

А.І. Горова, А.В. Павличенко

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЙ РОЗМІЩЕННЯ ЗОЛОШЛАКОВИХ ВІДХОДІВ ТЕПЛОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

*Проаналізовано особливості впливу золошлакових відходів теплових електростанцій на стан об'єктів навколишнього середовища. Визначено екологічний стан атмосферного повітря на території розміщення золошлакових відходів Придніпровської ТЕС. Запропоновано комплекс заходів спрямованих на покращення екологічного стану території розміщення відходів ТЕС.*

---

### ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИЙ РАЗМЕЩЕНИЯ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

*Проанализированы особенности влияния золошлаковых отходов тепловых электростанций на состояние объектов окружающей среды. Определено экологическое состояние атмосферного воздуха на территории размещения золошлаковых отходов Приднепровской ТЭС. Предложен комплекс мероприятий направленных на улучшение экологического состояния территорий размещения отходов ТЭС.*

---

### ECOLOGICAL STATE RESEARCH OF ASHES AND SLUG WASTE DUMPING OF THERMAL ELECTRIC POWER STATIONS

*The influence features of slag waste of heat power stations on the state of environment are analyzed. The ecological condition of the air in the disposal areas of slag waste of Prydniprov's'ka TPP is defined. A range of measures to improve the ecological state of waste disposal areas of heat power stations are proposed.*

Багаторічна енергетично-сировинна спеціалізація, а також низький технологічний рівень промисловості України поставили її в число країн з найбільш високими абсолютними обсягами утворення та накопичення відходів. Основними джерелами утворення відходів є підприємства гірничорудного, хімічного, металургійного, машинобудівного, паливно-енергетичного, будівельного та агропромислового комплексів. Відходи є одним з найбільш вагомих факторів забруднення довкілля і негативного впливу фактично на всі його компоненти.

Основу енергетики України сьогодні складають теплові електростанції (ТЕС) на органічному паливі, що забезпечують 75-80% усього виробництва електроенергії. Розвиток теплової енергетики прогнозується з переважним використанням вугілля, частка якого в у 2030 році в паливному балансі становитиме 85,1% [1].

У процесі спалювання вугілля для виробництва тепло- і електроенергії на ТЕС утворюється значна кількість золи та шлаків. Золошлакові відходи є джерелом підвищеної екологічної небезпеки, негативно впливають на стан об'єктів довкілля та

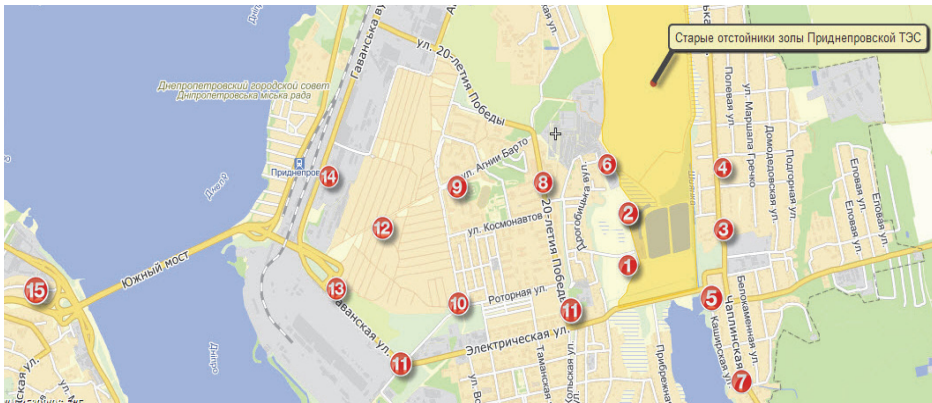
здоров'я населення, а також є причиною вилучення земель з корисного використання [2-5]. Золовідвали ТЕС є серйозними джерелами забруднення поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря, а також ґрунтів. Таким чином, золовідвали погіршують санітарно-гігієнічну та екологічну обстановку на прилеглих територіях [5-7].

Екологічний стан об'єктів навколишнього середовища в районах розміщення золовідвалів ТЕС досліджували відомі вітчизняні та закордонні науковці – Барієва Е.Р., Кутовий В.О., Черенцова А.А., Миленька М.М., Горова А.І., Крупська Л.Т. Зверева В.П., Кулиненко О.Р. та ін. В результаті проведених досліджень встановлені рівні та особливості забруднення компонентів навколишнього середовища золошлаковими відходами. Але слід відмітити, що такі відходи можуть містити речовини, які

мають токсичні та мутагенні властивості, тому виникає потреба в проведенні біоіндикаційних досліджень, які дозволяють визначити рівень екологічної небезпеки відходів для навколишнього середовища та здоров'я населення.

Тому метою роботи є дослідження екологічного стану об'єктів навколишнього середовища в районах розміщення золошлакових відходів теплових електростанцій з використанням методів біоіндикації.

Для дослідження екологічного стану атмосферного повітря застосовувався тест «Стерильність пилку рослин», що ростуть на території Самарського району м. Дніпропетровськ. Дослідження проводилися на 15 моніторингових точках розташованих на різних відстанях до золовідвалу Придніпровської ТЕС. Схема розташування моніторингових точок приведена на рис. 1.



*Рис. 1. Моніторингові точки спостереження за станом навколишнього середовища в районі розташування золовідвалу Придніпровської ТЕС: 1 – Базерна насосна станція (105 м, південний захід); 2 – Базерна насосна станція (130 м, північний захід); 3 – вул. Чаплінська (220 м, схід); 4 – вул. Чаплінська (300 м, північний схід); 5 – вул. Каширська (350 м, південний схід); 6 – вул. Дрогобицька (500 м, північний захід); 7 – вул. Каширська (780 м, південь); 8 – вул. 20 Річчя Перемоги (900 м, північний захід); 9 – вул. А. Барто (1200 м, захід); 10 – вул. Роторна (1400 м, південний захід); 11 – вул. Гаванська-Електрична (1800 м, південний захід); 12 – вул. А. Барто (2100 м, захід); 13 – вул. Гаванська (2300 м, захід); 14 – вул. Гаванська (2600 м, захід); 15 – вул. Байкова (4000 м, захід)*

Для дослідження екологічного стану території розміщення золовідвалів використовувалися індикаторні види, які відрізняються різною чутливістю до дії неспри-

ятливих чинників навколишнього середовища, а саме: 1 група (високостійкі) – Березка польова, Льоннок звичайний; 2 група (стійкі) – Суріпиця звичайна, Чистотіл ве-

ликий, Буркун білий; 3 група (середньо стійкі) – Гикавка сіра, Сокирки польові, Буркун лікарський; 4 група (чутливі) – Лядвенець польовий, Конюшина повзуча; 5 група (високочутливі) – Пирій повзучий.

Відбір пилку кожного досліджуваного виду рослин проводився одночасно в усіх точках спостереження [8].

Для визначення рівня стерильності пилку застосовували йодний метод забарвлення. Збільшення кількості стерильних пилкових зерен вказує на підвищення токсичності атмосферного повітря. Результати

біоіндикаційних досліджень використовували для розрахунку умовних показників ушкодженості (УПУ) біосистем. Екологічний стан об'єктів навколишнього середовища в районах зростання фітоіндикаторів оцінювали за допомогою єдиної уніфікованої шкали [8].

Результати оцінки екологічного стану атмосферного повітря в зоні впливу золовідвалу Придніпровської ТЕС за тестом «Стерильність пилку рослин» наведено в табл. 1.

ЗАГАЛЬНА ТОКСИЧНІСТЬ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В РАЙОНІ РОЗМІЩЕННЯ  
ЗОЛОВІДВАЛІВ ПРИДНІПРОВСЬКОЇ ТЕС, 2013 р.

Таблиця 1

Відстань до золовідвалу, км	Моніторингові точки	Група стійкості рослин	Стерильність пилку, %	УПУ
В межах СЗЗ	Багерна насосна станція (105 м)	2	11,5±1,15	0,564
	Багерна насосна станція (130 м)	1	7,8±0,85	0,776
	вул. Чаплинська (220 м)	2	11,1±0,79	0,544
	вул. Чаплинська (300 м)	2	10,5±0,97	0,513
	вул. Каширська (350 м)	2	11,1±0,91	0,544
Від 0,5 до 1,0	вул. Дрогобицька (500 м)	3	12,7±0,88	0,405
	вул. Каширська (780 м)	2	11,5±1,01	0,564
	вул. 20 Річчя Перемоги (900 м)	1	3,7±0,60	0,357
Від 1,0 до 1,5	вул. А. Барто (1200 м)	2	3,9±0,54	0,174
	вул. Роторна (1400 м)	4	12,9±1,06	0,296
Від 1,5 до 2,0	вул. Гаванська-Електрична (1800 м)	4	11,1±1,02	0,249
Від 2,0 до 2,5	вул. А. Барто (2100 м)	3	8,4±0,71	0,255
	вул. Гаванська (2300 м)	2	5,6±0,73	0,261
Від 2,5 до 3,5	вул. Гаванська (2600 м)	2	4,1±0,63	0,185
Понад 3,5	вул. Байкова (4000 м)	2	4,7±0,61	0,215
Контроль	Карадазький заповідник (390 км)	2	2,1±0,45	0,082
		5	5,9±0,53	0,081

Аналіз даних табл. 1 виявив, що рівень стерильності пилку індикаторних рослин на досліджуваній території змінюється від 3,1 до 12,9 %. Найвищий рівень стерильності пилку рослин спостерігається у рослин, які зростають на території санітарно-захисної зони золовідвалу та на відстані до 1,0 км від нього. При збільшенні відстані до золовідвалу, рівень стерильності пилку рослин знижується.

На рис. 2 приведена залежність зміни рівня ушкодженості індикаторних рослин від відстані до золовідвалу ТЕС. Отримана залежність дозволяє прогнозувати екологічний стан атмосферного повітря на різних відстанях до місця розташування золошлакових відходів теплових електростанцій.

Результати інтегральної оцінки стану атмосферного повітря на досліджуваній території приведені в табл. 2.

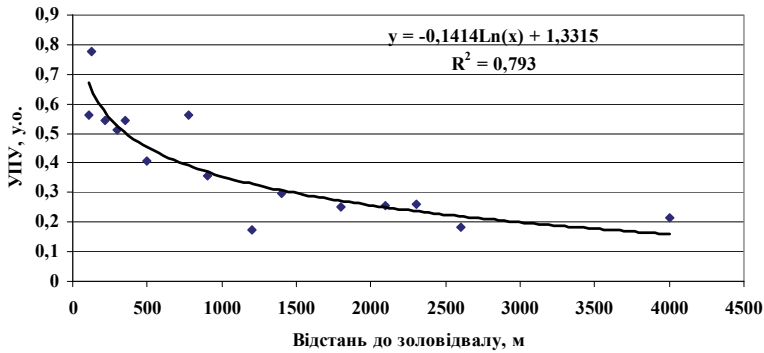


Рис. 2. Залежність зміни умовного показника ушкодженості біоіндикаторів від відстані до золовідвалу Придніпровської ТЕС

ИНТЕГРАЛЬНА ОЦІНКА СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В РАЙОНІ РОЗМІЩЕННЯ  
ЗОЛОВІДВАЛІВ ПРИДНІПРОВСЬКОЇ ТЕС, 2013 р.

Таблиця 2

Відстань до золовідвалу, км	УПП	Рівень ушкодженості біосистем	Екологічна ситуація
В межах СЗЗ	0,588	Вище середнього	Незадовільна
Від 0,5 до 1,0	0,442	Середній	Незадовільна
Від 1,0 до 1,5	0,235	Нижче середнього	Задовільна
Від 1,5 до 2,0	0,249	Нижче середнього	Задовільна
Від 2,0 до 2,5	0,258	Нижче середнього	Задовільна
Від 2,5 до 3,5	0,185	Нижче середнього	Задовільна
Понад 3,5	0,215	Нижче середнього	Задовільна
Контроль	0,081	Низький	Еталонна

Аналіз даних табл. 2 виявив, що на території санітарно-захисної зони золовідвалу рівень ушкодженості біосистем оцінюється як «вище середнього», а екологічна ситуація характеризується як «незадовільна». На відстані від 0,5 до 1,0 км виявлено «середній» рівень ушкодженості біосистем та «незадовільну» екологічну ситуацію. Починаючи з відстані 1,0 км від золовідвалу, рівень ушкодженості біосистем характеризується як «нижче середнього», а екологічна ситуація як «задовільна». Слід відмітити, що рівень ушкодженості біосистем в 2,2-7,2 рази вищий ніж на контрольній території.

Спалювання на теплових електростанціях твердого органічного палива супроводжується нагромадженням золошлакових відходів у золовідвалах, більшість з яких досягла граничних показників місткості.

Подальше розміщення відходів потребує будівництва нових, або розширення існуючих золовідвалів, що в свою чергу призводить до відчуження значних територій.

Для вирішення проблем поводження з золошлаковими відходами необхідно:

- розробити технології рекультивації золовідвалів;
- удосконалити методи оцінки класу небезпеки золошлакових відходів;
- розробити комплекс організаційно-управлінських, нормативно-методичних і техніко-технологічних заходів із подальшого поводження з відходами ТЕС;
- стимулювати використання золи та шлаків в будівельній, хімічній та металургійній промисловості.

Враховуючи те, що проблема поводження з золошлаковими відходами носить системний і наскрізний для господарського

комплексу характер, виникає потреба в розробці способів зменшення обсягів накопичення відходів у результаті їх утилиза-

ції, з метою запобігання негативному впливу на навколишнє природне середовище і здоров'я людини.



## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2030 року» від 15 березня 2006 р. № 145-р.

2. Кутовий, В.О. Золовідвали електростанцій як джерело забруднення довкілля [Текст] / В.О. Кутовий, М.В. Коновальчик, Н.П. Канюк // Вісті Автомобільно-дорожнього інституту, 2006. – № 1(2). – С. 90-94.

3. Крупская, Л.Т. Геоэкология ландшафтов зоне влияния теплоэлектростанции [Текст]: монография / Л.Т. Крупская, В.Т. Старожилов. – Владивосток: ДВГУ, 2009. – 108 с.

4. Черенцова, А.А. Оценка влияния золоотвала Хабаровской ТЭЦ-3 на компоненты окружающей среды [Текст] / А.А. Черенцова // Электронное научное издание «Ученые заметки ТОГУ». – 2012. – Том 3. – № 1. – С. 29-42.

5. Бариева, Э.Р. Оценка экологической опасности золошлаковых отходов Казанской ТЭЦ-2 [Текст] / Э.Р. Бариева, Э.А. Королев, Н.Х. Галимуллина и др. // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2008. – № 5-6. – С. 108-111.

6. Миленька, М.М. Аеротехногенне забруднення довкілля викидами Бурштинської теплоелектростанції [Текст] / М.М. Миленька // Сучасні екологічні проблеми та молодь-IV: матер. міжвуз. наук. конф., 25-26 листопада 2008 р. – Запоріжжя, 2008. – Ч. V. – С. 5-6.

7. Зверева, В.П. Оценка влияния золоотвалов теплоэлектростанций на объекты окружающей среды (на юге Дальнего Востока) [Текст] / В.П. Зверева, Л.Т. Крупская // Матер. Междун. Форума горняков-2012. – Днепропетровск, 2012. – Том 1. – С. 154-161.

8. МР 2.2.12–141–2007. Обстеження та районування території за ступенем впливу антропогенних чинників на стан об'єктів довкілля з використанням цитогенетичних методів [Текст] / [С.А. Риженко, А.І. Горова, Т.В. Скворцова та ін.]. – К.: ДП «Центр інформаційних технологій», 2007. – 35 с.

## ПРО АВТОРІВ

Горова Алла Іванівна – д.б.н., професор, зав. кафедрою екології Національного гірничого університету.

Павличенко Артем Володимирович – к.б.н., доцент кафедри екології Національного гірничого університету.

