх-давен привертало увагу дослідників. З питною водою навіть високо мінералізованою, людина рідко отримує більше 1-2 г мінеральних солей на добу, тоді як з тваринною їжею вона одержує щоденно 20 г, а з рослинною їжею - 70 г мінеральних солей. Несприятливо впливати на організм може лише вода з такою високою мінералізацією, що її вживання обмежується внаслідок її незадовільної органолептичної якості. Це зумовлює прагнення обмежити допустиму жорсткість та мінералізацію питної води.

Існують 5 основних типів забруднень води, що загрожують здоров'ю: мікроорганізми, неорганічні матеріали та метали, органічні хімічні речовини, радіоактивні речовини. Найбільш небезпечними речовинами є діоксини, які визнані у всьому світі як абсолютна отрута. При надходженні діоксинів у живий організм уражається система керування життєвими функціями організмів, пригнічується імунна система. Ця канцерогенна речовина збільшує ризик виникнення ракових захворювань та може сильно нашкодити ниркам та печінці. Утворення діоксанів виникає у процесі очищення води. При знезаражуванні питної води методом хлорування, при наявності у воді фенолів, а також гумінових та фульвокислот утворюються умови виникнення небезпечно великих концентрацій дібензофуранів (діоксинів).



За прийнятими нормами якості питної води регламентується загальна жорсткість води, що зумовлена всіма сполуками кальцію та магнію, незалежно від того, з якими аніонами пов'язані катіони кальцію та магнію; вона повинна бути 2-7 мг·екв/л, однак у космічних польотах використовують воду, вміст солі якої менш 0,05 мг/л та жорсткістю декілька мікрограм еквівалентів.

Використання води збільшеної жорсткості в гігієнічних цілях в цьому випадку може призвести до випадіння солей в нирках, а також до погіршення якості шкіри (сухість, лущення), а можливо і до алергічних реакцій.

Для зменшення жорсткості води використовують її пом'якшення, тобто повне або часткове видалення з води катіонів  $\text{Ca}^{++}$  та  $\text{Mg}^{++}$ . Пом'якшення води здійснюється так званим реагентним методом, методом іонного обміну та термічним. Бікарбонатні солі  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  та  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$  видаляють з води вапнуванням, солі постійної жорсткості - содово-вапняковим методом. Використання також Н-катіонування, при якому поряд з можливим зниженням жорсткості одночасно відбувається зниження солевмісту. Пом'якшена вода виключає причину появи більшості коричневих плям та плівок на поверхнях скла та сталі. Окрім цього, така вода дозволяє уникнути накипоутворення та назавжди вирішує проблему чистої та шовкової шкіри.

Зниження загального солевмісту води також може бути досягнуто за допомогою послідовного пропуску води через водород-катіонітні та аніонітні фільтри або за рахунок зворотно-осмотичних установок. Зворотно осмотична технологія знесолення не потребує використання яких-небудь реагентів та відносно проста в обслуговуванні, що дозволило їй знайти широке використання навіть у домашніх умовах. Вода після зворотного осмосу стає бактеріостатичною.

Вода, що використовується для приготування їжі та питних цілей повинна бути бактеріологічно безпечною. Склад природних вод залежить від умов їх утворення та накопичення. Будь-яка питна вода, яка надходить з водопровідного крану, являє собою погрозу здоров'ю у тому чи іншому ступені. Джерелами забруднень можуть бути хімічні речовини, що використовуються для очищення води, порушення технології та недосконалість самого процесу очищення водопровідної води. Кількість видів забруднень, наявність яких перевіряється вода в комунальних системах водопостачання, дуже мала у порівнянні з тією кількістю, яка може знаходитись у питній воді в дійсності.

Покращення якості води поверхневих водних джерел, як правило, полягає у ліквідації домішок, які знижують її органолептичні якості, та у повному знешкодженні хвороботворних бактерій. Для зменшення цвітіння води у окремих випадках використовують метод пер хлорування, для боротьби з запахом води - коагуляцію у сполученні з фільтрацією води через активоване вугілля.

Таким чином від хімічного складу води в значній мірі залежить здоров'я людини. Медичними дослідженнями встановлено, що тала вода сприятлива для організму людини - значно знижує рівень холестерину в крові, покращує обмін речовин, має охолоджуючі властивості.

## ЕНЕРГІЯ СОНЦЯ – ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Енергозбереження визначено сьогодні одним із пріоритетних напрямків державної політики України і має реалізовуватися як довгострокова та чітко спланована програма дій. При цьому, комплексне вирішення проблеми енергозбереження - один із найбільш вірогідних для нашої держави шляхів успішного подолання економічної та енергетичної криз, входження на рівних в сім'ю високорозвинутих країн світу. Успішне розв'язання цієї проблеми дозволить нашій країні різко зменшити залежність її економіки від імпорту енергоресурсів, вивести з експлуатації цілу низку існуючих генеруючих потужностей, провести технологічне переозброєння енергоємних галузей та структурну перебудову господарських комплексів, сформувати оптимальні рівні самоенергозабезпечення окремих регіонів та галузей, створити вітчизняну галузь по випуску конкурентноспроможного енергозберігаючого обладнання, суттєво зменшити вплив техногенних факторів на навколишнє середовище, забезпечити соціально-побутові потреби кожного громадянина нашої держави.

День, коли природні запаси органічного палива на нашій планеті вичерпаються, нажаль, вже не за горами. Саме життя скоро примусить раціонально використовувати газ, вугілля, нафту і впроваджувати нові, альтернативні джерела енергії. Це дозволить не тільки різко зменшити екологічну шкоду довкіллю, від якої вже зараз наша планета стогне, а й розв'язати, хоча б частково, енергетичні проблеми. Те, що сьогодні комусь бачиться фантастичним, завтра може стати звичним. Сьогодні енергозберігаюча політика України повинна розглядатись як низка дій, що відповідають загальнонаціональним інтересам: забезпеченню життєздатності економіки, охороні навколишнього природного середовища, стратегії безпеки. Звичайно, відразу повністю замінити органічне паливо і втамувати енергетичний голод за рахунок тільки альтернативних джерел енергії не вдасться. Але його можна значно заощадити і при цьому можна, теж значно, зменшити кількість шкідливих викидів у навколишнє середовище.

Для Донецького регіону найбільш перспективними є такі альтернативні види енергії, як енергія сонця і вітру. Горлівське підприємство "Соляр" за кілька років своєї роботи вже накопичило вже певний досвід виготовлення і впровадження сонячних установок як на промислових підприємствах (в тому числі таких відомих, як "Трансаміак"), так і у приватному секторі. Ці установки за цей час показали свою ефективність і зарекомендували себе простими і надійними в експлуатації. Використовуються вони найчастіше для виробництва низькопотенційного тепла для комунально-побутового водо- і теплопостачання. За конструкцією вони являють собою так звані сонячні трубчасті колектори, що поєднані системою трубопроводів з теплообмінником у вигляді бака-акумулятора. Селективне скляне покриття, що використовується в такому колекторі, у порівнянні зі звичайним склом дозволяє із значно більшою ефективністю використовувати сонячну енергію для нагрівання води. Досвід використання сонячної енергії, накопичений за кордоном, де цьому питанню приділяється незрівнянно більше уваги, ніж у нашій країні, свідчить, що потенційні можливості енергетики, заснованої на використанні безпосередньо сонячного випромінювання, надзвичайно великі. Використання усього лише 0,0125% енергії Сонця могло б забезпечити всі сьогоденні потреби світової енергетики.

Звичайно, широке впровадження сонячних установок потребує великих капіталовкладень. Але саме життя скоро примусить людство піти на ці витрати, оскільки

сонячна енергія, на відміну від традиційних видів енергії, практично невичерпна. В Швеції, Данії та інших країнах світу на сьогоднішній день накопичено великий позитивний досвід експлуатації сонячних установок. Новітні потужні і досконалі установки продемонстрували, що газ і сонце, як основні джерела енергії найближчого майбутнього, здатні ефективно доповнювати один одного. Тому не випадковий висновок, що в якості партнерів сонячної енергії повинні виступати різні види рідкого чи газоподібного палива. Не зважаючи на те, що ці країни знаходяться в значно гірших, ніж Донбас, широтно-кліматичних умовах, Швеція, Данія і багато інших країн вважають пріоритетним подальший розвиток сонячної енергетики. При цьому сонячні установки, зазвичай, монтуються на дахах і фасадах будинків і перетворюють сонячну енергію не тільки на тепло, а ще й на електричну енергію. Одна геліоустановка на кремнієвих фотоперетворювачах, найчастіше потужністю 2-3 кВт, займає приблизно 20-30 квадратних метрів. За рік вона здатна виробити приблизно 2000 кВт/год. електроенергії, що достатньо для забезпечення побутових потреб середнього будинку і навіть зарядки бортових акумуляторів електромобіля. Денний надлишок енергії в літню пору направляють в електричну мережу загального користування. Взимку ж, особливо в нічні години, енергія може бути безкоштовно повернута власнику сонячної установки. Великі фірми монтують на дахах виробничих корпусів сонячні установки потужністю понад 300 кВт. Одна така станція може покрити потреби підприємства в енергії на 50-70%. Досвід експлуатації сонячних установок свідчить, що Сонце вже в стані забезпечити енергопотреби, щонайменше, усіх житлових будинків у країні. Сонячні установки, розташовані на дахах і стінах будинків, на шумозахисних огороженнях доріг, на транспортних і промислових спорудженнях не вимагають для свого розміщення дорогої сільськогосподарської чи міської території.

У США на сьогоднішній день більш, ніж 1% всієї електроенергії добувається за рахунок Сонця, а після завершення будівництва серії нових сонячних електростанцій баштового типу ця цифра збільшиться у декілька разів. Ці електростанції будуть працювати на основі простого принципу: гаряче повітря з величезної круглої теплиці, в центрі якої знаходиться башта висотою в кілька сотень метрів, піднімається вгору. Об'єму гарячого повітря, що рухається на висоті башти, достатньо, щоб розкрутити турбіни. Температура зверху башти приблизно на 10 градусів за Фаренгейтом нижче, ніж зовні башти і приблизно на 30 градусів нижче, ніж температура під колектором. Завдяки цьому знизу піднімається велика маса повітря, яка є двигуном, що розкручує турбіни. Очікуєма потужність електростанції - 200 МВт, цієї енергії цілком достатньо для задоволення потреб невеликого міста.

Найбільш доцільним, на наш погляд, є використання так званого сезонного акумулятора тепла. При цьому сонячні колектори, розташовані на даху житлового будинку нагрівають воду, що використовується в якості теплоносія. Вода направляється під землю акумулятор у вигляді траншеї. Так, заповнена водою траншея, яка має довжину 50 метрів, глибину 3 метри і ширину 1,2 метри, дозволяє акумулювати щорічно 35 МВт/год. тепла за рік, а встановлений кіловат енергії обходиться приблизно в 350 долларів. Зарядка та розрядка здійснюються за допомогою системи поліетиленових труб, по яких циркулює вода, нагріта в сонячних колекторах. Грунтові акумулятори можна будувати скрізь, тому вони розповсюджені досить широко. Вони можуть складатися з розташованих прямо у землі вертикальних або горизонтальних систем труб. Оптимальними розмірами бака-акумулятора вважаються такі, коли на 1 кв.метр корисної площі обігріваного будинку припадає 3-8 куб.метри акумулятора.

Дуже перспективним бачиться застосування в сонячній установці в якості акумулятора тепла так званого "сонячного ставка", в якому акумулятор суміщений із сонячним колектором. Це неглибока (1-2 метри) водойма, заповнена солоною водою, концентрація солі в якій росте з глибиною. Зміна концентрації підбирається таким чином, щоб у нижніх шарах щільність води була більше, ніж у верхніх, навіть за умови, що

температура води у нижніх шарах буде вище, ніж у верхніх. Таким чином, конвективне перемішування води у сонячному ставку повністю відсутнє. Це дозволяє різко зменшити витрати тепла і отримати у придонній зоні температуру до 80...90 градусів.

КУТОВИЙ О.В., КУТОВИЙ В.О.

м. Горлівка Донецької обл. Автомобільно-дорожній інститут Державного вищого навчального закладу "Донецький національний технічний університет"

## МЕТОДИ ЗМЕНШЕННЯ РАДОНОВОЇ НЕБЕЗПЕКИ

Про радонову небезпеку світова спільнота почала говорити в останній час, хоча ця небезпека існує стільки, скільки існує людство. Щорічно на планеті від раку легенів, що викликаний вдиханням радону, вмирає велика кількість людей. Згідно з даними американських вчених, тільки у Сполучених Штатах Америки щорічно від раку легенів, що виникає від вдихання радону, вмирає щонайменше 40 тис. людей.

Газ радон є природним газом, широко поширеним у атмосфері нашої планети. Основними його різновидами є:

1) радон-222, який є членом радіоактивного ряду, утвореного продуктами розпаду урану-238;

2) радон-220 (торон), що є членом ряду торія-232;

3) радон-219 – продукт розпаду урану-235.

Радон створює дуже небезпечне для людини альфа-випромінювання; яке володіє величезною іонізуючою здатністю. Переважна кількість щорічної дози опромінення, яку людина отримує від природних джерел випромінювання, є дочірніми продуктами розпаду трансуранових елементів, до яких належить і радон з його різновидами. Щорічно кожний пересічний громадянин планети отримує від них дозу внутрішнього опромінення, яка, в середньому, складає: для радону-220 і радону-222 відповідно 170-200 мкЗв та 800-1000 мкЗв, (радон – 219 із дуже малим періодом напіврозпаду, що дорівнює 3,9 с, при цьому не ураховується).

Радон, у порівнянні з повітрям, приблизно у 7,5 рази важче за нього і, за фізичними властивостями, є інертним газом, який не має смаку і запаху. Утворюється він у ґрунті, звідки і потрапляє в атмосферу. В нашій країні до зон підвищеного ризику належать ті регіони, де на поверхню виходять такі гірські породи, як граніт, гнейс, фосфорити та інші, що мають вміст урану і торію до 100г/т і більше. Це, перш за все, Кіровоградсько-Житомирський блок та Український кристалічний щит. Найбільші виділення радону спостерігаються там, де маються ділянки підвищеної сейсмічної активності, суттєві антропогенні розломи, зони вивітрювання, виходи гравію тощо). Зазвичай на відкритому повітрі радон швидко розсіється і концентрація його, що утворюється в атмосфері, у більшості випадків зазвичай дуже мала. У приміщеннях, куди радон може потрапляти з підвалів, підпільного простору, а також із будівельних матеріалів, він здатен накопичуватися у великих кількостях, що створює небезпеку для людей. Радон концентрується в повітрі у середині приміщень лише тоді, коли вони в достатній мірі ізольовані від зовнішнього середовища. Надходячи у середину приміщення (просочуючись через фундамент і підлогу із ґрунту або, рідше, вивільнюючись із будівельних матеріалів), радон накопичується в ньому. Внаслідок цього в приміщенні можуть виникнути високі рівні радіації, це особливо стосується тих випадків, коли будинок побудований на ґрунті з відносно підвищеним змістом радіонуклідів або якщо при його будівництві використовувалися матеріали з підвищеною радіоактивністю.

Найбільш вагомими джерелами виділення радону в будівлях є:

1) Будівельні матеріали і ґрунт під будівлею; концентрація – 60 кБк/доба або 78% від загальної кількості. Якщо взяти за одиницю такий будівельний матеріал як дерево, то доза опромінення, яку людина отримує в будівлях з інших матеріалів перевищує дозу від деревинних матеріалів: а) з вапняку - в 1,3 рази; б) з глини - в 2,9 рази; в) з бетону - в 3 рази; г) з граніту - в 10...12 разів.

2) зовнішнє повітря – 10 кБк/доба або 13%;

3) вода – 4 кБк/доба або 5%;

4) природний газ – 3 кБк/доба або 4%.

Радон та продукти його розпаду створюють найбільші концентрації в кухонних приміщеннях під час роботи кухонних приладів та у ванній кімнаті під час роботи водонагрівальних приладів. При цьому вони потрапляють під час дихання у легені, де і затримуються майже на 100%. Оскільки під час дихання доросла людина за добу пропускає крізь легені орієнтовно 20 куб.м повітря, то навіть при мізерній концентрації радону у повітрі в організмі у людини може накопичуватись значна кількість радіоактивних продуктів розпаду, котрі утворюють альфа-активні аерозолі, що з повітрям потрапляють у бронхи та легені і впливають на їх епітеліальні клітини як дуже потужні джерела альфа-випромінювання, яке характеризується величезною іонізуючою здатністю (100...140 тис. пар іонів) і провокує рак легенів.

Вітчизняні нормативні акти регламентують наступні припустимі значення середньорічної еквівалентної рівноважної об'ємної активності (ЕРОА) ізотопів радону в повітрі будівель:

1) у приміщеннях будівель і споруд, які будуються та реконструюються для експлуатації з постійним перебуванням людей – не більше 50 Бк/куб.м для радону-222 та 3 Бк/куб.м – для радону-220 (без проведення протирадонових заходів);

2) при ЕРОА=50-100 Бк/куб.м (для радону-222) і ЕРОА=3-6 Бк/куб.м (для радону-220) у таких приміщеннях рекомендується проведення протирадонових заходів;

3) якщо ж ЕРОА перевищує 100 Бк/куб.м, а проведення обов'язкових заходів не дало позитивного результату, то час перебування людей у таких приміщеннях потрібно обмежити.

На жаль, робота з протирадонового захисту приміщень в належному обсязі в Україні не ведеться. Дуже мала кількість пересічних громадян нашої країни інформована про радонову небезпеку. Вимірювання концентрацій радону повинні виконувативідомчі (регіональні лабораторії радіаційного контролю відповідно до планів обстежень. Самостійно ж виміряти концентрацію радону в своїй оселі людині не під силу, оскільки вітчизняних побутових радіометрів для вимірювання альфа-випромінювання у продажі немає, а закордонні коштують дуже дорого і для населення придбати їх нереально. Найбільш простими і доступними заходами із протирадонового захисту є:

1) ретельне провітрювання усіх помешкань в квартирі, особливо кухні та ванної кімнати;

2) зменшення часу користування душем та ванною;

3) скорочення до мінімуму часу використання газу для приготування їжі;

4) оклеювання стін шпалерами, що миються, або фарбування їх масляним фарбами у декілька шарів (зниження емісії радону - 30%), облицювання стін натуральним деревом, пластиковими матеріалами (зниження емісії у 10 разів);

5) боротьба з накопичуванням води у підвальних приміщеннях;

6) скорочення часу перебування людей у підвальних та напівпідвальних приміщеннях.

7) надійна ізоляція підлоги і стиків стін з підлогою в кімнатах від підвалів.

## ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ

При добыче угля в пластах крутого падения на земной поверхности образуются вытянутые вдоль простирания пластов террасообразные уступы высотой до 60 см. В последнюю четверть прошлого века они стали причиной массового разрушения жилья, социальных объектов и инженерных коммуникаций городов Центрального Донбасса.

Уступ является результатом образования ступеньки в коренных породах круто падающих пластов при их взаимном скольжении в результате консольного прогибания над выработанным пространством. Через наличие над коренными породами достаточно упругого слоя наносов глинистого типа уступ на земной поверхности представляет собой криволинейное образование выпукло-вогнутого профиля.

На кафедре экологии и безопасности жизнедеятельности АДИ ДонНТУ разработана геомеханическая модель образования уступа как результат изгиба грунтового параллелепипеда наносов над „ступенькой”, что образовалась в коренных породах. Это отличает ее от всех ранее принятых чисто геометрических моделей образования уступа. Применение к ней формул строительной механики позволило вывести формулу кривизны на уступе для нейтральной линии слоя наносов:

$$K = \frac{1.5 \cdot \gamma \cdot \ell^2}{E \cdot h^2} + \frac{6 \cdot \Delta}{\ell^2},$$

где  $\gamma$  – объемный вес грунта, кН/м<sup>3</sup>;  $\ell$  – длина уступа, чаще 5 м;  $E$  – модуль упругости грунта, МПа;  $\Delta$  – высота уступа, м;  $h$  – мощность слоя наносов, м.

Учитывая большой набор исходных данных, расчеты выполнялись в редакторе Excel. Графики радиусов кривизны для одного варианта модели, приведенные на рис. 1.

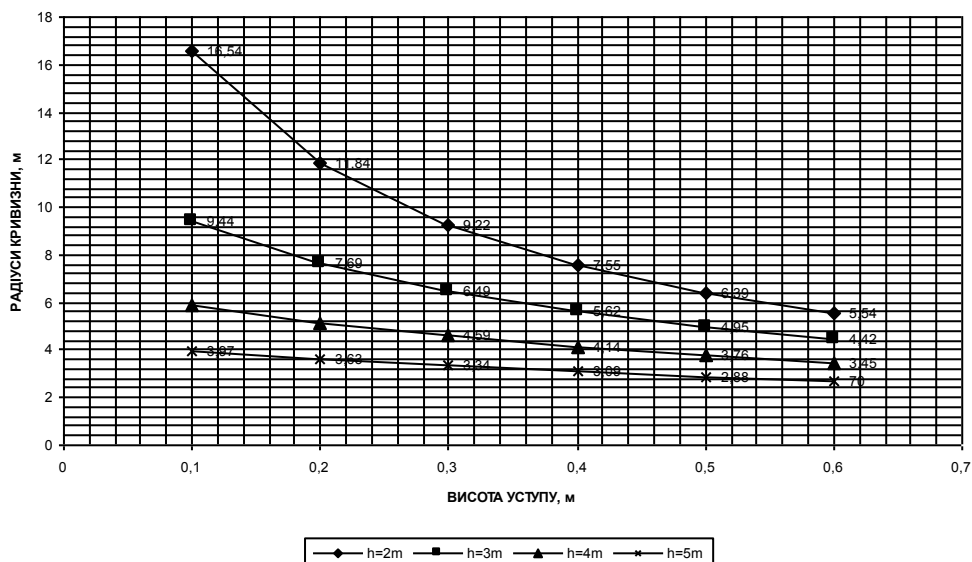


Рисунок 1 – Радиусы кривизны модели № 3 для  $E=70$  МПа

Значение полученных радиусов кривизны хорошо согласуется с данными натурных съемок уступов. Предложенные геомеханические модели уступов могут применяться при расчетах напряжений от действия кривизны во всех типах сооружений на подрабатываемых территориях Центрального Донбасса.

Трубопроводы – линейно протяженные сооружения, и в зависимости от угла пересечения на 1 км их может попасть от 2 до 13 больших уступов. Имея планы трасс уступов, разработанные в АДИ ДонНТУ на протяжении 25 лет, мы можем указать точки пересечения трубопровода уступами, как места вероятной установки компенсаторов. Но как показывает опыт эксплуатации газовых сетей города, количество компенсаторов при этом будет исчисляться сотнями и даже тысячами, что удорожает и без этого капиталоемкие коммуникации.

Анализ схемы водопроводных сетей г. Горловки и мест массовых утечек воды из порывов водопроводов на территории горных отводов шахт объединения «Артемуголь» показывает, что в массовой замене нуждаются сети с водопроводами малых диаметров – 108, 159, 219, 273 мм.

Выход из создавшегося в городе положения мы видим в применении полиэтиленовых труб. Обладая модулем упругости в 200 раз меньшим, чем у стальных, они могут без возникновения опасных деформаций вписываться в образуемую уступом кривизну.

Зная кривизну, мы переходим к напряжениям в трубопроводах любых диаметров, учитывая их геометрические характеристики. При этом нами получена формула напряжений

$$\sigma = \frac{E_{gr} \cdot J_{gr}}{R \cdot W \cdot K_{СП}^I},$$

где  $E_{gr}$  – модуль упругости грунта засыпки, МПа;  $J_{gr}$  -- момент инерции грунтовой засыпки траншеи над трубой;  $R$  – минимальный радиус кривизны уступа;  $W$  – осевой момент сопротивления трубопровода;  $K_{СП}$  – коэффициент соотношения жесткостей трубопровода и грунтовой призмы над ним.

Все эти параметры нами рассчитаны для любых грунтовых характеристик и для всех типоразмеров как стальных, так и полиэтиленовых труб. Практика расчетов показала, что метод геомеханической модели уступа с расчетами радиусов кривизны наилучше подходит для оценки напряжений в трубопроводах на уступах. Близкую по характеру деформацию испытывают трубопроводы на просадочных лессовых грунтах на участках локального замачивания, например, на вводах в здания.

Выполненные нами расчеты показали, что весь типоряд полиэтиленовых труб фирмы «ЭЛЬПЛАСТ» будет работать без разрушений на уступах высотой до 30 см.

Сравнивая стоимости трубопроводов полиэтиленовых и стальных, можно отметить, что для диаметров до 400 мм и давления 0,6 МПа (6 атм) они примерно одинаковы.

Хотя с увеличением диаметров стоимость полиэтиленовых труб становится больше стоимости стальных, но сроки службы полиэтиленовых труб для подачи холодной воды, лежащих в грунте, в несколько раз превышают сроки службы стальных труб. Кроме того, при сравнении необходимо учесть стоимость устройства защиты стальных труб от вихревых токов, которая не требуется для полимерных труб.

Полиэтиленовые трубы намного легче стальных, их перевозка и монтаж экономичнее, значительно проще и быстрее. Они имеют меньшие гидравлические сопротивления, что даст экономию электроэнергии на насосных станциях. Поэтому применение полиэтиленовых труб экономически окупится за 2 – 3 года.

## ВПЛИВ НА ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОНБАСУ ДЕФОРМАЦІЙ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ

В надто бідній запасами місцевих водних ресурсів Україні (менше 1 тис м<sup>3</sup> на одного жителя в рік) Донбас знаходиться на одному з останніх місць. Вода численних малих річок, ставів та водоймищ є незадовільною за багатьма санітарними та бактеріологічними показниками.

Такими є наслідки потужного техногенного навантаження на ріки та водні джерела. До 80 млн. м<sup>3</sup> стоків щорічно скидається підприємствами у ріки та водоймища м. Горлівки, з них тільки шахтами – більш 12 млн. м<sup>3</sup> підземних вод, в яких, за даними "Укрвуглегеології", кількість солей важких металів перевищує допустиму в 10-15 разів. Забої на колекторах каналізаційних систем та аварії на насосних станціях призводять до бактеріального забруднення річних вод. Надто недостатнє обеззаражування на шахтних очисних спорудах стає причиною виникнення аварійних ситуацій в забезпеченні міста питною водою.

Тому, незважаючи на те, що природні водоймища та річки в місті є, але придатною для водозабезпечення вважається лише 10-та їх частина. Ось чому таке велике значення для водозабезпечення центральних та південних районів Донбасу має канал "Сіверський Донець – Донбас". Довжина горлівської ділянки 27 км, по якій щодобово перекачується понад 2 млн. м<sup>3</sup> води. Такий великий об'єм має свій споживчий "ліміт", зумовлений природним водозабором питної води і непорівняно великою витратою води на промислових підприємствах майже 20 міст Донеччини.

Щоденно місто потребує 195 тис. м<sup>3</sup>, і в Горлівці ситуація з водою залишається напруженою. Витрати води на комунікаціях через постійні розриви складають до 44%. У місті 1300 км водопровідних та каналізаційних мереж. Понад 80% з них є спрацьованими, і мають не тільки 2, і навіть 3 строки експлуатації, вони виходять із ладу і самі по собі, і цьому сприяють деформації земної поверхні, місто більше ніж на 60% розташовано на гірничих відводах, а на шахтах "Кочегарка" та імені Леніна ця цифра більше 80%. На гірничих відводах цих шахт відбувається найбільша кількість аварій. Наприклад, у 1989 році на гірничих відводах шахти "Кочегарка" було зафіксовано 500 аварій водопроводу, а на відводах шахти імені Леніна – 300 аварій водопровідних та 40 аварій каналізаційних мереж.

Працівники санепідемстанції міста вважають, що розриви каналізації та затоплення підвалів при несправних мережах водопроводу підвальних розводок та систематичних відключеннях води може призвести до засмоктування у мережу водопостачання каналізаційних стоків, що загрожує екологічним лихом.

Однією з вагомих причин аварій на трубопроводах водопровідної мережі є зосереджені деформації у вигляді терасоподібних уступів висотою до 50-60 см, що утворюються на земній поверхні при розробці свит крутих пластів Центрального Донбасу. Вони витягнуті вздовж простягання пластів гірських порід на декілька кілометрів у вигляді смуги шириною до 10 м.

Незнання точного місцеположення уступів в плані призводить до збільшення витрат в усіх елементах інфраструктури міст, розташованих на підроблюваних територіях.

Понад 30 років прогнозування місцеположення уступу в плані вважалось неможливим. Згідно з нормативними документами по забудові підроблюваних територій розрахункове місцезнаходження уступу приймають там, де виникають найбільші навантаження в несучих конструкціях або максимальний крен споруди. Такий підхід далекий від оптимального, бо



викликає необхідність забезпечення значного запасу міцності всієї споруди, а для трубопроводів він надто затратний.

Утворення уступу свідчить про наявність у даному місці порушень у геологічній структурі. Подальше розширення обсягів гірничих робіт веде до збільшення висоти – основної і найбільш небезпечної характеристики уступів.

Дослідження для розробки методики прогнозування місцеутворення уступів за геологічними умовами, що виконуються у АДІ Дон НТУ з 1990 р. виявили можливість імовірного прогнозу положення уступів в плані. Було виконано статистичну обробку матеріалів маркшейдерських спостережень і аналіз планів трас уступів та геологічних розрізів масштабів 1:1000-1:5000 на 9 створах п'яти шахт південного крила Головної антикліналі Донбасу.

Запропоновано за геологічними умовами по місцях утворення уступів розділяти їх на 3 групи: I – на контактах різних літологічних типів порід; II – на виходах вугільних пластів; III – на тріщинах суцільного масиву однієї породи.

Для першої групи обчислені кількісні залежності для знаходження планового положення великих уступів. Показано, що 57,9 % їх утворюються на контактах пісковика з сланцями, тобто з більш слабкими по міцності породами.

Для другої групи 65,6% уступів утворилося в умовах, коли породами покривлі і ґрунту були сланці, а для третьої групи 12,6% уступів утворились в піщаному сланці 48%, в глинистому сланці - 29% та в пісковиках 19%.

Отримані також дані, необхідні для розробки проектів забудови підроблених площ Донбасу, а саме, кількість контактних пар на 1 км створу навхрест простягання (59,4); усіх уступів на 1 км створу (39,5); великих уступів на 1 км створу (13,2); всіх уступів на контактну пару (0,66); великих уступів на одну контактну пару (0,22).

Виходячи із ширини смуги, яку займає уступ, за нормативними документами -- 10 м, обчислена імовірність утворення уступу в будь-якій наперед заданій точці створу дорівнює 0,11, а імовірність утворення великого уступу складає 0,025.

Виконані дослідження дозволяють технічно обґрунтовано вирішувати питання розміщення будинків та інженерних комунікацій при розробці проектів детального планування мікрорайонів і при обов'язковій наявності крупномасштабних розрізів навхрест простягання. Поняття імовірності утворення уступів слід використовувати для економічних оцінок при забудові підроблених територій.

Знання трас уступів на підроблених територіях має велику практичну цінність для вирішення питань проектування і будівництва промислових споруд, будинків, мереж трубопроводів та встановлення на них захисних компенсаторів для сприйняття небезпечних деформацій.

Наявність великого обсягу матеріалів геологічних розвідувальних робіт в архівах геолого-розвідувальних підприємств дає можливість проектного трасування уступів без виконання комплексу трудомістких маркшейдерських робіт. Чітку характеристику гірських порід дають стратиграфічні колонки.

Приведені дослідження дають можливість достатньо точно провести на планах майбутніх ділянок забудови підроблених територій траси великих уступів, що безперечно дасть економію на конструктивних будівельних захисних заходах.

## **ВИКОРИСТАННЯ ШАХТНОГО МЕТАНУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОРМОВОГО БІЛКА І ПОЛІПШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ**

В промислово розвинутих регіонах України має місце негативний вплив підприємств на навколишнє середовище. Одним із найбільших забруднювачів середовища являється шахтний метан. В Україні щорічно коптується на земну поверхню до 800 млн. м<sup>3</sup> метану, в народному господарстві використовується менше 20%.

В наш час накопичений багатий досвід використання метану в різних країнах світу, який коптується вугільними шахтами.

Ми розглянули питання використання шахтного метану для виробництва харчового білка для потреб сільського господарства і, як наслідок цього, покращення екологічної обстановки регіону.

Шахтний метан може бути використований в біотехнологічних процесах в якості вуглеводної сировини для отримання біомаси метаноокислюючих бактерій. Відомо, що інтенсифікація тваринництва потребує різького збільшення виробництва харчового білка, оскільки сільське господарство потребує додаткових джерел білка, які компенсують його недостачу в традиційних рослинних харчах.

Основним шляхом зниження і ліквідації дефіциту білка являється виробництво біомаси за допомогою мікробного синтезу, який має наступні переваги перед іншими джерелами білкових речовин: мікроорганізми мають достатньо велику швидкість накопичення біомаси, мікробні клітини здатні накопичувати дуже велику кількість білка, сам процес біосинтезу менш трудомісткий порівняно з отриманням сільсько-господарської продукції і органічним синтезом білків.

В якості продуцентів на метані використовуються метаноокислюючі бактерії. В складі поживного середовища для культивування бактерій необхідна присутність джерел азоту, калію, мікроелементів і інших ростових факторів.

Виробництво метаноокислюючих бактерій на шахтному метані, яке виконано з нашою участю, показало технічну спроможність його використання, як відходу вугледобичі, для виробництва білково-вітамінного концентрату (БВК) (рис.1).

Нами також були виконані розрахунки економічних показників виробництва білка метаноокислюючих бактерій при концентрації метану в коптуючій суміші від 5 до 25 % при її витраті 90 м<sup>3</sup>/хв.(табл.1).

Із таблиці 1 бачимо, що при збільшенні концентрації метану в коптуючій суміші в 5 разів збільшується продуктивність ферментаційної установки в 25 разів. При низьких концентраціях метану в суміші і при збільшенні кисню зменшується інтенсивність росту бактерій.

В таблиці 2 приведені економічні показники отримання біомаси для тих же концентраціях метану. Аналіз результатів розрахунків показав, що будівництво ферментаційної установки на шахті буде рентабельним при концентрації метану в суміші більше 12 %.

Крім виробництва білка метаноокислюючі бактерії використовуються для дегазації вугільних шахт, що дозволяє знизити викиди шахтного метану в атмосферу.

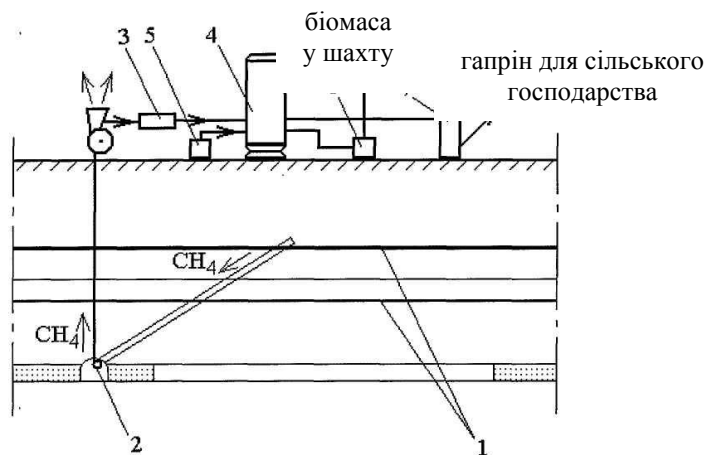


Рис.1 Технологічна схема добування і використання шахтного метану:  
 1-вугільні пласти; 2-дегазаційна система шахти; 3-вузел підготовки метаноповітряної суміші;4-ферментер; 5-вузел підготовки поживної суміші; 6-пункт приготування суспензії; 7-пункт зневоднення і сушіння суспензії.

Таблиця 1.

### Технічні показники отримання біомаси

Концентрація метану у копуючій суміші, %	Коефіцієнт зміни активності росту від максимальної	Продуктивність установки по метану, м <sup>3</sup> /доб.	Коефіцієнт використання метану при біосинтезі	Продуктивність установки, м <sup>3</sup> /доб.	Геометричний об'єм ферментерів, м <sup>3</sup>	Продуктивність установки, т/рік
5	0,09	6480	0,1	324	5,85	97
10	0,35	12960	0,2	1296	23,4	389
15	0,72	19440	0,3	2916	52,7	875
20	0,92	25920	0,4	5184	93,6	1555
25	1,00	32400	0,5	8100	146,3	2430

Таблиця 2.

### Загальні економічні показники отримання біомаси

Концентрація метану в копуючій суміші, %	Собівартість 1 т білка, грн./тону	Прибуток (+) або збитки (-), грн./рік	Строк окупляємості, роки
5	10923,3	-708,2	-
10	4337,4	-278,3	-
15	3121,4	438,0	20,4
20	2695,6	1440,6	6,3
25	2498,9	2729,1	3,4

При цьому у ферментері можна утилізувати близько 16 тис. м<sup>3</sup> метану за добу, а в шахтних умовах - знизити газовиділення із відпрацьованих просторів на 4 тис. м<sup>3</sup>/добу на кожній ділянці.

Таким чином, запропонована технологія забезпечить зниження негативного впливу викидів вугільних шахт на навколишнє середовище, комплексне використання ресурсів і покращення харчової бази сільського господарства України.

## **МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ**

Вопросам совершенствования управления природоохранной деятельностью предприятия посвящены труды многих ученых, однако, еще не выработан реальный механизм практического воплощения принципов устойчивого развития на уровне конкретных предприятий. Поэтому в таких условиях особую актуальность приобретает проблема формирования новой культуры управления предприятием, базу которого составляют принципы экологической эффективности, предполагающие снижение и предотвращение негативного воздействия производства на окружающую природную среду при одновременном повышении финансовой эффективности его функционирования.

Устойчивое развитие предполагает функционирование экологически безопасной экономики, структурно-технологический уровень которой обеспечивает рациональное ресурсопотребление и минимизацию техногенного воздействия на окружающую среду процессов производства и потребления товаров и услуг в расчете на единицу совокупного общественного продукта. В идеале – экологически безопасной является такая экономика, которую отличает оптимальная отраслевая структура, предполагающая пропорциональность в развитии природоэксплуатирующих обрабатывающих и перерабатывающих отраслей, при соответствующем развитии сферы экологического бизнеса. При этом подобные предприятия должны быть ориентированы на высокие технологии, отвечающие условиям чистого производства.

Необходимость рационального использования ресурсов столь очевидна для обеспечения устойчивого развития, ставит вполне конкретные задачи перед промышленным сектором экономики Украины. Выход из создавшегося положения на ближайшую перспективу оказывается тесно связанным с экологически структурной перестройкой экономики, ориентированной на: снижение природоемкости, энергоемкости, перераспределении трудовых, материальных и финансовых ресурсов в пользу отраслей, производящих продукцию конечного потребления. Несомненный вклад в становление экологически безопасной экономики вносит развитие специфических отраслей, напрямую связанных с охраной природы. Являясь новой сферой роста занятости, экологический бизнес активно развивается и начинает занимать прочное место в экономике страны. Среди направлений деловой активности в природоохранной сфере выделяются службы контроля качества воздуха и воды, промышленных отходов, включая химический анализ и экологический мониторинг. Весьма перспективная в экономическом плане представляются направления, связанные с переработкой и сбытом промышленных отходов, внедрением альтернативных источников энергии, поддержанием и усовершенствованием сетей коммуникаций и энергосбережения.

Сфера действия экологического бизнеса распространяется также и на услуги, связанные с оценкой воздействия на окружающую среду, с экологическим аудитом и консалтингом с предоставлением эколого-экономической информации, с изданием литературы экологической направленности, с экологическим туризмом. В перечень финансовых услуг входят: экологический кредит, экологический вклад, экологическое страхование и др. О приоритетном развитии экологического бизнеса свидетельствует тот факт, что внедрение энергосберегающих технологий, развитие инновационной и экологически ориентированной деятельности постоянно входят в программы государственной поддержки малого

предпринимательства. По оценкам специалистов производство экологических товаров и услуг в промышленно развитых странах Запада превращается в крупную отрасль экономики.

В целом экоструктурная перестройка должна быть ориентирована на постепенное перераспределение ресурсов и первичных секторов экономики (добывающая промышленность, сельское хозяйство и др.) во вторичные (сфера переработки сырья), а затем в третичные (готовая продукция, продукты потребления).

В отличие от природы человек не минимизирует, а наоборот накапливает отходы, нарушая тем самым экологическое равновесие. Реальным направлением решения экологических проблем является реализация достижений научно-технического прогресса, предусматривающих изменения технико-технологической основы производства путем перехода на малоотходные, ресурсо- и энергосберегающие технологии. Практически это означает смену курса, ориентированного на ликвидацию неблагоприятных последствий, обусловленных изменением качества природной среды, на курс борьбы с загрязнением и предупреждением последствий. Данный подход в рассматриваемой ситуации представляет собой не только наиболее логичное, но и экономически наиболее эффективное решение, ибо затраты на устранение экологических последствий зачастую значительно превышают превентивные меры.

Экологически безопасная экономика требует совершенствования промышленного производства с целью превращения в экологически чистое

Основной технологический принцип чистого производства – сокращение отходов в технологическом процессе и повторное использование отходов в местах их возникновения (в технологическом процессе или в другом, но внутри предприятия).

Становление чистого производства предполагает реализацию стратегии постепенного уменьшения вредного воздействия производства на окружающую среду за счет постоянного выполнения экологически эффективных мероприятий (проектов) организационного и технологического характера, нацеленных на изменение технологических процессов, состава продукции и технологий услуг

С этой точки зрения, решение экологических проблем в глобальном масштабе невозможно без изменения господствующего в настоящее время антропоцентрического экологического сознания. Характерной особенностью этого типа экологического сознания является то, что высшую ценность представляет человек. Антропоцентрическое экологическое сознание пронизывает все сферы деятельности человека: хозяйственную, политическую, образовательную и т. д. Это сознание настолько сильно, что проявляется даже у людей профессионально, на самом высоком уровне занимающихся охраной природы. Антропоцентрическое экологическое сознание явилось психологической базой экологического кризиса. Для его преодоления необходимо новое видение мира, новый тип экологического сознания, которое может быть названо экоцентрическим, поскольку главной его особенностью является то, что высшую ценность представляет гармоничное развитие человека и природы. Новое экологическое сознание кардинальным образом меняет поведение людей по отношению к природе, но задача его формирования чрезвычайно трудна. В настоящее время каждый человек, независимо от его специальности, должен обладать экологическими знаниями. Только в этом случае он сможет реально оценить последствия своей практической деятельности.

## НАПРЯМОК СКОРОЧЕННЯ СПОЖИВАННЯ ЛІСОМАТЕРІАЛІВ ШАХТАМИ ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНУ ДОНБАСУ

При підземному видобутку вугілля найбільш трудомісткими процесами є кріплення при забійного простору і управління гірничим тиском в очисних виробках. Особливо це стосується шахт Центрального району Донбасу, на яких із-за складних гірничо-геологічних умов залягання вугільних пластів, в 60% виробничих ділянок кріплення і управління гірничим тиском очисних виробок здійснюється кріп'ю із лісоматеріалів. Витрати лісоматеріалів в середньому становлять  $80 \text{ м}^3$  на 1000 тон видобутку вугілля, або в рік відповідно виразу:

$$M = \frac{0,6 \cdot A \cdot B}{1000}; \quad (1)$$

де  $A = 2,1$  млн. т/рік - видобуток вугілля шахтами Центрального району Донбасу в 2006 р.;

$0,6$  – частина видобутку вугілля видобутого ділянками з кріп'ю із лісоматеріалів;

$B = 80 \text{ м}^3/1000 \text{ т}$  – витрати лісоматеріалів на 1000 т видобутку вугілля

$$M = \frac{0,6 \cdot 2100000 \cdot 80}{1000} \approx 100 \text{ тис. м}^3 / \text{рік} .$$

Дерев'яне кріплення не виймається із виробок після посування забою і залишається в відпрацьованому просторі, де під дією шахтної атмосфери та вод розкладається з утворенням шкідливого газу  $\text{CO}_2$  в кількості  $0,7 \text{ т/м}^3$  деревини (70 тис. т/рік), який викидається в атмосферу, забруднюючи її.

З метою скорочення використання лісоматеріалів, спеціалістами ДонНДІ та АДІ ДонНТУ створені і впровадженні в виробництво принципово нове спеціальне кріплення пневматичних кострів для пластів потужністю до 1,2 метри, які використовуються для заміни дерев'яних кострів. Досвід експлуатації пневматичних кострів показав високу надійність конструкції в різних гірничо-геологічних умовах, їх використання забезпечує підвищення безпеки і зниження трудомісткості робіт при управлінні гірничим тиском в очисних виробках, скорочення лісоматеріалів в середньому  $10 \text{ м}^3$  на 1000 т видобутку вугілля, або в рік:

$$M_c = \frac{0,6 \cdot 2100000 \cdot 10}{1000} = 12,6 \text{ тис. м}^3 / \text{рік}$$

Разом з цим процес погіршення стану довкілля відбувається і з іншого боку. Для установки дерев'яних кострів в такій кількості необхідно знищити значну кількість лісів, які є незамінними біофільтрами, в процесі фотосинтезу поглинають вуглекислий газ. Стойки дерев'яної кріпії мають в середньому такі розміри: діаметр-100...150 мм.; довжину-1,2 м.; об'єм деревини -  $0,013 \text{ м}^3$ , масу – 5,4кг. Для виготовлення стійок з такими розмірами

необхідні сосни з товщиною стовбура в середньому не менше 100 мм і висотою не менше 15 м. З такого дерева, як показує досвід можливо одержати 10 стоїк кріпі.

Кількість дерев збережених від впровадження пневматичних кострів визначається із виразу:

$$N = \frac{E}{V \times n}; \quad (2)$$

де  $E = 12,6 \text{ тис. м}^3 / \text{рік}$  - економія лісоматеріалів від впровадження пневматичних кострів;

$V = 0,013 \text{ м}^3$  - об'єм однієї стойки;

$n = 10 \text{ шт.}$  - кількість стоїк виготовлених з одного дерева.

$$N = \frac{12600}{0,013 \times 10} = 97 \text{ тис. шт.}$$

Кількість гектарів лісу збережених від вирубки становить:

$$\frac{97000}{150} \approx 650 \text{ га};$$

де 150 - кількість дерев на 1 гектарі лісу.

Сосна висотою 15 м. має крону, площа голок якої становить в середньому  $35 \text{ м}^2$  і перетворює в середньому 1 кг. вуглекислого газу за рік з  $1 \text{ м}^2$  площини крони, або деревом:

$$M = 35 \times 1 = 35 \text{ кг/рік}.$$

Об'єм вуглекислого газу, який поглинається одним деревом за рік визначається із виразу:

$$V_{CO_2} = \frac{M}{g}; \quad (3)$$

де  $g = 1,98 \text{ кг/м}^3$  - питомий об'єм вуглекислого газу.

$$V_{CO_2} = \frac{35}{1,98} = 17,7 \text{ м}^3.$$

Кількість поглинутого вуглекислого газу збереженим лісом становить:

$$M_{CO_2} = N \times M; \quad (4)$$

$$M_{CO_2} = 97 \times 35 = 3,4 \text{ тис. т/рік}$$

Таким чином, впровадження пневматичних кострів на шахтах Центрального району Донбасу може забезпечити скорочення викидів вуглекислого газу в атмосферу біля 9 тис. т/рік і зберегти 650 га лісу від вирубки, що має велике значення, тому що лісистість території ЦРД становить - 5,3 %, що значно менше оптимальної по Україні - 20 %.

## **ВЛИЯНИЕ СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Автомобильный транспорт является одним из основных загрязнителей атмосферного воздуха городов Донбасса. Отработанные газы и соли тяжелых металлов негативно воздействуют на зеленые насаждения улиц. Загазованность воздуха влияет на здоровье людей, в том числе водителей, способствуя возникновению ДТП.

Ухудшению неблагоприятной экологической ситуации способствует размещение Горловки в зоне влияния подземных горных работ. Из 570 км уличной сети города примерно 340 км были подвержены влиянию подземных горных работ.

Неудовлетворительное состояние дорожных одежд улиц и дорог на подработанных территориях Донбасса, в том числе подработанных пластами крутого падения, является причиной изменения режима движения автомобильного транспорта, и, как следствие, повышения в воздухе количества вредных веществ, поступающих с отработанными газами и изношенной резиной колес автомобильного транспорта.

Состояние уличной сети городов Донбасса находится в особо неудовлетворительном состоянии на исходе цикла весеннего оттаивания. Этому в немалой степени способствует выпуск на улицы тяжелых автомобилей с большой статической нагрузкой на колесо. В городах Центрального Донбасса к этому следует добавить неудовлетворительный водно-тепловой режим грунта в основании дорожных одежд.

Сдвигения земной поверхности вызывают подвижки основания дорожных одежд в разных направлениях, нарушение геомеханической целостности нижележащих слоев грунта, изменение продольных и поперечных уклонов в хаотичных направлениях с нарушением условий работы дорожного водоотвода, ухудшение качественных характеристик, которое приводит к снижению прочности покрытия и земляного полотна.

При этом решающее значение имеет изменение условий дорожного водоотвода, приводящее к переувлажнению земляного полотна и основания дорожной одежды и снижению их прочностных характеристик.

В городах Центрального Донбасса годовая сумма атмосферных осадков составляет 524 мм, что соответствует  $524 \text{ тыс. м}^3$  на  $1 \text{ км}^2$  в год.

Полученное количество осадков надо разделить на три части, точное соотношение между которыми установить пока никому не удалось. Это испарение, поверхностный сток и инфильтрация в грунт.

Для сопоставления увлажнения оснований дорожных одежд в городах Донбасса от атмосферных осадков и утечек воды из водопроводных сетей произведем следующий ориентировочный расчет. Допустим, что половина из выпавших за год осадков испаряется и на  $1 \text{ км}^2$  остается 262 тыс.  $\text{м}^3$  воды в год. Предположим, что территория города хорошо спланирована и половина этой воды уйдет в орографическую сеть прилегающих к городу территорий (в водотоки и водоемы). Оставшиеся 131 тыс.  $\text{м}^3$  на  $1 \text{ км}^2$  попадут в грунт и на различных участках территории, в зависимости от геологического строения, типа грунтов, характера покрова поверхности, либо уйдут в глубже расположенные слои, либо образуют верховодку, избыточно увлажняя основание дорожных одежд. Принятая методика расчета дорожных одежд учитывает все эти факторы. В зависимости от дорожно-климатической зоны (для Донбасса это IV зона) назначаются все грунтовые характеристики и выполняется расчет толщины и несущих характеристик дорожной конструкции в целом, который



обеспечивает прочность и эксплуатационную пригодность дорожной одежды на расчетный срок в 15 или 10 лет, в зависимости от категории дороги, а следовательно, от интенсивности движения и грузоподъемности автомобилей.

В городах Донбасса, особенно в его Центральном районе, подработанными оказываются вместе с дорогами и водопроводные сети, которые и без того уже изношены. Например, в г. Горловка, по официальным данным, протяженность водопроводных сетей на балансе Горловского управления водопроводно-канализационного хозяйства государственного производственного предприятия «Укрпромводчермет» (ГУВКХ ГПП «Укрпромводчермет») составляет 1243,9 км. Степень износа их – 80,8%. К этому можно добавить, что из 465,7 км канализации две трети сетей изношены на 100%. Вода из изношенных сетей попадает в грунт, заполняя подвалы домов, коллекторы тепловых сетей, и избыточно увлажняя основания дорожных одежд.

В этом легко убедиться, выполнив следующий приближенный расчет. В сутки на г. Горловку нормативная подача воды составляет 154 тыс. м<sup>3</sup>, что составляет 56 млн. 210 тыс. м<sup>3</sup> в год. Норматив водопотребления (самый высокий в Донбассе) – 11,4 м<sup>3</sup> на человека в месяц. Данные по потребителям, установившим водомеры, дают величины расхода от 4 до 10 м<sup>3</sup> в месяц. Таким образом, средняя цифра – 7,5 м<sup>3</sup> в месяц. Для Горловки с населением в 300 тыс. человек месячный расход воды составляет 2 млн. 250 тыс. м<sup>3</sup>, а годовой – 27 млн. м<sup>3</sup>. Это составляет 48% поданной в город очищенной питьевой воды, остальные 52% – утечки. Основная часть воды попадает в грунт. По данному расчету это 29 млн. 210 тыс. м<sup>3</sup> в год. Площадь застройки в городе более 200 км<sup>2</sup>. Следовательно, на каждый квадратный километр приходится в год 146 тыс. м<sup>3</sup> воды. По данным ГУВКХ ГПП «Укрпромводчермет», потери составляют более 60% воды, поступающей в город.

Приблизительный подсчет показал, что к 131 тыс. м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup> в год атмосферных осадков добавляется 146 тыс. м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup> утечек воды из водопроводных сетей.

Дорожные одежды улиц наших южных городов не рассчитаны на такое избыточное увлажнение, как не рассчитаны они и на увеличившуюся в последние годы интенсивность автомобильного движения.

Анализ приведенных в работе данных показывает, что дорожные одежды подработанных городов не могут быть приведены в состояние, соответствующее требованиям существующего автомобильного движения путем выполнения ежегодных ямочных ремонтов. Это сохраняет высокий уровень выбросов от автомобильного транспорта в окружающую среду. Для решения этой задачи требуется выполнение следующих условий:

1. Применение метода расчета толщины нежестких дорожных одежд для избыточно увлажненных дорожных оснований.

2. Выполнение мероприятий по улучшению водно-теплового режима дорожных конструкций городских улиц, т. е. устранение массовых утечек воды из сетей водопотребления и водоотведения, которое представляет собой сложный и дорогостоящий комплекс работ. Кроме того, в условиях подтопления земляного полотна из-за повышения уровня грунтовых вод на участках мульд сдвижения необходима разработка специальных конструкций дренирования оснований дорожных одежд.

## МЕМБРАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ВОДЫ НА ТЭС

В последние годы расширилась область применения ультрачистых вод в энергетике и химической промышленности, а также при производстве высокоточных изделий в ряде других отраслей промышленности. Существующие технологии получения этих вод с использованием ионного обмена требуют применения большого количества реагентов, которые сбрасываются в водоёмы, вызывая их деградацию. Поэтому актуальным является выбор технологии очистки воды с минимизацией вредного воздействия на окружающую среду. Перспективным в этом плане является применение мембранных технологий (особенно обратного осмоса).

Обратноосмотические мембраны на 92-98% задерживают практически все соли и пропускают через себя, в основном, только молекулы воды.

Основным преимуществом мембранных технологий является почти полное исключение потребления реагентов и резкое сокращение количества солей, сбрасываемых в поверхностные водные источники. В отечественной практике и в практике водоподготовки в странах СНГ до настоящего времени самой распространенной технологией очистки воды от солей, в том числе и катионов жесткости, является ионообменная технология. Недостатком этой технологии является необходимость использования значительного количества реагентов для регенерации фильтров и сброс большого количества засоленных стоков в поверхностные водоемы. При этом масса сбрасываемых солей в 3-4 раза превышает массу солей извлекаемой из обрабатываемой воды. Недостатком ионообменной технологии является также периодичность процессов взрыхления, регенерации и отмывки, а также рабочего процесса фильтрации воды, что усложняет технологические операции эксплуатации фильтров, в частности, контроль качества фильтрата и автоматизацию работы фильтров.

Преимуществом мембранных технологий является также непрерывность технологического процесса очистки воды, отсутствие необходимости периодического выполнения операции по регенерации материалов.

Несмотря на ряд указанных явных преимуществ мембранных технологий, последние имеют некоторые недостатки. Основным недостатком является необходимость более тщательной, по сравнению с ионитной технологией, предочистки воды во избежание загрязнения мембран и снижения их пропускной способности и селективности. Большая чувствительность к загрязнениям обуславливает также меньший, по сравнению с ионообменными смолами, срок службы мембран - 2-3 года по сравнению с 6-7 годами для ионообменных материалов.

Аппараты мембранной технологии являются достаточно дорогим оборудованием. При его эксплуатации это оборудование необходимо использовать с одной стороны интенсивно, для возврата капитальных вложений, и с другой стороны квалифицированно, во избежание быстрой потери его служебных характеристик.

Основываясь на данных зарубежных фирм-изготовителей мембран и данных эксплуатации обратноосмотических установок в отечественной практике, определены основные факторы, влияющие на технологические параметры работы мембран. При обработке эксплуатационных данных использованы данные затрат по обратноосмотической установке производительностью 700 т/ч концерна «Стирол» (фирма «Осмоникс») и данные

по обратноосмотическим аппаратам производительностью до 1 т/ч фирм «Rain Soft» и «Eco water».

Обработаны данные фирмы «Filmtec» - изготовителя пленочных рулонных элементов и «Metito» -(дочерняя компания фирмы «Dupont» ) – по волоконным и рулонным элементам.

Однако мембранные методы отличаются низкой селективностью по отношению к некоторым ионам: бикарбонатам, бисиликатам и пр. Это вызывает необходимость доочистки воды в фильтрах, установленных после мембранных аппаратов. При повышенной минерализации исходной воды, даже при высокой селективности мембран, солесодержание пермиата после систем обратного осмоса может быть достаточно высоким. Так, например, при солесодержании исходной воды 1000-2000 мг/л при селективности мембран 92% солесодержание пермиата составит 80-100 мг/л (1,4-2,8 мг-экв/л). Возникает необходимость выбора схемы доочистки воды после обратноосмотической технологии. Поэтому целью работы является выбор оптимальной технологии доочистки воды после систем обратного осмоса, а также определение основных показателей качества обессоленной воды, типа ионообменных смол, их емкости поглощения и реагентов, используемых для регенерации ионитов. Важным фактором является также определение необходимой схемы ионирования в раздельном или смешанном слоях.

Однако применение обратного осмоса не позволяет решить проблемы получения ультрачистой воды. Возникает необходимость достройки обратноосмотических систем установками глубокой очистки воды фильтрами смешанного действия (ФСД).

Метод обессоливания воды в смешанном слое, т.е. с одновременным применением катионита и анионита в виде механической смеси, является более эффективным, чем последовательное фильтрование. Использование одного ФСД позволяет заменить два последовательно включенных катионитных и анионитных фильтра таких же размеров, что в два раза снижает затраты на оборудование, помещение, а также на эксплуатацию фильтра. Близкое расположение зерен катионита и анионита позволяет устранить плохую отмываемость от щелочи, оставшейся после регенерации анионита, в результате требуется меньший расход обессоленной воды на отмывку, практически исключает противоионный эффект и связанное с этим снижение технологических показателей: качества фильтрата и ёмкости ионообменных смол.

Определено предельное солесодержание пермиата, которое может быть использовано для доочистки в последующей ионитной технологии обессоливания. При доочистке воды солесодержанием до 3 мг-экв/л достигается достаточно высокое качество фильтрата ФСД.

Определены емкости поглощения ионитов в фильтрах смешанного действия при регенерации фильтров растворами серной кислоты, а также кальцинированной соды и едкого натра. Учитывая то, что для глубокого обессоливания воды с удалением ионов кремниевой кислоты требуется использования только гидроксильной формой анионитов, предпочтительным щелочным регенерантом является каустическая сода.

При существующих тенденциях повышения селективности мембран для солоноватых и морских вод доочистка пермиата после обратноосмотической технологии может быть осуществлена в одноступенчатых фильтрах смешанного действия.

## **РЕШЕНИЕ ВОПРОСА УМЕНЬШЕНИЯ ПОПАДАНИЯ ЗАСОЛЕННЫХ СТОКОВ В ВОДОЕМЫ**

В современных условиях на водоподготовительных установках возникает необходимость сокращения или полного исключения попадания засоленных стоков в поверхностные водоёмы.

Традиционно на водоподготовительных установках используют ионообменные технологии, при этом в качестве исходной воды используется вода питьевого класса. Ограничение водных ресурсов, а также увеличение стоимости исходной воды вызвало необходимость применения дебалансовых вод повышенной минерализации. При этом для обессоливания воды используются установки обратного осмоса. Это создало проблемы сброса повышенного количества засоленных стоков в поверхностные водные источники. Поэтому, учитывая жесткие требования к охране окружающей среды, возникает необходимость исключения сбросов.

На ряде установок, где были применены системы обратного осмоса без достаточного инженерного анализа системы очистки, возникли проблемы необходимости частой замены обратноосмотических мембран. Так, например, на некоторых установках обратного осмоса в Латинской Америке замена мембран осуществлялось практически ежемесячно, что явилось причиной высоких эксплуатационных затрат.

После анализа работы оборудования, для предочистки воды были использованы ультрафильтрационные системы очистки, которые обеспечивали качество воды, удовлетворяющие требованиям обратноосмотических систем.

Сперва загрязнённый поток поступает в ёмкость объемом  $50 \text{ м}^3$ , где происходит процесс осветления вод. После осветления вода либо подаётся в городские очистительные сооружения, либо поступает на очистку в многослойные песчаные фильтры

Применение стандартных песчаных механических фильтров обеспечивает защиту ультрафильтрационных мембран от интенсивного заиливания.

После фильтрации в механических фильтрах загрязнённая вода поступает в ультрафильтрационную систему, для нормального функционирования которой необходима предварительная очистка. Основной задачей ультрафильтрационной системы является удаление взвешенных веществ и снижение седиментационного индекса или индекса заиливания. Это обеспечивает нормальное функционирование систем обратного осмоса.

Мембраны ультрафильтрационной системы состоят из полых волокон, которые обеспечивают тонкую фильтрацию загрязнённых стоков, освобождая их от взвешенных веществ. При уменьшении диаметра пор мембраны, т. е. когда он намного меньше  $0.1 \text{ мкм}$ , значительно возрастает перепад давления, необходимый для получения приемлемой объемной скорости потока. Мембраны с порами малого диаметра предназначены для удаления из воды коллоидных и некоторых органических веществ с высоким молекулярным весом. Однако, из-за малого диаметра пор эти мембраны в большей степени подвержены забиванию. На некоторых установках эта проблема решается путем обратной промывки мембраны. Мембраны, предназначенные для ультрафильтрации, могут постоянно выходить из строя при чрезмерном нагревании или давлении, что приводит к резкому уменьшению потока.

В процессе ультрафильтрации объемная скорость потока может измениться не только в результате забивания пор мембраны, но и вследствие концентрационной поляризации. Это

явление, наблюдающееся в слое воды у поверхности мембраны, возникает в результате локального повышения концентрации отфильтрованных примесей. Это приводит к повышению плотности и вязкости раствора у поверхности мембраны и, следовательно, к уменьшению объемной скорости потока.

Производительность ультрафильтрационной установки составляет 190 м<sup>3</sup>/сутки, а обратноосмотической – 114 м<sup>3</sup>/сутки. На ультрафильтрационной установке осуществляется периодическая отмывка мембран от взвешенных веществ. Количество отмывок составляет до 200 циклов в сутки.

После ультрафильтрационной установки очищенная вода поступает в промежуточный бак объемом 4 м<sup>3</sup>, откуда перекачивающими насосами, создающими необходимое давление, поступает на обратноосмотическую установку. В воду дозируются необходимые реактивы (антинакипная присадка и кислота) для защиты обратноосмотических мембран от загрязнения.

Из ультрафильтрационной системы вода с помощью перекачивающих насосов подается в две установки обратного осмоса производительностью 114 м<sup>3</sup>/сутки каждая. Управление системой обратного осмоса осуществляется таким образом, что после падения уровня в резервуаре компьютер включает в работу запасную установку. При этом обеспечивается равномерное распределение потоков по обратноосмотическим установкам. В дополнение к тому на установке были применены обратноосмотические мембраны более устойчивые к загрязнениям, что обеспечивает не только дополнительное качество воды, но и позволяет в случае крайней необходимости очищать воду без использования ультрафильтрационной системы.

В системе обратного осмоса для преодоления осмотического давления прикладывается давление, способствующее проталкиванию молекул воды сквозь мембрану, при этом тяжелые ионы соли с молекулярной массой более 200 задерживаются.

Ранее предприятие сбрасывало 190 м<sup>3</sup>/сутки засоленных стоков, а в настоящее время объем стоков сократился до 30 м<sup>3</sup>/сутки. Концентрат стоков поступает в бак-накопитель, откуда танкерами отгружается в море.

Предприятие, работающее по данной схеме, ежегодно экономит огромную сумму денег в 0,5 млн. долларов, которая расходуется на обеспечение производственных нужд.

Продолжая работу в направлении минимализации отходов, предприятие намерено производить упаривание до нескольких килограммов сухих солей за счет их упаривания на испарительных установках.

Также следует заметить, что до нововведений в системе очистки, она работала при давлении 25-35 бар, а после введения инноваций – при давлении 7,3 - 7,5 бар, что значительно снижает энергозатраты предприятия. И даже несколько дополнительных насосов, используемых ультрафильтрационной системой, незначительно увеличивают количество потребляемой энергии, так как они работают при перепаде давления в 1 бар.

Следующим этапом в усовершенствовании очистительных установок является объединение микрофильтрационных, ультрафильтрационных, нанофильтрационных установок и систем обратного осмоса.

## РЕШЕНИЕ ВОПРОСОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Из 4-х существующих в мировой практике технологий обращения с отходами: складирование, сжигание, компостирование и пиролиз – в городских зонах наиболее распространены первые две технологии, в сельских – компостирование.

В большинстве европейских стран предпочитают осуществлять сжигание отходов. Впервые сжигание отходов было применено в Ноттингеме (Англия) в 1874 году. Сжигание сократило объем мусора на 70-90%. В прошлом веке эта технология начала широко использоваться во многих городах мира. При сжигании отходов большое значение имеет их теплотворная способность. Для большей части твердых бытовых отходов она составляет от 8 до 12 МДж/кг. Для обеспечения горения ТБО без добавления топлива теплотворная способность должна быть не менее 5 МДж/кг. Для сравнения теплотворная способность легких фракций нефти и природного газа составляет 42-43 МДж/кг. Низшая теплота сгорания в пересчете на рабочую массу отходов г. Москвы составляет в среднем 7,5-8 МДж/кг, влажность около 30-40%, зольность 25-30%. С учетом изменения морфологического состава (увеличения доли упаковочных материалов, пластика, бумаги, уменьшения пищевых отходов) наблюдается тенденция повышения теплоты сгорания ТБО (в странах Западной Европы она достигает 10,5-12,5 МДж/кг).

Технология сжигания отходов может быть реализована в котле с колосниковыми решетками, в котле с циркулирующим кипящим слоем (ЦКС), путем пиролиза и термолизно-энергетической рекуперацией отходов.

Применение схем сжигания в котлах с колосниковыми решетками позволило кроме решения проблемы мусора обеспечить теплоснабжение города и практически отказаться от использования природного газа для централизованного отопления. Основной элемент сжигания отходов – топочная камера с подвижной колосниковой решеткой. Система очистки газов включает использование электрофильтров для улавливания высокодисперсных частиц летучей золы, очистку от сильных кислот (соляной и плавиковой), от диоксида серы и оксидов азота. Высокая эффективность очистки газов обеспечила возможность расположения завода по сжиганию отходов Вены (Австрия) в черте города.

Следующее направление сжигания отходов – использование котлов с ЦКС. Также, как и в первом варианте переработки отходов, установка сжигания мусора обеспечивает получение пара для промышленных целей, тепла для тепловой сети и электрической энергии. На установке предполагается также сжигание сбросных шламов очистных сооружений. Последний будет перекачиваться плунжерным насосом в циркулирующий кипящий слой в уплотнительный контур перед топкой с циркулирующим кипящим слоем (ЦКС). Песок, который циркулирует через циклон и уплотнение контура, обеспечивает транспорт шлама в топку.

На большей части установок применяется селективно-каталитический процесс восстановления  $\text{NO}_x$  за счет присадки аммиака. Основными компонентами системы очистки дымовых газов является смеситель, реактор и рукавный фильтр. Увлажненные частицы летучей золы и реагенты смешиваются с дымовыми газами в реакторе. В последний также подается активированный уголь. Дымовые газы затем пропускаются через рукавные фильтры, где происходит удаление прореагировавших продуктов. Удаление хлора и диоксида серы осуществляется за счет присадки извести. Удаление диоксинов и тяжелых металлов обеспечивается за счет активированного угля. Некоторое количество летучей золы

поступает в виде отхода в бункер-накопитель, а большая ее часть поступает на рециркуляцию через смеситель в реактор. Это обеспечивает увеличение времени контакта реагентов и загрязнителей и повышает эффективность очистки.

В 1997 году японская компания Mitsui Engineering & Shipbuilding Co начала разработку технологии переработки отходов путем пиролиза, газификации и плавления золы. Данная установка включает следующие отделения : приемки отходов, пиролиза, камеру сжигания и устройство для плавления золы, охлаждения дымовых газов и их очистки. Отходы поступают в бункер откуда перегружаются краном к питателям. Процесс пиролиза осуществляется в барабане и длится около 1 часа.

Газы, которые выходят из этой установки, имеют температуру около 600 °С и поступают в котел-регенератор. В нем генерируется пар давлением 40 бар, температурой 400 °С. Последний обеспечивает генерацию электрической энергии в паровой турбине. Полученная энергия используется для собственных нужд установки, а избыточная около 1 МВт поступает в электрическую сеть. Дымовые газы охлаждаются до температуры 170 °С и поступают в рукавный фильтр первой ступени, в котором происходит улавливание частиц золы, а затем в фильтр второй ступени, в котором удаляются пары соляной кислоты и окислов серы. Основным преимуществом данной технологии является большая степень снижения объемов отходов (в 3 раза меньше по сравнению с первой технологией) и малый уровень выброса диоксинов.

Альтернативой сжиганию ТБО и эффективным направлением переработки ТБО для Украины является термолизно-энергетическая рекуперация отходов (ТЭРО). При использовании этой технологии предполагается комплексная переработка широкого спектра углеродистых промышленных и бытовых отходов. На этапе подготовки сырья производится смешивание твердых компонентов отходов в разных количествах, что зависит от их физических особенностей и химического состава.

В основе технологии использован термолиз органической части отходов. Термолиз осуществляется в камерах печей и представляет управляемый процесс термической деструкции исходного сырья с образованием твердого топлива и смеси летучих веществ в виде парогазовых и жидких углеродистых продуктов.

Этот принцип позволяет использовать многие технические решения и аппараты, которые применяются в коксохимических производствах. Это на 30-40% снижает капитальные затраты и повышает термический КПД оборудования. Результатом, создания полного цикла глубокой переработки смесей отходов, является комплексное получение полезных продуктов и энергии, а именно, термолизного газа, твердого топлива, электроэнергии и строительных материалов. ТЭРО минимизирует газопылевые выбросы в атмосферу и уменьшает их токсичность. Применение технологии ТЭРО позволяет также утилизировать промышленные отходы коксохимических производств, что с одной стороны является достоинством этого процесса, а с другой стороны усложняет процесс утилизации бытовых отходов, вследствие “привязки” технологии к наличию промышленных отходов.

## **МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В МЕЖАХ ВПЛИВУ ВАТ «ОРДЖОНІКІДЗЕВСЬКИЙ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИЙ КОМБІНАТ»**

Орджонікідзевський ГЗК є одним з найбільших підприємств по добуванню і переробці марганцевих окисних і карбонатних руд.

В межах впливу ОГЗК розташоване м. Орджонікідзе. Причиною високого забруднення повітря в місті є:

- діяльність промислових цехів Орджонікідзевського ГЗК
- недостатня ефективність роботи існуючих газоочисних споруд і невисокий рівень їх експлуатації;
- відсутність споруд очищення “неорганізованих” викидів;
- наявність великої кількості дрібних котелень;
- значні викиди автотранспорту;
- діяльність інших підприємств міста (завод побутової хімії, ремонтномеханічний завод).

У 2003 році ОГЗК було викинуто 836,522 т. забруднюючих речовин; з них твердих (неорганічного пилю, деревного пилю, абразивного пилю) – 215,863 т.; газоподібних (оксиди вуглецю, азоту, сірчаного ангідриду та ін.) – 620,659 т. Найбільше викидів припадає на Богданівську агломераційну фабрику, яка входить до складу ОГЗК. Її викиди складають 348,052 т/рік.

У зв'язку з відсутністю коштів на реконструкцію і придбання нового ефективного пило – газоочисного обладнання ОГЗК не в змозі забезпечити достатнє очищення своїх викидів. На деяких підрозділах кількість невідремтованого і неефективного пило – газоочисного обладнання досягає: на Олександрівській ЗФ – 59%, на Богданівській АФ – 75%.

Велика кількість газопилових викидів в атмосферу визначила необхідність проведення моніторингових досліджень за поширенням забруднюючих речовин на території в залежності від напрямків вітру.

За даними метеостанції у холодну пору року більшу повторюваність мають вітри східного і південно – східного напрямків. Середня швидкість вітру 4 – 6 м/с. Найбільші швидкості вітру припадають на напрямки з найбільшою повторюваністю. За даними багаторічних спостережень найбільшу повторюваність у теплу пору року мають вітри східного (22%), північно – східного (15%) і південно – західного (15%) – напрямків.

Більшість селітебних зон, в тому числі і м. Орджонікідзе, розташовані в зоні найменшого впливу викидів ОГЗК.

При проведенні моніторингових досліджень повітряного басейну регіону, як показує табл.1, ми розбили територію впливу на п'ять зон техногенного забруднення згідно класифікації проф. І.А.Добровольського (1979), в яких чітко прослідковується певна закономірність: в міру віддалення від джерела забруднення кількісні та якісні показники стану доквілля покращуються.

Основними джерелами – забруднювачами є: Богданівська АФ, Богданівська збагачувальна фабрика, кар'єри (Богданівський, Олександрівський, Покровський, Чкаловський №1 і №2, Північний, Запорізький, Шевченківський), шламосховища ЧЗФ: “Криві Луки”. Завдяки правильному розташуванню житлових споруд і цих підрозділів,



відносно впливу вітрів, мешканці Орджонікідзе отримують мінімальний вплив від шкідливих поллютантів.

Таблиця 1.

**Вплив ОГЗК-а в різних зонах техногенного забруднення згідно класифікації І.А.Добровольського**

№з/п	Зони техногенного забруднення	Підприємства – забруднювачі	Територія забруднення
1	ЗВЗ (зона великого забруднення, 0,5 – 0,6 км.)	БАФ, БЗФ ОЗФ Чкаловський кар'єр	Дачні ділянки, гаражі, район БАФа і БЗФ Південно - західна частина м. Орджонікідзе с. Старозаводське
2	ЗПВЗ (зона порівняно великого забруднення, 0,6 – 2,4 км.)	БАФ, БЗФ Чкаловський кар'єр №1 Шламосховище, Олександр. кар'єр	Східна частина м. Орджонікідзе (р – н Марсу) Західна частина селища Чкалово с.Перевізькі Хутори
3	ЗСЗ (зона середнього забруднення, 3 – 4 – 6 км.)	БАФ, БЗФ ОЗФ Покровський кар'єр	Південно – східна частина міста Орджонікідзе Південно – західна частина міста с.Перевізька балка
4	ЗНЗ (зона незначного забруднення, 6 – 10 км.)	ОЗФ	Центральна частина міста
5	ЗПНЗ (зона періодичного незначного забруднення, 6 – 15 – 25 – 50 км.)	БАФ, БЗФ	с.Першотравневе, с.Гірницьке, с.Хмельницьке, с.Шевченко, с.Олексіївка центральна частина міста

До найбільш забруднених територій Орджонікідзевського регіону відносяться – крайня східна частина м. Орджонікідзе (потерпає від викидів БАФ;БЗФ) і регіон Чкаловської ЗФ (потерпає від викидів котелень ЧЗФ і Північного кар'єру, а також від шламосховищ).

При переважанні вітрів східного напрямку викидами ОЗФ децю забруднюється південно – східна частина м. Орджонікідзе, Чкаловський №1 – забруднює селище Чкалово.

При переважанні північно – східного напрямку шламосховищем “Криві Луки” забруднюється селище Перевізькі Хутори.

При переважанні південно – західного напрямку вітру ОЗФ забруднюється південно – західна частина міста Орджонікідзе, БАФ і БЗФ забруднюється південно – східна частина міста.

Стан повітряного басейну створив необхідність його дослідження за допомогою стаціонарних постів. За період 2000 – 2003 років таких спостережень виявлені перевищення нормативів вмісту основних забруднюючих речовин у повітрі (табл.2).

Висновки:

1. Об'єми оксиду вуглецю та двоокису марганцю збільшується, в зв'язку з тим, що зростає потужність збагачувального комплексу ОГЗК та збільшення об'ємів шламосховищ та відвалів пустих порід.

2. Найбільш екологічно – небезпечними забруднюючими підрозділами є: Богданівська агломераційна фабрика, шламосховищ “Криві Луки” і ЧЗФ, кар'єри і котельні.

## Кількісні та якісні показники газопилових викидів БАФ

Речовина	ПДК с.д. мг/м <sup>3</sup>	Середньорічна концентрація мг/м <sup>3</sup>			
		Перевищення нормативу, раз			
		2000	2001	2002	2003
Пил	0,15	<u>1,07</u>	<u>0,83</u>	<u>0,56</u>	<u>0,34</u>
		7,1	5,6	3,7	2,3
Оксид вуглецю	3,0	<u>3,88</u>	<u>4,94</u>	<u>5,11</u>	<u>7,1</u>
		1,3	1,65	1,17	2,37
Сірчаний ангідрид	0,05	<u>0,13</u>	<u>0,135</u>	<u>0,128</u>	<u>0,121</u>
		2,7	2,7	2,5	2,4
Оксид азоту	0,04	<u>0,02</u>	<u>0,12</u>	<u>0,07</u>	<u>0,06</u>
		-	3	1,75	1,5
Оксид марганцю	0,01	<u>0,071</u>	<u>0,069</u>	<u>0,137</u>	<u>0,154</u>
		7,1	6,9	13,7	15,4

Розміщення зі східної сторони м. Орджонікідзе більшості збагачувальних фабрик, БАФу, кар'єрів; шламосховищ позитивно впливає на повітряне середовище міста. На основі проведених моніторингових досліджень пропонуємо:

- встановити у східній частині місті Орджонікідзе додатковий стаціонарний пункт спостереження для відбору та аналізу повітря;
- організувати пости пилоподавлення на місцях навантаження марганцевого концентрата з допомогою зрошення;
- розпочати фітооптимізацію шламосховищ;
- здійснювати постійний контроль за шкідливими викидами;
- розпочати активну рекультивацию порушених земель кар'єрів;
- посилити контроль за викидами автотранспорту (вміст вуглеводнів);
- провести озеленення і вести постійний моніторинг зелених насаджень.

## ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ В УКРАЇНІ

Термін “менеджмент” походить з англійської мови й означає “управління”, “керування”. Цей термін виник на початку ХХ ст. у США, коли дослідник Ф.У. Тейлор запропонував розглядати управління підприємством як науку. Відтоді поняття менеджменту еволюціонувало, виникли різні його види, у тому числі й екологічний менеджмент. Визначення цього терміну є чимало, найкраще з яких, на погляд автора, наступне: «Екологічний менеджмент – це частина загальної системи управління, яка включає організаційну структуру, діяльність з планування, обов'язки, відповідальність, досвід, методи, методики, процеси і ресурси для формування, здійснення, аналізу та актуалізації екологічної політики конкретної організації» [6].

Структура екологічного менеджменту включає такі першоелементи: суб'єкт, об'єкт, зміст, екологічний аспект (характеристика) та ідеальний стан об'єкту екологічного менеджменту. Також його система охоплює такі складові: екологічна служба підприємств, обізнаність персоналу, визначення показників екологічної безпеки та їхніх нормативів щодо джерела екологічної небезпеки, врахування середовища розташування підприємства, рівня його технологій, ресурсоспоживання, оцінка рівня екологічної безпеки, механізм реагування на екологічні аварії, планування заходів екологічної безпеки, постійний контроль за роботою системи, застосування заходів щодо поліпшення роботи системи менеджменту екологічної безпеки.

Система екологічного менеджменту в Україні визначається, формується і регламентується Законом України «Про охорону навколишньої природного середовища» 1991 р. Державний екологічний менеджмент виконує такі основні функції: дотримання природоохоронного законодавства, контроль екологічної безпеки, забезпечення проведення природоохоронних заходів. В Україні створюються умови, які вимагають ринкових механізмів і важелів, у тому числі екологічний аудит. Сприяє цьому і діюче природоохоронне законодавство України. Для них створена відповідна організаційна інфраструктура, до складу якої входять органи екологічної експертизи й екологічної інспекції, цільові функції забезпечення й узгодження, що є основою управлінської піраміди. Управлінські основи може забезпечити екологічний аудит. Його впровадженням може забезпечити ефективне проведення природоохоронних заходів і узгодженість дій державних та місцевих органів влади, підприємств та громадських організацій.

Щодо правового регулювання екологічного менеджменту в Україні, то з переходом нашої держави на ринкову модель розвитку важливого значення набуло питання удосконалення управлінської системи, в тому числі і в галузі природокористування. Згідно з Концепцією екологічної освіти України, затвердженій рішенням Колегії Міністерства освіти і науки України від 20 грудня 2001 № 13/6-19, важливого державного значення набуває підготовка фахівців з екологічного менеджменту. Оскільки розв'язання екологічних проблем держави здійснюється через розв'язання екологічних проблем конкретних підприємств, впровадження системи екологічного менеджменту на підприємствах України є нагальним завданням для держави.

В Україні правові аспекти екологічного менеджменту практично не досліджені. Окремі аспекти екологічного менеджменту опрацювали: Погрібний О.О. [1], Андрейцев В.І. [2], Кашенко О.Л. [3]. Використані також концепції екологічного менеджменту Г. Леджервуда, Є. Стріт та ін. Враховуючи те, що проблеми екологічного менеджменту в Україні та Росії є багато в чому подібними, нами було використано також

праці російських дослідників, серед яких найбільше цю проблему досліджував Серов Г.П. [4].

Система екологічного менеджменту поширена в Європі та США. Існує ДСТУ ІСО 14001-97 –міжнародний стандарт, прийнятий Міжнародною організацією стандартизації. Він широко поширений у Європі, але в Україні системи екологічного менеджменту відповідно до цього стандарту впровадили лише три підприємства: “Кока-коли”, Харківське підприємство “Екотон” і Севастопольський ЦСМ. Система екологічного менеджменту відповідно до цього стандарту передбачає: формування та підтримання екологічної політики підприємства, визначення і виконання вимог екологічного законодавства, наявність організаційної структури екологічного управління, визначення екологічних аспектів діяльності підприємства та вимінювання екологічних показників функціонування системи, розробка екологічних програм для планування екологічних заходів, визначення процедури здійснення екологічно небезпечних робіт тощо. Система екологічного менеджменту може бути вбудована в систему управління якістю також згідно ДСТУ ІСО 9001-2001. Виходячи з того, що екологічні характеристики є невід’ємною складовою показників якості продукції, загальне управління якістю передбачає врахування й екологічних характеристик. Через це багато з підприємств, які впровадили систему управління якістю (в Україні – близько 700), інтегрують систему екологічного менеджменту у свої системи управління якістю [7, с. 212].

Законодавство про екологічний менеджмент є ще недосконалим. Наприклад, проблема ефективності законодавства про екологічний менеджмент полягає у його розрізненості через значну кількість нормативно-правових актів. Потрібна кодифікація норм даного законодавства. У цій ситуації найкращим способом удосконалення законодавства про екологічний менеджмент в Україні, на думку автора, було б прийняття закону “Про екологічний менеджмент” із загальними вимогами до екологічного менеджменту підприємств. Ідеальна модель законодавства про екологічний менеджмент повинна складатися з закону, який встановлює загальні положення про екологічний менеджмент, а також уніфікованої системи природноресурсного законодавства, законодавства про екологічно небезпечну діяльність і про управління в галузі екології. Тільки добре опрацьований кожний елемент цієї системи дозволяє забезпечити її ефективність.

### Список використаної літератури

1. Екологічне право України/ за ред. Попова В. К., Гетьмана А. П. – Х., 2001. – 480 с.
2. *Андрейцев В.І.* Право екологічної безпеки: навчальний та науково-практичний посібник.- К., 2002. – 332 с.
3. *Кашенко О.Л.* Фінанси природокористування. – Суми, 2000. – 317 с.
4. *Серов Г. П.* Екологічний аудит. Концептуальні й організаційно-правові основи. – М., 2000. – 768 с.
5. Національна програма екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води, затверджена постановою Верховної Заруди України від 27.02.97 р. № 123/97-ВР.
6. ДСТУ ІСО 14001-97 Системи управління навколишнім середовищем. Склад та опис елементів і настанови щодо їх застосування. – К.: Держстандарт, 1998.
7. *Stephen George, Arnold Weimerskirch.* Total Quality Management: Strategies and Techniques Proven at Today’s Most Successful Companies.- New-York- St. Petersburg, 2002. – 256 с.

## **ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА ЗАХВОРЮВАНІСТЬ ДИТЯЧОГО НАСЕЛЕННЯ КРУПНОГО ПРОМИСЛОВОГО МІСТА**

Стратегічна задача керування якістю навколишнього середовища визначає безпеку для здоров'я населення насамперед хімічних факторів середи. Існують докази, що забруднення повітря представляє дуже серйозну загрозу у відношенні до середньої тривалості життя, смертності, рівня захворюваності [3,6,10]. Особливу тривогу санітарної служби визиває забруднення атмосферного повітря свинцем, нікелем, фенолом, оксидами азоту, сірки, вуглецю [1, 7]. Саме стан здоров'я дітей є одним з найчутливіших показників, що відображають зміни якості навколишнього середовища. Високий рівень техногенного забруднення може бути однією з причин стійкої тенденції до зростання рівня захворюваності серед дитячого населення [5,9]. У літературі накопичені різноманітні відомості про особливу чутливість дітей до важких металів та інших забруднюючих хімічних факторів [4, 5]. Четверта Європейська конференція з питань охорони навколишнього середовища і здоров'я (Будапешт, 25 червня 2004 року) виразила стурбованість відносно цього питання [6,8].

Низькі показники якості здоров'я дитячого населення свідчать про необхідність комплексного вивчення антропогенних факторів з ретельним дослідженням їх компонентів та характеристики на основі визначеності критеріїв небезпечності факторів довкілля. Подальше вдосконалення методологічних заходів щодо комплексного вивчення стану здоров'я дітей, які проживають в умовах техногенного навантаження, є важливою науково-практичною проблемою й визначає актуальність досліджень у даному напрямку [2,4].

У містах Луганської області з високою концентрацією промисловості і недопустимим рівнем забруднення атмосфери реєструється одне із найвищих збільшень захворюваності дітей (до 14 років) новоутворюваннями, хворобами органів дихання, уродженими аномаліями, хворобами крові, ендокринної системи. Так, загальна розповсюдженість захворювань у місті Северодонецьк перевищує середньо-обласний показник (1612,6 на 1000 дитячого населення) у 1,2 рази і складає 1843,3. Значну занепокоєність викликає захворюваність дітей новоутвореннями, уродженими аномаліями, пороками розвитку і хромосомними відхиленнями.

У структурі речовин, що поступають в атмосферу від стаціонарних джерел, значний обсяг викидів доводиться на специфічні забруднюючі сполуки. Їхній викид в атмосферу становить більше 200 тис. тон у рік або порядку 50% валового викиду.

Одними із провідних компонентів, що надходять в атмосферне повітря, є поліциклічні ароматичні вуглеводні та інші речовини, які мають канцерогенну, мутагенну, алергенну дію. Основний обсяг викидів доводиться на бензол, толуол, ксилол, фенол, нафталін, а також бенз(а)пірен, один з найнебезпечніших і стійких у навколишньому середовищі канцерогенів.

У селітебній зоні Лисичансько-Рубіжанського регіону, до якого відноситься місто Северодонецьк, в атмосферному повітрі реєструються дуже високі рівні вмісту цих речовин, що є важливою причиною зростання онкологічної захворюваності серед дитячого населення вказаного регіону. Вона у 3,2 рази вища, ніж в районах.

За даними держсанепідемслужби в 2005 р. у селітебній зоні м. Северодонецька (західна, північно-західна територія міста) в районі промислових підприємств питома вага проб, що перевищують гранично допустимі концентрації для атмосферного повітря населених місць (ГДК середньодобова), по фенолу склала 38,4%, нітрохлорбензолу – 19,8%, формальдегіду – 10,6%, аніліну – 10,1% сірчистому ангідриду, хлористому водню, аміаку - 2,5-3,8 % і має тенденцію росту в порівнянні з 2000 - 2004 роками. Коефіцієнт комбінованої

сумісної дії хімічних речовин (ефект сумачії біологічної дії) по місту при нормі 1.0 склав: по аніліну і формальдегіду – 4,81, по сірчистому ангідриду і аерозолі сірчаної кислоти – 3,02, по сірчистому ангідриду і диоксиду азоту – 3,82, по сірчистому ангідриду, оксиду вуглецю, диоксиду азоту і фенолу – 10,94, по сірчистому ангідриду і фенолу – 8,48, що значно перевищувало допустимі санітарно-гігієнічні норми. Сумарний показник забруднення атмосфери в порівнянні з 2004 р. зріс з 346,1 до 348,1. Ступінь забруднення атмосфери фенолом оцінювався як дуже небезпечний, нітрохлорбензолом, формальдегідом, аніліном – як небезпечний, а хлористим воднем і аміаком – як слабо небезпечний. За останні 3 роки мала місце тенденція росту забруднення атмосфери міста бенз(а)піреном.

У 2007 р. у селитебній зоні м. Северодонецька питома вага проб, що перевищують гранично допустимі концентрації для атмосферного повітря населених місць (ГДК середньодобова), по пилу склала 26,8%, нітрохлорбензолу - 14,4% (в 2006 р. – 18,6%), аніліну— 12,7%(в 2006 р. – 12,38%), формальдегіду - 9,0% (в 2006 р. – 10,0%), фенолу – 6,99% (в 2006 р. – 12,7%), аміаку — 6,17% (в 2006 р. – 8,6%), хрому – 2,8%, сірчистому ангідриду - 1.23% (в 2006 р. – 3,6%), сірководню – 1,23%, двоокису азоту і сірчаної кислоти – 0,41%. Згідно ДСП-201-97 ступінь небезпечності атмосферного повітря в місті оцінювався по нітрохлорбензолу, аніліну як небезпечний, формальдегіду, сірчистому ангідриду, фенолу, аміаку – як помірно небезпечний, диоксиду азоту, сірководню, сірчаної кислоти, хрому – як слабо небезпечний.

Таблиця 1.

**Питома вага проб атмосферного повітря з перевищенням ГДК**

Міста і райони	Пости		Досліджено проб повітря у 2005 році			Досліджено проб повітря у 2007 році		
	стац	марш	Усього	з від-хил.	%	Усього	з від-хил.	%
1. Луганськ	1	14	2886	234	8,1	2826	368	13,0
2. Алчевськ	-	4	1162	170	14,63	1220	326	26,7
3. Антрацит	-	2	400	60	15	400	31	7,7
4. Брянка	-	1	540	7	1,3	540	6	1,1
5. Кіровськ	-	1	120	15	12,5	120	5	4,1
6.Красний Луч	1	-	2132	57	2,67	2480	20	0,8
7. Лисичанськ	1	5	2706	47	1,74	3087	43	1,4
8. Рубіжне	1	-	5036	387	7,68	6354	338	5,3
9.Северодонецьк	2	-	5732	184	3,21	6013	191	3,2

В цілому по області в 2006 році у порівнянні з 2005 роком зростання захворюваності дітей новоутвореннями складає 5,56% і становить 3,8 на 1000 дитячого населення, а поширеність захворюваності дітей новоутвореннями зросла на 8,35% і становить 6,0 на 1000 дітей.

В м.Северодонецьку у 2006 році захворюваність дітей новоутвореннями в 2,7 рази вище обласного показника і більше ніж у 6,9 разів аналогічного показника по районам області і складає 10,4 на 1000 дитячого населення, що на 33,3% вище показника 2005 року.

Відзначається тенденція зростання захворюваності дітей м. Северодонецька новоутвореннями з 7,8 до 10,4 (Мал. 1).

Дуже турбує той факт, що значно збільшується кількість вперше виявлених новоутворень у дітей міста Северодонецьк. У 2005 році кількість таких дітей була 123, а у 2006 році значно збільшилась і дорівнювала 157. Показник первинної захворюваності збільшився з 7,8 до 10%. Це найбільші показники по містах і районах області.

Зміни стану здоров'я дітей є дуже чутливим індикатором небезпечної екологічної ситуації у великому промисловому місті.

Таблиця 2. Рівні концентрацій атмосферних забруднень м. Сєвєродонецька за 2004 – 2007 роки

№	Інгредієнти	Клас безпеки	Роки							
			2005				2007			
			Кількість відбір. проб	Питома вага проб вище ГДК		Рівень середньорічних концентрацій в долях від ГДК	Кількість відбір. проб	Питома вага проб вище ГДК		Рівень середньорічних концентрацій в долях від ГДК
				Усього	у т.ч. 5 ГДК			Усього	у т.ч. 5 ГДК	
Стационарний пост № 1 (середньодобові концентрації)										
1	Сірчистий ангідрид	3	237	2,5	-	0,24	243	1,23	-	0,12
2	Диоксид азоту	2	237	0,8	-	0,1	246	0,41	-	0,07
3	Фенол	2	237	38,4	-	1,0	243	6,99	-	0,46
4	Формальдегід	2	237	10,6	-	0,466	243	9,05	-	0,5
5	Анілін	2	237	10,1	-	0,433	243	12,75	1,23	0,43
6	Нітрохлорбензол	2	237	19,8	-	0,4	243	14,4	-	0,47
7	Хлористий водень	2	237	2,5	-	0,105	243	-	-	0,02
8	Сірчана кислота	2	236	0,42	-	0,11	244	0,41	-	0,12
9	Аміак	4	237	3,8	-	0,375	243	6,17	-	0,27
10	Сірководень	2	-	-	-	-	243	1,23	-	0,18
11	Пил	3	-	-	-	-	123	26,8	3,25	1,06
Стационарний пост № 2 (максимально-разові концентрації)										
1	Сірчистий ангідрид	3	828	0,24	-	0,058	830	0,48	-	0,08
2	Диоксид азоту	2	828	0,36	-	0,141	830	0,36	-	0,14
3	Формальдегід	2	828	-	-	0,043	830	0,96	-	0,08
4	Оксид вуглецю	4	544	-	-	0,07	775	-	-	0,14
5	Вуглеводні	4	30	100,0	-	-	-	-	-	-

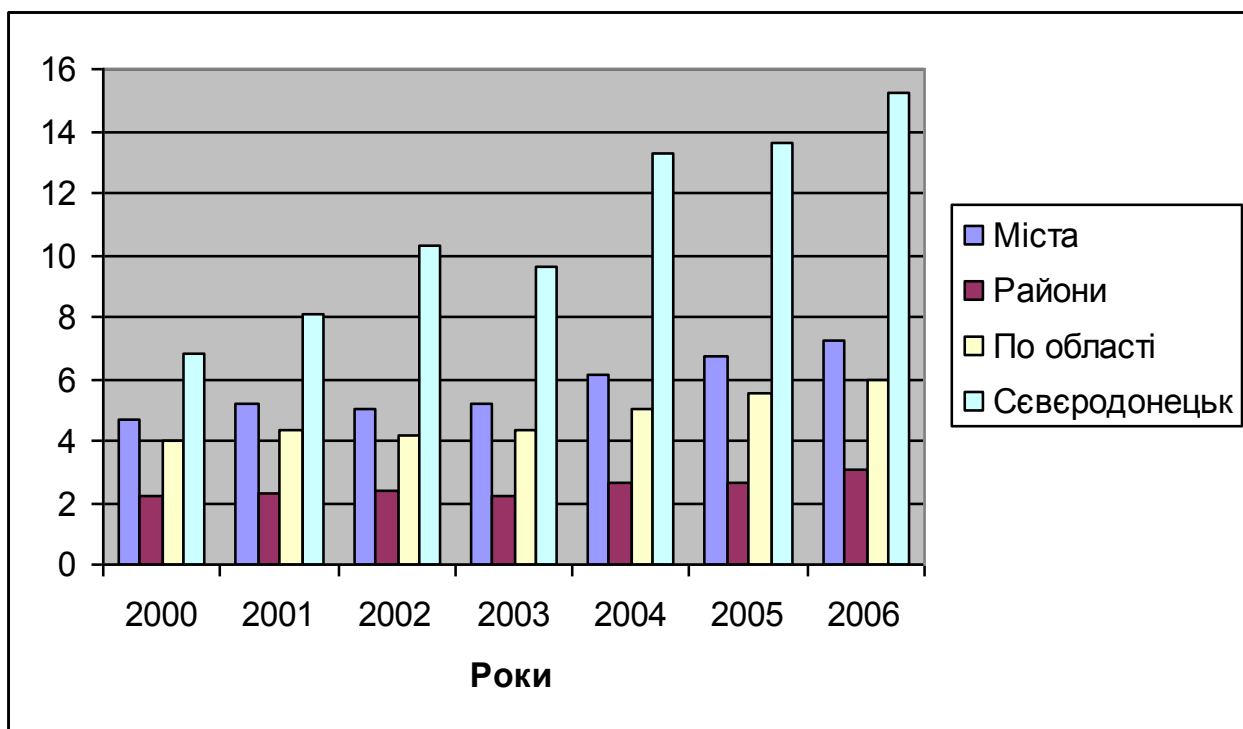


Рис.1. Показники поширеності захворюваності дитячого населення на новоутворення (на 1000 дітей до 14 років)

Таким чином, збільшення рівня викидів в атмосферу канцерогенних сполук є причиною зростання захворюваності дітей новоутвореннями.

Для поліпшення здоров'я дитячого і дорослого населення, створення безпечних умов та формування здорового способу життя необхідно впроваджувати виконання заходів національних і державних цільових комплексних програм з охорони здоров'я.

В Луганській області впроваджені та проводяться заходи по виконанню міжгалузевої комплексної програми "Здоров'я нації", затвердженої постановою КМУ від 10.01.2002 року №14 «Про затвердження Міжгалузевої комплексної програми "Здоров'я нації" на 2002-2011 роки» та у відповідності з постановою КМУ від 22.02.2006 року №182 «Про затвердження Порядку проведення державного соціально-гігієнічного моніторингу» державний соціально-гігієнічний моніторинг та інші заходи.

Для успішного вирішення актуальних проблем в області екології та гігієни необхідно проводити постійний моніторинг наявності хімічних речовин типу диоксину, бенз(а)пірену, важких металів, та інших особливо токсичних речовин у різних об'єктах навколишнього середовища.

Крім того, необхідно розробити зведені проекти граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря по населеним пунктам з урахуванням автотранспорту і розробити заходи щодо їхнього приведення у відповідність із гігієнічними нормативами та визначити фонові рівні забруднення атмосфери у відповідності з нормативними актами.

Необхідно впроваджувати екологічно чисті технологічні процеси і виробництво, будівництво й реконструкцію природоохоронних об'єктів на основі сучасних ефективних технологій й устаткування, підвищення ефективності роботи пилогазоочисних установок, зміцнення і створення виробничої бази лабораторних служб підприємств і органів державного нагляду, здатних оперативно та кваліфіковано вирішувати питання оцінки забруднення навколишнього середовища з обліком відповідно до ситуації.



### Список використаної літератури

1. *Алексеев С.В., Янушанец О.И.* Экология человека – системный взгляд на процесс формирования здоровья. // Вестник РАМН – 2002 - №9 – С.3 – 6
2. *Гончаренко В.И., Чайка Т.П.* Влияние факторов окружающей среды на состояние здоровья населения города Краматорска Донецкой области // Довкілля та здоров'я – 2007 - №4 - С.74-77
3. *Губернский Ю.Д., Рахманин Ю.А., Лецинов В.А.* Экология жилой среды: проблемы и перспективы. // Вестник РАМН – 2003 - №3 – С.9 – 13
4. *Добровольский Л.А., Белашова И.Г., Радванская Е.С.* Теоретические и методологические аспекты связи между загрязнением воздуха и социально-экономическими факторами в контексте здоровья населения // Довкілля та здоров'я – 2007 - №2 - С.25-29
5. *Добровольский Л.А., Белашова И.Г., Радванская Е.С.* Загрязнение окружающей среды и исходы беременности // Довкілля та здоров'я - 2007 - №3 - С.29-32
6. *Кундиев Ю.И., Нагорная А.М., Кальниш В.В.* Структурный анализ формирования здоровья населения Украины в экологически неблагоприятных условиях. // Журнал АМН України – 2003 Т.9, №1 – С.93 – 104
7. *Курлянский Б.А.* Особенности выявления причин экологически обусловленных заболеваний у детей. // Гигиена и санитария. – 2001 - №5 – С.45 – 46
8. Медико-соціальні аспекти і стан здоров'я вагітних та новонароджених, які мешкають в умовах великого промислового міста. / Веропотвелян П.М., Веропотвелян М.П., Арсентьева С.В. та ін. // Педіатрія, акушерство та гінекологія. – 2004 - №1 – С.132 – 138
9. *Резніченко Ю.Г.* Вплив навколишнього середовища на стан вагітних жінок та дітей. // Педіатрія, акушерство та гінекологія. – 2004 - №1 – С.46 – 52
10. Екосистема великого промислового міста України та діти першого року життя / О.М. Лук'янова, Ю.Г. Резніченко, Ю.Г. Антипкін та ін., Ін-т педіатрії, акушерства та гінекології; Запоріж. держ. мед. ун-т. – Запоріжжя: Дике Поле, 2005 – 221с
11. Children's environment and health action plan for Europe. Ministerial document. WHO Regional Office for Europe. – Copenhagen, 2004. – P. 1-8.
12. *Calabrese E.I.* Age and susceptibility to toxic substances. – New-York, 1986

## ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ «ГАДЯЦЬКИЙ» (Полтавська область)

Для території Полтавської області, враховуючи її густонаселеність та високий ступінь розораності поряд з низькою залісненістю, найефективнішим шляхом є охорона біорізноманітності на ландшафтному рівні. Найкраще цим завданням відповідають об'єкти поліфункціонального призначення – регіональні ландшафтні парки (далі – РЛП), три з яких функціонують у Полтавській області («Диканський», «Нижньоворсклянський», «Кременчуцькі плавні»), п'ять є перспективними, серед яких – «Гадяцький» [2]. Даний об'єкт планується створити на території Гадяцького району в межах поширення природної рослинності долини р. Псел на площі біля 23 тис.га.

Передумовою для його створення є проведені протягом останніх років науковою групою викладачів природничого факультету Полтавського педуніверситету (у складі Байрак О.М., Стецюк Н.О., Слюсара М.В., Беседіної І.С., Гапон С.В.) комплексні созологічні дослідження біорізноманітності даної території і визначені показники наукової, рекреаційної, созологічної та ін. цінностей.

Із врахуванням результатів проведених досліджень розроблена основна концепція створення РЛП «Гадяцький», що полягає в об'єднанні щільно розміщених, численних (32 із 47 у Гадяцькому районі), точкових (незначних за площею) природно-заповідних об'єктів Гадяцького району у значну за площею природно-заповідну територію.

Ураховуючи різноманітність екоотопів та знаходження проектованого РЛП на межі фізико-географічних та геоботанічних районів, у складі флори можна очікувати до 900-1000 видів вищих судинних рослин. Із 215 рідкісних і зникаючих рослин Полтавської області для парку нині відомо 94, що складає майже 44% всіх рідкісних рослин Полтавської області, наведених в «Атласі рідкісних і зникаючих рослин Полтавщини» [4]. Серед них *Astragalus dasyanthus* Pall. – занесений до Європейського Червоного списку, 25 – до Червоної книги України, решта – 68 – до регіонального списку [1].

Рослинність досліджуваної території представлена мішаними та широколистянолісовими ценозами, угрупованнями лучних степів, заплавної лук, евтрофних та евмезотрофних боліт, водними ценозами, серед яких 12 синтаксонів є рідкісними – сім з яких занесені до Зеленої книги України, решта – рідкісні для регіону. Ценофлора мішаних лісів та евмезотрофних боліт характеризуються значним набором бореальних елементів [4].

Цікавими у науковому відношенні та різноманітними за видовим складом є бріофлора, ліхенофлора та мікобіота досліджуваної території [3].

На території проектованого РЛП можна зустріти до 311 видів наземних хребетних тварин із 27 рядів, 74 родини та 185 родів. Серед них відмічено 31 вид, занесений до Червоної книги України, 10 – до Європейського Червоного списку та 46 – регіонального. Фауна наземних хребетних РЛП репрезентована чотирма фауністичними комплексами: деревно-чагарниковим, прибережно-водним, лучно-степовим та синантропним. Різноманітною є іхтіофауна, орнітофауна, ентомофауна та ін.

Установлено, що територія проектованого РЛП є цінною в ботанічному, зоологічному, екологічному, гідрологічному, ландшафтному, созологічному аспектах. Вона виділяється високими показниками репрезентативності і унікальності (флористичної, фауністичної, ландшафтної, ценотичної, популяційної), значною народно-господарською (ресурсно-ботанічні, ресурсно-кормові і лісівничі аспекти) та рекреаційною цінністю

(можливість розвитку краєзнавчого, екологічного, зеленого, наукового, екстремального туризму, активного короткострокового та стаціонарного відпочинку; самобутня історія території; перспектива реалізації еколого-просвітницьких завдань та ін.). За показниками наукової цінності даний проєктований об'єкт цілком відповідає статусу регіонального ландшафтного парку, а в перспективі – і створенню на його базі національного природного парку.

Нині підготовлене наукове обґрунтування доцільності створення парку (2006 р.). З 2007 року розробляється «Проєкт створення РЛП «Гадяцький».

Проєктований РЛП «Гадяцький» має непересічне значення як біоцентр Псільського екологічного коридору регіональної екологічної мережі. Створення його підвищить показник заповідності у Гадяцькому районі, дозволить оптимізувати регіональну природно-заповідну мережу та розбудовувати регіональну екомережу, покращить екологічну ситуацію, забезпечуватиме стабільність регіону. Все це узгоджується із ідеями сталого розвитку та відповідає сучасним природоохоронним концепціям.

### Список використаної літератури

1. *Байрак О.М., Стецюк Н.О.* Атлас рідкісних і зникаючих рослин Полтавщини. – Полтава, Верстка, 2005. – С.161-163.
2. *Байрак О.М., Проскурня М.І., Стецюк Н.О.* та ін. Еталони природи Полтавщини. – Полтава: Верстка, 2003. – С. 187-197.
3. *Стецюк Н.О., Гапон С.В., Беседіна І.С.* До характеристики фіторізноманітності та мікобіоти проєктованого регіонального ландшафтного парку «Гадяцький» (Полтавська область) // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Запорізький національний технічний університет, 20 березня, 2007. – С. 10-15.
4. *Стецюк Н.О., Сотуга О.В., Хананнова О.Р.* До питання охорони рідкісних бореальних видів рослин на території Гадяцького району (Полтавська область) // Проблеми відтворення та охорони біорізноманітності України: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Полтава, 2007. – С. 158-159.

## ІНТРОДУКЦІЯ ВИДІВ РОДУ FRITILLARIA L. ЯК ОДИН ІЗ ШЛЯХІВ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЇХ ГЕНОФОНДУ

Представники роду *Fritillaria* L. – багаторічні трав'янисті рослини родини Liliaceae, підродина Lilioideae. Рід *Fritillaria* L. у світовій флорі представлений близько 180 видами, які за групами розподілені так: *Petilium* (4 види), *Eufritillaria* (35 видів), *Liliarhyza* (8 видів), *Rhinopetalum* (4 види), *Theresia* (1), *Korolkowia* (1). Всі вони мають свої індивідуальні особливості і є унікальними, неповторними явищами природи, на створення яких еволюція витратила мільйони років. Квітнуть рябчики, як правило, ранньою весною, практично одночасно з першими нарцисами, гіацинтами і ранніми тюльпанами. Вони мають складні цикли розвитку, характерні для весняних ефемероїдів, із коротким надземним періодом.

У флорі України зустрічається чотири види роду – *Fritillaria imperialis* L., *F. Meleagris* L., *F. meleagroides* Patr. ex Schult. et Schult. fil., *F. ruthenica* Wikstr. Перший із них є видом культивованої флори, решта – зустрічаються у складі природних флор, в тому числі й на території Полтавської області. Види природної флори занесені до Червоної книги України. Дані щодо поширення видів роду *Fritillaria* на території Полтавської області зустрічаються у «Флорі УРСР»; відомості про сучасні місцезнаходження наводяться О.М. Байрак [3], Н.О. Стецюк [1], В.І. Мельником [4]. Більшість їх місцезнаходжень охороняються на території об'єктів природно-заповідного фонду, для інших відомих локалітетів – розробляються заходи збереження [2, 5].

Одним із шляхів збереження генофонду видів роду *Fritillaria* є уведення їх у культуру та інтродукція. В Україні вирощуванням декоративних рябчиків зайнялися відносно недавно. Мода на ці рослини прийшла до нас із Європи; звідти і почали експортуватися цибулини. Успішно культивуються *Fritillaria imperialis*, *F. michailowskyi*, *F. eduardii*, *Korolkowia seweizowii* та багато інших. Найпоширенішим способом культивування рябчиків є вирощування їх у горщиках в «альпійських теплицях» (споруди із скла, головна функція яких не стільки забезпечення рослин додатковим теплом, скільки захист від надлишку вологи влітку і особливо взимку). Такий спосіб пояснюється особливостями клімату деяких країн Західної Європи, для яких характерні сирі зими з відлигою. Найкращим, і найоптимальнішим способом вирощування рябчиків є вирощування у відкритому ґрунті. Це можливо завдяки континентальному клімату, який найкраще відповідає біології більшості рябчиків. Для отримання найкращих результатів слід дотримуватись таких правил: вирощування у відкритому ґрунті можливе в умовах, які типові для помірного клімату з яскраво вираженою сезонністю: весна з помірними температурами, не дуже жарке літо, і сніг, який покриває ґрунт взимку (чим більше, тим краще); ґрунт має бути ідеально дренажним, ділянка ні в якому випадку не повинна підтоплюватися у будь-який період року; ґрунт має бути легким, повітропроникним, але з додаванням органіки, яка здатна утримувати вологу; нейтральна реакція ґрунту підходить, але не для всіх видів; підживлення слід проводити тільки неорганічними добривами або зрілими компостами; початок пожовтіння листя у здорової рослини, яка нормально розвивається, означає завершення усіх процесів накопичення поживних речовин у цибулині і перехід її в стан спокою – цей час цибулини можна викопувати і пересаджувати; ріст цибулини починається восени, тому садити рослину можна до початку коренеутворення – це відповідає завершенню літа; глибина висаджування цибулин залежить від щільності ґрунту і орієнтовно дорівнює 5-8 см. для дрібних видів і 15-25 см. для видів із великою цибулиною; слід здійснювати мульчування, оскільки це не стільки захист цибулин від пошкодження при глибокому

промерзанні ґрунту, скільки способів збереження насаджень від дуже ранніх сходів навесні, які можуть бути знищені поверненням холодів, а також підтримання рівномірного водного і температурного режимів у період вегетації рослин.

При уведенні в культуру природних видів роду слід обов'язково враховувати їх еколого-ценотичні особливості. *F. meleagris* L. зростає природньо у напівтіні, в тіні. На освітлених сонячних ділянках квіти мають більш яскраве забарвлення. У культурі віддає перевагу будь-яким родючим легким ґрунтам з слабо кислою реакцією. Потребує достатнього зволоження; не витримує перезволоження. Квітує у кінці весни 2-3 тижні. Відстань між рослинами має бути 15-30 см. Зимостійкий. *F. meleagroides* – світлолюбний. Вирощувати його слід на добре освітлених ділянках з легко зволеним ґрунтом. Квітує у другій половині весни. *F. ruthenica* у культурі зустрічається зрідка. Рослина світлолюбна, хоча нормально розвивається у напівтіні на рихлих родючих ґрунтах. Квітує на початку травня. Розмножуються рябчики насінням і вегетативно (відокремленням дочірних цибулин від материнської).

Провідними екологічними факторами, що визначають зростання природних видів *Fritillaria* у культурі є: кислотність ґрунту, його структура, режим вітру, хвороби, освітленість (найкраще – напівтінь). Рябчики дуже стійкі проти захворювань і правильна агротехніка вирощування, яка відповідає біології кожного виду, робить зайвим застосування лікарських препаратів. Надійним способом профілактики захворювань є сівозмінна.

Нами закладені інтродукційні ділянки природних видів роду *Fritillaria* на території ботанічного саду природничого факультету Полтавського педуніверситету (парку – пам'ятки садово-паркового мистецтва «Парк агробіостанції Полтавського педуніверситету») з метою виявлення особливостей їх вирощування, стійкості, екології та ін.

Отже, при культивуванні рідкісних природних видів рябчиків слід ретельно дотриматися всіх агротехнічних заходів із обов'язковим урахуванням біології і екології кожного виду. Інтродукція є перспективним способом збереження їх генофонду.

#### Список використаної літератури

1. Байрак О.М., Стецюк Н.О. Атлас рідкісних і зникаючих рослин Полтавщини. – Полтава, Верстка, 2005. – С.161-163.
2. Діденко І.П., Стецюк Н.О. Сучасний стан та структура ценопопуляцій видів роду *Fritillaria* L. у деяких місцезнаходженнях Полтавської області // Інтродукція рослин. – 2007. – №2. – С. 34-39.
3. Конспект флори Лівобережного Придніпров'я. Судинні рослини /Байрак О.М. – Полтава: Верстка, 1997. – С. 105-106.
4. Мельник В.И. *Fritillaria meleagris* (Liliaceae) на Украине // Ботанический журнал, 1999. – Т. 84, №8. – С. 81-86.
5. Стецюк Н.О., Паньковська І.Р. Особливості поширення видів роду *Fritillaria* L. на території Полтавської області // // Проблеми відтворення та охорони біорізноманітності України: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Полтава, 2007. – С. 158-159.

## ОХОРОНА ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ҐРУНТІВ – ВИМОГА СЬОГОДЕННЯ

Ґрунти – це особливе природно-історичне тіло Природи, пам'ять життя або, висловлюючись мовою кібернетики, керуюча система біосфери. Це тіло природи, що мовчить, але це може бути мовчання і вірного друга, і грізного ворога. Недбале поводження з ґрунтом коштувало життя цілим народам. Археологія й історія наводять цьому багато прикладів. Ерозія ґрунтів, закислення та засолення, опустелювання і заболочування – основні причини хвороб і загибелі ґрунтів, падіння біопродуктивності ландшафтів і врешті-решт – відкочовування народів у небуття [4].

За останній час різко загострились екологічні проблеми агрохімії як частини загальної проблеми збереження біосфери. Ці проблеми мають глобальні обсяги та міжнародне значення. Щодня 1,5 млрд. жителям Землі не вистачає їжі, еквівалентної 37 млн. т пшениці. Постійний ріст населення планети потребує від світового землеробства щорічного приросту продуктів за рахунок рослинництва не менше ніж на 70 млн. т [3].

Сучасність вирішує цю проблему за рахунок хімізації землеробства. Відомо, що завдяки використанню добрив одержують близько половини приросту врожаю, активний баланс поживних речовин у землеробстві, поліпшується кругообіг біогенних елементів. Однак, зростаючі обсяги застосування мінеральних добрив порушують природні цикли кругообігу речовин, сприяють евтрифікації водоймищ, загостренню проблеми нітратів, тобто негативно впливають на навколишнє середовище і здоров'я людини [5].

Ґрунт, який не є продуктом праці людини й створювався природою протягом тисячоліть, нині в результаті хижацького користування, нерозумної аграрної політики та використання під кар'єри, полігони, будівництва знаходяться в стані виснаження, вичерпання. Внаслідок того, що в гонитві за врожаєм ґрунти почали орати дедалі глибше та частіше, завозити на поля величезні кількості мінеральних добрив та пестицидів для боротьби з шкідниками, на величезних площах землі в степових і засушливих районах ґрунти втратили здатність вбирати й пропускати воду, їх структура деградувала, вони перенасичені шкідливими хімічними речовинами. Потрібні термінові заходи для відтворення структури й родючості ґрунтів – нейтралізація, розсолення, збагачення гумусом тощо [2]. Наприклад, загальна площа кислих ґрунтів України в структурі сільськогосподарських угідь складає 8451 тис га, в тому числі розорюваних – 4451 тис га. За ступенем кислотності останні поділяються на сильнокислі – 359 тис га, середньокислі – 1187 тис га і слабкокислі – 2891 тис га. За останні 10 років через відсутність вапнування земель з кислотою реакцією площі середньо- та сильнокислих ґрунтів збільшуються за рахунок слабкокислих. Вторинне підкислення ґрунтів негативно позначається на їх екологічному стані: активізуються важкі метали, радіонукліди, рухомий алюміній і залізо, погіршується біологічний і поживний режим ґрунтів [1].

Як зазначено в одній з останніх доповідей ООН про стан земельних ресурсів світу, подальше існування нашої цивілізації поставлене під загрозу через широкомасштабну загибель родючих земель. Нині охорона й раціональне використання земельних ресурсів – одна з найактуальніших проблем [2].

Тиск на ґрунт у прямому та переносному значенні став величезним, тому необхідна науково обґрунтована система землеробства, при якій урожай строго відповідав би реальним поточним можливостям ґрунтів. Багато господарів земельних ділянок ігнорують ці системи,

а ведуть господарство, як справедливо відмітив В.А. Ковда, „на глазок” на основі недавнього досвіду [3].

Тепер настав час визначити і виконати конкретні заходи з переорієнтації аграрного виробництва на екологічно безпечний природозберігаючий напрямок розвитку землеробства. Для цього необхідно привести розораність територій країни до екологічно обґрунтованих норм. негайно розпочати послідовний перехід на ландшафтне землеробство, його ґрунтозахисну направленість, у повному обсязі виконувати протиерозійні заходи і рекультивацію земель [6]. Технічне та хімічне насильство повинно поступитися місцем розумному біосферно-біогеоценотичному ставленню до ґрунту, основаному на системному підході. Адже системний підхід – це не що інше, як добра стара мудрість: перед тим, як щось зробити, треба подумати.

### Список використаної літератури

1. *Барвінський А.В.* Агроекологічний моніторинг і паспортизація земель: Навчально-методичний комплекс дисципліни для студентів спеціальності «Екологія і охорона навколишнього середовища». – К.: Національний аграрний університет, 2004. – С. 24-25.
2. *Білявський Г.О.* та інші Основи загальної екології. – К.: Либідь, 1993. – С. 172-173.
3. *Коваленко П.И., Михайлов Ю.А.* Возрождение земли. – К.: Урожай, 1988. – С. 15-29.
4. *Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А.* Ґрунтознавство. – Чернівці, 2003. – С. 3.
5. *Писаренко В.М., Куценко О.М.* Екологічні основи раціонального природокористування в аграрному виробництві. – К.: НМК ВО, 1992. – С. 42-43.
6. *Ситник К.М.* Ми і природа. – К.: Т-во «Знання» УРСР, 1990. – С. 40.

## ЗМІСТ

	Ст.
<b>Маджд С.М.</b> ВПЛИВ АВІАТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСІВ НА ЗАБРУДНЕННЯ РОСЛИН	3
<b>Радомська М.М.</b> ПРИРОДНА ТРАНСФОРМАЦІЯ НАФТОПРОДУКТІВ У ГРУНТІ ЯК ФАКТОР НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ ЙОГО ЗАБРУДНЕННЯ	5
<b>Шепель О.Ю.</b> ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ, ЯК ЗАСІБ ЕФЕКТИВНОГО ДОСЯГНЕННЯ ОСНОВНИХ ЦІЛЕЙ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ	7
<b>Алиева С.А.</b> КОМПЛЕКСНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ	9
<b>Корольчук О.О.</b> , Гроза В.А. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ РАЙОНІВ МІСТА КИЄВА	11
<b>Бабікова К.О.</b> , Ніколаєв К.Д. БІОРІЗНОМАНІТТЯ ТА РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНОГО ТУРИЗМУ	13
<b>Корпан І.Ю.</b> , Бевза А.Г. АНАЛІЗ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ВОДИ	14
<b>Бондарець Ю.В.</b> ТОРФОВІ БОЛОТНІ ЕКОСИСТЕМИ І ЇХ ЗМІНИ ВНАСЛІДОК АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ	16
<b>Власенко Л.М.</b> РОЛЬ БОЛОТНИХ КОМПЛЕКСІВ У ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ	17
<b>Луценко Т.В.</b> РЕГІОНАЛЬНІ ЛАНДШАФТНІ ПАРКИ ЯК ПРИРОДООХОРОННІ ТА РЕКРЕАЦІЙНІ УСТАНОВИ МІСЦЕВОГО АБО РЕГІОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕННЯ	19
<b>Городыский В.В.</b> СТРАТЕГИИ РЕАЛИЗАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ ISO 14000 В УКРАИНЕ	21
<b>Дегтярев В.В.</b> МОНІТОРИНГ СОЦІАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ І ТЕРИТОРІЙ ВІД ПОЖЕЖ ТА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ПРИРОДНОГО І ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ	23
<b>Гордєєва М.О.</b> РОЗРОБЛЕННЯ ПОРЯДКУ ОБЧИСЛЕННЯ І СПРАВЛЯННЯ ЗБОРУ ЗА АКУСТИЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА АВІАЦІЙНИМ ТРАНСПОРТОМ	24
<b>Глова О.М.</b> , Пилипенко Л.А. ПОВОДЖЕННЯ ІЗ ВИСОКОТОКСИЧНИМИ ВІДХОДАМИ У ВІННИЦЬКІЙ ТА КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТЯХ	26
<b>Толошна А.А.</b> , Корпан І.Ю., Пилипенко Л.А. ОСНОВНІ МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ, НА ЯКИХ ГРУНТУЄТЬСЯ ФІТОРЕМЕДІАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ	28
<b>Давидов А. М.</b> , Сидоров О. В. ВИКОРИСТАННЯ КОЕФІЦІЕНТУ СУМАРНОЇ ОЦІНКИ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ (КСОЗН) ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕГІОНАЛЬНИХ ВІДМІННОСТЕЙ РІВНЯ ПОПУЛЯЦІЙНОГО ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ	30



<b>Рябчевський О.В., Рочняк І.І.</b> ДО ПИТАННЯ РЕАБІЛІТАЦІЇ ТЕРИТОРІЙ, ЗАБРУДНЕНИХ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	31
<b>Козлюк В.В.</b> ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА	33
<b>Савчук О.М.</b> ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА	35
<b>Божок М.В.</b> АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ОХОРОНИ І РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ	37
<b>Сидоренко Т.П.</b> ДО ПИТАННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ МАЛИХ РІЧОК УКРАЇНИ	39
<b>Кузьмінчук А.М., Рябчевський О.В.</b> ПРОБЛЕМИ ЗБИРАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ	41
<b>Рудковський С.І.</b> ТРАНСПОРТНА МЕРЕЖА КИЄВА ТА ЇЇ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ	43
<b>Ковач В.О., Панасюк Д.Ю.</b> ПОВОЖДЕННЯ З ВІДХОДАМИ У М. КИЄВІ	45
<b>Глива В.А., Лук'янчиков А.В.</b> ЗАСОБИ ВИМІРЮВАННЯ ТА ЕКРАНУВАННЯ МАГНІТНИХ ПОЛІВ НИЗЬКОЇ ЧАСТОТИ	47
<b>Вільсон О.Г., Ковтун І.М., Левченко Л.О., Репко А.Ю.</b> ІНФОРМАЦІЙНЕ ТА ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОНИТОРИНГУ ФІЗИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВИРОБНИЧОГО СЕРЕДОВИЩА	51
<b>Ласкава В.В., Шевченко В.Г., Настека О.М.</b> ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРИРОСТУ БІОМАСИ МІКРООРГАНІЗМІВ У РОЗЧИНАХ СОЛЕЙ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ	52
<b>Ніколайчук А.А., Картель М.Т., Гончаренко Л.М., Купчик Л.А.,</b> ВИЛУЧЕННЯ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ З ВОДНИХ РОЗЧИНІВ МОДИФІКОВАНИМИ СОРБЕНТАМИ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ	54
<b>Бузінова О.В., Бузінов О.В.</b> ЕКОНОМІЧНО ЗБАЛАНСОВАНІ ТА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ І АГРЕГАТИ ДЛЯ РЕАБІЛІТАЦІЇ МАЛОЕФЕКТИВНИХ ГАЗОПЕРЕКАЧУВАЛЬНИХ АГРЕГАТИВ (ГПА) ГАЗОТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ (ГТС)	56
<b>Ситнянська О.М.</b> МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЦИТОТОКСИЧНОГО ВПЛИВУ ПАЛИВНОМАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ФІБРОБЛАСТИ ШКІРИ ЛЮДИНИ	58
<b>Фурманчук Н.П.</b> ЯКІСНИЙ СКЛАД ПОЛІЦИКЛІЧНИХ АРОМАТИЧНИХ ВУГЛЕВОДНІВ У ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗАХ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ	59
<b>Чмір'ова О. Ф., Бондаренко Л.П.</b> ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ВИРОБНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ДОВКІЛЛЯ	61
<b>Макаров В.В., Буркова Е.В.</b> СОЗДАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ТЕПЛОВЫХ ГЕЛИОСТАНЦИЙ В КАРРАХ	63

<b>Мелехеда О.Г., Авлахова Н.Ю., Ничкова Л.А., Солдатов А.А.</b> ВЛИЯНИЕ КОРОТКОВОЛНОВОЙ ЧАСТИ СПЕКТРА ИК-ИЗЛУЧЕНИЯ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ЦИТОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦИРКУЛИРУЮЩИХ ЭРИТРОЦИТОВ	65
<b>Коломеец М. И., Холопцев А.В.,</b> ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА РАСТИТЕЛЬНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ В Г. СЕВАСТОПОЛЕ	67
<b>Ганчук М.М.</b> ВПЛИВ ФІЛЬТРАТУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ВІННИЧЧИНИ (на прикладі стадницького сміттєзвалища)	69
<b>Древаль К.Г., Бойко С.М.</b> ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕВОРУЙНІВНИХ ГРИБІВ В ЯКОСТІ ПРОДУЦЕНТІВ ЦЕЛЮЛОЗОЛІТИЧНИХ ФЕРМЕНТІВ	71
<b>Макаришина Ю.И., Рубинчикова А.А., Трошина Е.А</b> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ВОДОЕМОВ КУЛЬТУРНО-БЫТОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	73
<b>Калиниченко Н.В, Гилёв В.В., Трошин М.Ю.</b> НОВЫЙ МИКРОРАЙОН – СТРЕМЛЕНИЕ К ВЫСОКОМУ КАЧЕСТВУ	75
<b>Мовчан А.П., Костренко О. Захаров Ю.И., Захаров В.Ю., Саньков П.Н.</b> КАЧЕСТВО ЖИЗНИ и АКУСТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ГОРОДАХ	77
<b>Міненко Т.Ю.</b> ЛАНДШАФТНИЙ ДИЗАЙН ЯК ЕЛЕМЕНТ БЛАГОУСТРОЮ МІСТА. ПІДБІР ВИДОВОГО СКЛАДУ РОСЛИН ТА ГРСЬКИХ ПОРІД ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЯПОНСЬКОГО САДУ КАМЕНІВ	79
<b>Корочанская А.А., Павлова Е.П.</b> СРЕДСТВА ОЧИСТКИ НЕОРГАНИЗОВАННЫХ ВЫБРОСОВ	80
<b>Побережний В.О., Архипова Л.М.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ ОРГАНІЗМІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ТА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ	81
<b>Сможаниця Ю.Ю, Архипова Л.М.</b> УТИЛІЗАЦІЯ ДРУГОСОРТНОЇ ДЕРЕВИНИ І ВІДХОДІВ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ	83
<b>Амброзяк М.В.</b> НОВІ ПІДХОДИ ДО ОБСТЕЖЕННЯ ЗСУВОНЕБЕЗПЕЧНИХ ДІЛЯНОК	85
<b>Букевич Н.Ю.</b> РОЗРОБКА ПІДХОДІВ ДО СТВОРЕННЯ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ	87
<b>Томковид З.І, Грицюк М.Г.</b> РЕКРЕАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВОЛИНСЬКОГО РЕГІОНУ	89
<b>Солованюк О.В.</b> ТРАНСФОРМАЦІЯ ОСУШУВАНИХ ТОРФОВИХ ҐРУНТІВ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ ПРИ ДОВГОТРИВАЛОМУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИКОРИСТАННІ	91
<b>Тюлінський Т.М.</b> ОЦІНКА ВИДОВОЇ БІОРІЗНОМАНІТНОСТІ ЧЕРЕМСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА	93
<b>Філіпчук Ю. В.</b> ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД У ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ	95
<b>Бойко І., Кобилецька М., Терек О.</b> АДАПТИВНИЙ ВПЛИВ САЛІЦИЛОВОЇ КИСЛОТИ НА РОСЛИНИ КУКУРУДЗИ ЗА ДІЇ ХЛОРИДУ КАДМІЮ	96

<b>Кушнір О.В.</b> ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА ЗАХВОРЮВАННЯ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ЛЮДЕЙ	98
<b>Леськів О.О.</b> ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОМЩЕТИВ ҐРУНТУ В УТИЛІЗАЦІЇ ОСАДІВ СТИЧНИХ ВОД	100
<b>Шевчук К.М.</b> ЗАСТОСУВАННЯ ВЕРМИКУЛЬТУРИ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	102
<b>Журавська Н. В., Головата О.Р., Гавелко С.В., Мокрий В.І.</b> ПРОТИКАРСТОВІ ЗАХОДИ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТЕРИТОРІЇ ЯВОРІВСЬКОГО ГІРНИЧОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ	104
<b>Прачук С.О., Тарнавський А.Б.</b> ВИКОРИСТАННЯ МОДИФІКОВАНИХ ПОЛІАМІДІВ В ПРОЦЕСАХ СЕЛЕКТИВНОГО ВЛОВЛЮВАННЯ ГАЗІВ	105
<b>Фок А.В., Філяк О.С.</b> БАКТЕРІЙНІ БІОСЕНСОРИ – СИСТЕМИ ДЛЯ МОНИТОРИНГУ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НАФТОПРОДУКТАМИ	107
<b>Субота А.В., Сибірний А.В.</b> ПРАВОВІ АСПЕКТИ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА В УКРАЇНІ	109
<b>Бурячок І.Ф.</b> КОНЦЕНТРАЦІЯ РАДОНУ В ЖИТЛОВОМУ БУДИНКУ	111
<b>Скавінська І.Я., Гринчишин Н.М.</b> ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ЗВАЛИЩ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ	113
<b>Аргірова В.А.</b> ТРАНСФОРМАЦІЯ ФЛОРИ ПШЦАНИХ СТЕПІВ КІНБУРНЬСЬКОЇ КОСИ ПІД ВПЛИВОМ ЛІСОГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	115
<b>Рыжков А.С., Рыжков Р.С.</b> ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ГАЗООЧИСТИТЕЛЕЙ	117
<b>Кубрак А.В.</b> ПРИНЦИПИ МОНИТОРИНГУ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	119
<b>Рыжков А.С.</b> РАСЧЕТ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОТОКА СТРУЙНЫХ СТУПЕНЕЙ ГАЗООЧИСТНЫХ УСТРОЙСТВ	121
<b>Заноза Н.О., Мозговий А.М.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ШУМОВИХ ЗАБРУДНЕНЬ СУДОВИХ ПРИМІЩЕНЬ	123
<b>Косиченко Г.В.</b> ДО ВИВЧЕННЯ ПЕРСПЕКТИВИ РОЗБУДОВИ ЕКОМЕРЕЖІ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБСЛАСТІ	125
<b>Чорна Д. С.</b> СУЧАСНИЙ СТАН УРБАНОЗЕМІВ М. МИКОЛАЇВА ТА ШЛЯХИ ЙОГО ОПТИМІЗАЦІЇ	127
<b>Кравчук В.В., Мельник В.Й.</b> ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. РІВНЕ СТАЦІОНАРНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ	129
<b>Сахневич Л.В., Мельник В.Й.</b> НАДХОДЖЕННЯ ГУМАНІТАРНОЇ ДОПОМОГИ В УКРАЇНУ ТА ЇЇ ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА	131

<b>Глодовський Ю.А., Мельник В.Й.</b> ПАСПОРТНА ДОЗА РАДІАЦІЙНОГО ОПРОМІНЕННЯ НАЙБІЛЬШИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ВОЛОДИМИРЕЦЬКОГО РАЙОНУ	133
<b>Лєвіна О.О., Мельник В.Й.</b> ОСНОВНІ ШЛЯХИ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА РІВНЕ	135
<b>Дячук А.О.</b> ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПЕРВИННИХ ФУНКЦІЙ УПРАВЛІННЯ В ГАЛУЗІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ	137
<b>Лядецька Г.М., Міронова Н.Г.</b> ЕКОЛОГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ У ВИРІШЕННІ ПИТАНЬ ПОВОДЖЕННЯ З ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИМИ ОРГАНІЗМАМИ	139
<b>Кейван М.П.</b> ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗНИКІВ БІОРІЗНОМАНІТТЯ УГРУПОВАНЬ КОМАХ ПАСТОРАЛЬНИХ ЕКОСИСТЕМ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ	141
<b>Безпала О.В., Полтавський І.П.</b> ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ СПАЛЮВАННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ В МАЛОПОТУЖНИХ ПАРОВИХ КОТЛАХ НА РІВЕНЬ ТОКСИЧНОСТІ ВІДХІДНИХ ГАЗІВ	142
<b>Пахомова А.О., Полтавський І.П.</b> ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО ЕЛЕКТРОФЛОТАЦІЄЮ	145
<b>Щоголева М.В., Шаройко Н.А.</b> ПАРНИКОВИЙ ЕФЕКТ ТА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА	147
<b>Гладкіх Є. Ю.</b> ОСОБЛИВОСТІ НАДХОДЖЕННЯ ОКРЕМИХ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДО ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ	149
<b>Кравченко О.К.</b> ВПЛИВ ВИКИДІВ АВТОТРАНСПОРТУ НА ЯКІСТЬ РОСЛИННОЇ ПРОДУКЦІЇ	151
<b>Пічугіна Ю.О., Воробйова О.Я.</b> РЕГІОНАЛЬНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ. ВПЛИВ ТЕРИКОНІВ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЙ (НА ПРИКЛАДІ АНТРАЦИТІВСЬКОГО РАЙОНУ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ)	153
<b>Брівко В. Ю.</b> ВПЛИВ ПОЛІГОНІВ НАКОПИЧЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ВЕЛИКИХ МІСТ НА АГРОЕКОСИСТЕМИ (НА ПРИКЛАДІ РОГАНСЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА М. ХАРКОВА)	155
<b>Власюк М. В.</b> ВПЛИВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ПРИРОДНОГО І АНТРОПОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ НА БІОРІЗНОМАНІТТЯ ЕКОСИСТЕМ ( НА ПРИКЛАДІ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ СМТ КІВШАРІВКА КУП'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)	157
<b>Пуха О. В.</b> РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПОИСКА ОДНОРОДНЫХ РЕГИОНОВ УКРАИНЫ ЗА СОВОКУПНОСТЬЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ, ЭКОНОМИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ	158
<b>Сірик О., Д'яконов В.І.</b> РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ЯК ОСНОВА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ	159

<b>Шестопапов О. В.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗАКАЧУВАННЯ ШЛАМІВ У ВІДПРАЦЬОВАНІ СОЛЯНІ СВЕРДЛОВИНИ НА МАЛОМАСШТАБНИХ МОДЕЛЯХ	161
<b>Шулїк І.О., Хїтрова І.В., Фесенко М.М.</b> РОЗРОБКА СПОСОБУ ПЕРЕРОБЛЕННЯ І УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ БУРІННЯ ПІД ЧАС СПОРУДЖЕННЯ СВЕРДЛОВИН НА НАФТУ І ГАЗ	163
<b>Блудова О.В., Байрачний В.Б.</b> АНАЛИЗ И ОБОБЩЕНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАНЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ ЗОНЕ ОТЧУЖДЕНИЯ	165
<b>Титаренко Д.І., Волощенко В.В.</b> ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ ТВЕРДИМИ ВІДХОДАМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА	167
<b>Шебанова Т.І.</b> АНАЛІЗ КОНЦЕПЦІЇ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕСУ	169
<b>Білер О.С., Швецова Г.А.</b> ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН МАЛОЇ РІЧКИ РОГАНКИ	171
<b>Алексеева О.Б., Аксенов В.Н., Литвиненко В.Г.</b> РЕШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВОПРОСОВ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ	173
<b>Блецько Н.В., Чудовська А.К., Воробйов Є.О.</b> ОЗЕЛЕНІННЯ ШАХТНИХ ПЛОСКИХ ВІДВАЛІВ	175
<b>Блинова В.В., Мозгова О.В., Сірик О.Г.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ УСТУПІВ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ	177
<b>Блинова В.В., Мозгова О.В., Сірик О.Г.</b> ОБІРУНТУВАННЯ ВИТРАТ ВОДИ У ГІРНИЧИХ РЕГІОНАХ	179
<b>Головкина П.С., Дахно А.Г., Васечкин М.В.</b> АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	181
<b>Друк В.Н., Назаренко Т.И.</b> СПОСОБЫ КОНТРОЛЯ СТОЧНЫХ ВОД	183
<b>Иванова Т.М., Высоцкий С.П.</b> ПУТИ УМЕНЬШЕНИЯ НАКИПЕОБРАЗОВАНИЯ НА ТЕПЛОПЕРЕДАЮЩИХ ПОВЕРХНОСТЯХ	185
<b>Калмыков В.С., Коновальчик М.В.</b> СРАВНЕНИЕ ОСНОВНЫХ РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ МЕМБРАННЫХ УСТАНОВОК	187
<b>Калмыков В.С., Коновальчик М.В.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ КОНЦЕНТРАТА ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ОБЕССОЛИВАНИИ ВОДЫ	189
<b>Крюкова С.О., Ніколенко М.О.</b> ПРОБЛЕМИ УМОВНО ЧИСТОЇ ВОДИ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ	191
<b>Кутовий О.В., Кутовий В.О.</b> ЕНЕРГІЯ СОНЦЯ – ВИРШЕННЯ ПРОБЛЕМ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ	193
<b>Кутовий О.В., Кутовий В.О.</b> МЕТОДИ ЗМЕНШЕННЯ РАДОНОВОЇ НЕБЕЗПЕКИ	195
<b>Палий О.С., Грабарь Е.В.</b> ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ	197

<b>Пивоварова М.Ю., Грабар О.В.</b> ВПЛИВ НА ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОНБАСУ ДЕФОРМАЦІЙ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ	199
<b>Савошенко М.О., Чудовська А.К., Воробйов Е.О.</b> ВИКОРИСТАННЯ ШАХТНОГО МЕТАНУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОРМОВОГО БІЛКА І ПОЛПШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ	201
<b>Свиридовский И.В., Середенко А.М., Литвиненко В.Г.</b> МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ	203
<b>Смиреньська Н.В., Ніколенко М.О.</b> НАПРЯМОК СКОРОЧЕННЯ СПОЖИВАННЯ ЛІСОМАТЕРІАЛІВ ШАХТАМИ ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНУ ДОНБАСУ	205
<b>Стогнушенко Д.В., Быковский М.В., Васечкин М.В.</b> ВЛИЯНИЕ СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ	207
<b>Суслопарова Ю.В., Суховерхова О.С., Фаткулина А.В.</b> МЕМБРАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ВОДЫ НА ТЭС	209
<b>Тужанская Е.В., Фаткулина А.В.</b> РЕШЕНИЕ ВОПРОСА УМЕНЬШЕНИЯ ПОПАДАНИЯ ЗАСОЛЕННЫХ СТОКОВ В ВОДОЕМЫ	211
<b>Щербушенко Е.С., Высоцкий С.П.</b> РЕШЕНИЕ ВОПРОСОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ	213
<b>Паливода Н.М.</b> МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В МЕЖАХ ВПЛИВУ ВАТ «ОРДЖОНІКІДЗЕВСЬКИЙ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИЙ КОМБІНАТ»	215
<b>Кривенкова Р.Ю.</b> ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ В УКРАЇНІ	218
<b>Аверіна Г.О.</b> ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА ЗАХВОРЮВАНІСТЬ ДИТЯЧОГО НАСЕЛЕННЯ КРУПНОГО ПРОМИСЛОВОГО МІСТА	220
<b>Ханнанова О.Р.</b> ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ «ГАДЯЦЬКИЙ» (Полтавська область)	225
<b>Паньковська І.Р.</b> ІНТРОДУКЦІЯ ВИДІВ РОДУ FRITILLARIA L. ЯК ОДИН ІЗ ШЛЯХІВ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЇХ ГЕНОФОНДУ	227
<b>Канюка О.Ю.</b> ОХОРОНА ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ҐРУНТІВ – ВИМОГА СЬОГОДЕННЯ	229

Наукове видання

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ

МАТЕРІАЛИ

Всеукраїнської наукової конференції  
студентів та аспірантів

Підп. до друку 10.04.08 Формат 60×84/16. Папір офс.  
Офс. друк. Ум. друк. арк.. 13,95. Обл.-вид. арк.. 15,0.  
Тираж 200 пр. Замовлення № 82-1.

Видавництво НАУ  
03680. Київ – 680, проспект Космонавта Комарова 1.

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 977 від 05.07. 2002