

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Полтавський державний аграрний університет  
Інститут проблем природокористування та екології  
Національної академії наук України  
Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень  
Національної академії наук України  
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет  
Житомирський національний агроекологічний університет  
Вінницький національний аграрний університет  
Університет Хоенхайм, м. Штутгарт  
Азербайджанський державний аграрний університет  
Казахський агротехнічний університет імені Сакена Сейфуліна  
Опольський політехнічний університет



## **IV Міжнародної науково-практичної конференції**

# **ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

**«Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку»**

**27 травня 2022 року м. Полтава, Україна**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Полтавський державний аграрний університет  
Інститут проблем природокористування та екології  
Національної академії наук України  
Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень  
Національної академії наук України  
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет  
Житомирський національний агроекологічний університет  
Вінницький національний аграрний університет  
Університет Хоенхайм, м. Штутгарт  
Азербайджанський державний аграрний університет  
Казахський агротехнічний університет імені Сакена Сейфуліна  
Опольський політехнічний університет

*Кафедра екології, збалансованого  
природокористування та захисту довкілля*

## **IV Міжнародна науково-практичної конференції**

# **ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

**«Екологічні проблеми навколишнього  
середовища та раціонального  
природокористування в контексті сталого  
розвитку»**

**27 травня 2022 року м. Полтава, Україна**

---

УДК 502/504:631.95

Е 45

Друкується за ухвалою факультету агротехнологій та екології (Протокол № 11 від 30 травня 2022 року.) та кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля (Протокол № 22 від 29 травня 2022 року.)

Збірник матеріалів IV Міжнародної науково-практичної конференції «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку» – 27 травня 2022, Полтава – 190с. s

У збірнику представлені матеріали конференції за наступними напрямками: аналіз, оцінка, моделювання та прогнозування стану навколишнього середовища; екологічні та соціально-економічні аспекти сталого розвитку урбанізованих територій; сучасні проблеми використання, відтворення та охорони природних ресурсів в контексті сталого розвитку; зміни клімату та їх наслідки для природних екосистем; екологізація урбосистем та створення екополісів: органічна продукція, екобудівництво, екотуризм; екологічна освіта та етика. участь громадськості у вирішенні екологічних проблем.

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів й аспірантів вищих навчальних закладів, фахівців і керівників сільськогосподарських та переробних підприємств АПК різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить проблематика розвитку екологічного господарювання, суспільства, сільського господарства й економіки.

Матеріали видані в авторській редакції.

***Рецензенти:***

**Дегтярьов В. В.** - доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри ґрунтознавства, Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, м. Харків

**Харитонов М. М.** - доктор сільськогосподарських наук, професор, керівник центру природного агровиробництва, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро

Відповідальність за грамотність, автентичність цитат, достовірність даних та правильність посилань несуть автори наукових робіт

## ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

- Писаренко В.М.** - завідувач кафедри "Захист рослин", доктор сільськогосподарських наук, професор. Професор кафедри "Екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля" доктор сільськогосподарських наук, ПДАУ
- Тошко Крістов** - професор, директор інституту Європейської освіти, м. Софія, Болгарія
- Гаспарян Г.А.** - протектор, завідувачий аспірантурою Національного аграрного університет Єреван, Вірменія.
- Іргібаєва І.С.** - доктор хімічних наук, професор, професор кафедри хімії Євразійського національного університету ім.Л. М. Гумільова, Казахстан
- Онїпко В.В.** - доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г.Короленка, м. Полтава, Україна
- Іщенко В.І. -** доцент кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології ПНПУ імені В.Г. Короленка (м. Полтава), Україна
- Калініченко А. В.** - доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач відділу відновлювальних джерел енергії, Опольський політехнічний університет (м. Ополь, Польща);
- Піщаленко М. А.** - кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАУ

## **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ**

### **Голова**

- Писаренко П.В.**
- завідувач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля; доктор сільськогосподарських наук, професор, академік Інженерної академії України, ПДАУ

### **Відповідальний секретар**

- Галицька М.А.**
- кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, завідувач науковою лабораторією Агроекологічного моніторингу, ПДАУ

### **Члени організаційного комітету**

- Самойлік М.С.**
- д.е.н., професор, кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАУ
- Піщаленко М.А.**
- кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАУ
- Диченко О. Ю.**
- кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАУ
- Тараненко А. О.**
- кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАУ
- Калініченко В.М. -**
- кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАУ

## ЗМІСТ

<b>Розділ І. АНАЛІЗ, ОЦІНКА, МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.</b>	11
НАУКОВІ ЗАСАДИ РЕГУЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ЕВТРОФІКАЦІЇ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД <i>Писаренко П.В., Самойлік М. С., Диченко О. Ю., Калініченко С. Л.</i>	11
ЕКОЛОГІЧНЕ ВИПРОБУВАННЯ СОРТІВ СОЇ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ В ПОСУШЛИВИХ УМОВАХ ЗОНИ ЛІСОСТЕПУ <i>Білявська Л. Г., Білявський Ю.В., Пилипенко О.В.</i>	16
ГЕОСИСТЕМНИЙ ВИМІР ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ <i>Шевчук С.М.</i>	19
ДИВЕРСИФІКАЦІЇ ДЖЕРЕЛ ПОСТАЧАННЯ МОТОРНИХ ПАЛИВ <i>Калініченко В. М., Малько О. О.</i>	25
ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ОЦІНКИ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ (LCA) ДЛЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ДЖЕРЕЛАМИ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ <i>Калініченко В. М., Королькова А. О.,</i>	29
АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДІЇ СУПУТНЬО ПЛАСТОВОЇ ВОДИ НА ФЕРМЕНТАТИВНУ АКТИВНІСТЬ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО <i>Писаренко П. В., Бібік Є.Б.</i>	33
ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРОННИМИ ПРОМИСЛОВИМИ ВІДХОДАМИ <i>Тараненко А.О., Невечеря О. В.</i>	36
ЕКОЛОГІЧНА СТІЙКІСТЬ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР <i>Галицька М. А., Кулик М. І., Диковець В. О.</i>	40
STRATEGIC MANAGEMENT DIRECTIONS OF SOLID DOMESTIC WASTE SPHERE IN THE POLTAVA REGION <i>Самойлік М. С., Романенко А. Л.</i>	42

<b>Розділ II. ЕКОЛОГІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ</b>	<b>47</b>
СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СПРИЧИНЕНІ РОСІЙСЬКОЮ АГРЕСІЄЮ В УКРАЇНІ	47
<i>Метлицька В. О., Туболець І. І</i>	47
АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДІЇ СУПУТНЬО ПЛАСТОВОЇ ВОДИ НА ҐРУНТОВІ МІКРООРГАНІЗМИ	50
<i>Писаренко П.В., Антоненко Я. В.</i>	50
ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ БІОМАСИ МАЛОПОШИРЕНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР	54
<i>Дьомін Д. Г., Кулик М.І.</i>	54
ХІМІЧНІ ТА БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ	57
<i>Диченко О. Ю., Литвин В. В.</i>	57
ТИПОЛОГІЗАЦІЯ ЗВАЛИЩ ТВЕРДИХ ПОБІТОВИХ ВІДХОДІВ УРАХУВАННЯМ ЛОКАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ	3
<i>Писаренко П.В., Самойлік М.С., Галицька М.А., Ярош О.В.</i>	61
РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА ПРИ ПОВОДЖЕННІ З ТВЕРДИМИ ВІДХОДАМИ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ	65
<i>Самойлік М.С., Писаренко П.В., Машикова А.С.</i>	65
ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННО ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ВІД ЗВАЛИЩАМИ ТПВ НА ПОКАЗНИКИ ҐРУНТУ	70
<i>Писаренко П.В., Цьова Ю.А.</i>	70
ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ У РІЧЦІ ВОРСКЛА	74
<i>Самойлік М.С., Писаренко П. В., Кульбака О.Р.</i>	74
СТІЙКІСТЬ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЕПОНУВАННЯ КАРБОНУ В БАГАТОРІЧНИХ СИСТЕМАХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПОСІВІВ	79
<i>Галицька М.А., Кулик М.І., Диченко О.Ю., Рожко І.І.</i>	79
ОСНОВНІ ТРЕНДИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ	82
<i>Калініченко В. М., Асанов А.Ю.</i>	82

<b>Розділ III. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ, ВІДТВОРЕННЯ ТА ОХОРОНИ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ</b>	<b>84</b>
ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ФІЛЬТРАТУ ЗВАЛИЩ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ (НА ПРИКЛАДІ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)	
<i>Самойлік М. С., Матухно Г. І.</i>	84
ОЦІНКА ПЛИВУ ЗВАЛИЩ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА ЯКІСТЬ АГРОЦЕНОЗІВ	
<i>Самойлік М. С., Диченко О.Ю.</i>	87
ЕКОЛОГІЧНЕ ВИПРОБУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ КОМПАНІЇ ПОНЕР В ПОСУШЛИВИХ УМОВАХ ЗОНИ ЛІСОСТЕПУ	
<i>Білявський Ю.В., Білявська Л. Г.,</i>	91
ШЛЯХИ АДАПТАЦІЇ АГРОЕКОСИСТЕМ ДО КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН В УКРАЇНІ	
<i>Ласло О.О.</i>	94
ЕКОЛОГО – БІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПОШИРЕННЯ ПОПУЛЯЦІЇ <i>VISCUMALBUBUM L.</i> В БІОТОПАХ С. КАНТАКУЗІВКА БОГОДУХІВСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	
<i>Диченко О.Ю., Троян Б.М.</i>	97
ДОСВІД ПОЛЬЩИ У РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ГІРНИЧО-ВИДОБУВНИХ КАР'ЄРІВ	
<i>Калініченко В.М., Кошовий Р.О.</i>	101
СИСТЕМА СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЗА СТАНОМ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	
<i>Диченко О.Ю., Мелащенко А.С.,</i>	104
СУЧАСНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУСФЕРИ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ (НА ПРИКЛАДІ М. ПОЛТАВИ)	
<i>Самойлік М. С., Антонь М. Ю.</i>	107
КУЩЕННЯ ТА МАСА ЗЕРНА ПРОСА В ЛІТНІЙ ПЕРІОД ЙОГО ВИСІВУ	
<i>Костенко Максим Петрович</i>	112
МЕТОДИ ОЦІНКИ БУДІВЕЛЬ З ОГЛЯДУ НА КРИТЕРІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	
<i>Калініченко В.М., Асанов А.Ю.</i>	114
ВПЛИВ СУПУТНЬО ПЛАСТОВОЇ ВОДИ НА МІКРОБНИЙ ЦЕНОЗ	
<i>Писаренко П.В., Писаренко П. П.</i>	117



## **Розділ IV. ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА ЇХ НАСЛІДКИ ДЛЯ ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМ.**

	<b>121</b>
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНКИ РЕСУРСНО-ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ	
<i>Самойлік М.С., Дяченко А. С.</i>	121
АГРОЕКОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ ПРОДУКТИВНОСТІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР	
<i>Галицька М.А., Кулик М.І., Сурмач М. Є.</i>	126
ЄВРОПЕЙСЬКІ ТЕНДЕНЦІЇ У РОЗВИТКУ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА	
<i>Калініченко В. М., Бочаров Д.В .</i>	130
ДЕГРАДАЦІЯ ҐРУНТІВ – ГЛОБАЛЬНА ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА	
<i>Диченко О.Ю.</i>	133
ВУГЛЕЦЕВЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО ЯК ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ КЛІМАТИЧНО-ОРІЄНТОВАНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА В УКРАЇНІ	
<i>Тараненко А. О., Тараненко С.В.</i>	137
ОЦІНКА ПЛИВУ ЗВАЛИЩ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА ЯКІСТЬ АГРОЦЕНОЗІВ	
<i>Самойлік М.С., Середа М.С.</i>	139
ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕСТИЦИДІВ	
<i>Калініченко В.М, Кошовий Р.О.</i>	143
ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР	
<i>Кулик М.І., Тараненко А.О.</i>	146
ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СУПУТНЬО-ПЛАСТОВОЇ ВОДИ	
<i>Писаренко П.В., Діденко А. Р.</i>	149

<b>Розділ V. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ УРБОСИСТЕМ ТА СТВОРЕННЯ ЕКОПОЛІСІВ: ОРГАНІЧНА ПРОДУКЦІЯ, ЕКОБУДІВНИЦТВО, ЕКОТУРИЗМ.</b>	<b>152</b>
КОМПЛЕКС МАРКЕТИНГОВИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ РОЗВИТКУ РЕГІОНАЛЬНОГО РИНКУ ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ <i>Самойлік М.С., Лісконог К.М.,</i>	152
ФАКТОРИ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ТЕРИТОРІЮ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ <i>Калініченко В.М., Капроненко А.Я.</i>	156
ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАГІСТРІВ ГЕОГРАФІЇ ПІД ЧАС РОЗРОБКИ ПРОЄКТІВ ІЗ ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ <i>Погрібняк М.Ю.</i>	159
ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ЕФЕКТИ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК <i>Калініченко В.М., Чесак О.С.</i>	162
ОЦІНКА ПЛИВУ ЗВАЛИЩ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА ЯКІСТЬ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ <i>Самойлік М.С., Капроненко А.Я.</i>	166
ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННО ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ВІД ЗВАЛИЩАМИ ТПВ НА ПОКАЗНИКИ ҐРУНТУ <i>Писаренко П.В., Мощенський В.Е.</i>	170
<b>СПИСОК АВТОРІВ</b>	<b>174</b>

---

---

**Розділ І.**  
**АНАЛІЗ, ОЦІНКА, МОДЕЛЮВАННЯ ТА**  
**ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО**  
**СЕРЕДОВИЩА.**

---

---

---

---

**НАУКОВІ ЗАСАДИ РЕГУЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ЕВТРОФІКАЦІЇ**  
**ПОВЕРХНЕВИХ ВОД**

---

---

**Писаренко Павло Вікторович**  
доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Самойлік Марина Сергіївна**  
доктор економічних наук, професор  
**Диченко Оксана Юріївна**  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
**Калініченко Сергій Леонідович**  
магістр спеціальності 101-Екологія  
Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава, Україна

Одним із негативних наслідків перенасичення ґрунтів і водойм хімікатами є евтрофікація водоймищ, пов'язана з підвищеним вмістом азоту та фосфору, «цвітінням» водоростей, їх накопиченням, відмиранням, розкладанням із інтенсивним поглинанням кисню з води, що спричиняє задуху водойм, і призводить до загибелі водної фауни.

У даний час в світі активно здійснюється розробка теоретичних основ і пошук практичних заходів по боротьбі з масовим розвитком ціанобактерій в поверхневих водоймах, що потребує глибокого аналізу та дослідженні процесів евтрофікації, а також пошуку новітніх шляхів очищення водних об'єктів. У той же час питання використання бактерій для очищення поверхневих водних об'єктів є на сьогодні недостатньо

вивченими, постає потреба в дослідженні евтрофікаційних процесів водних об'єктів при використанні різних методів біологічного очищення. Отже, метою цієї роботи є проведення досліджень хімічних та біологічних методів відновлення водних об'єктів за рахунок зменшення в них кількості ціанобактерій, на основі чого розробити наукові рекомендації щодо боротьби з «цвітінням» поверхневих водоймищ.

Мета досліджень обумовила потребу комплексного використання методів: натурних та лабораторних досліджень [1], статистичного аналізу спостережень за елементами хімічного складу води (методи моніторингу поверхневих вод), сучасних технологій для екологічної оцінки якості води, математичних розрахункових методів (використовувалися теорії баз даних і методи статистичного, регресійного аналізу тощо), теоретичного аналізу та узагальнення отриманих результатів [2, 3].

Однією з найбільших водойм на території Полтавської області є річка Ворскла. Для дослідження процесу евтрофікації води в р. Ворскла бралися проби на глибині 0,2–0,5 м від поверхні водойми, в різних районах м. Полтави та на околицях міста між 12:00 та 17:00 годинами. Встановлено, що в середній пробі вміст водоростей склав від 4,5 до 3,9 кл/л.

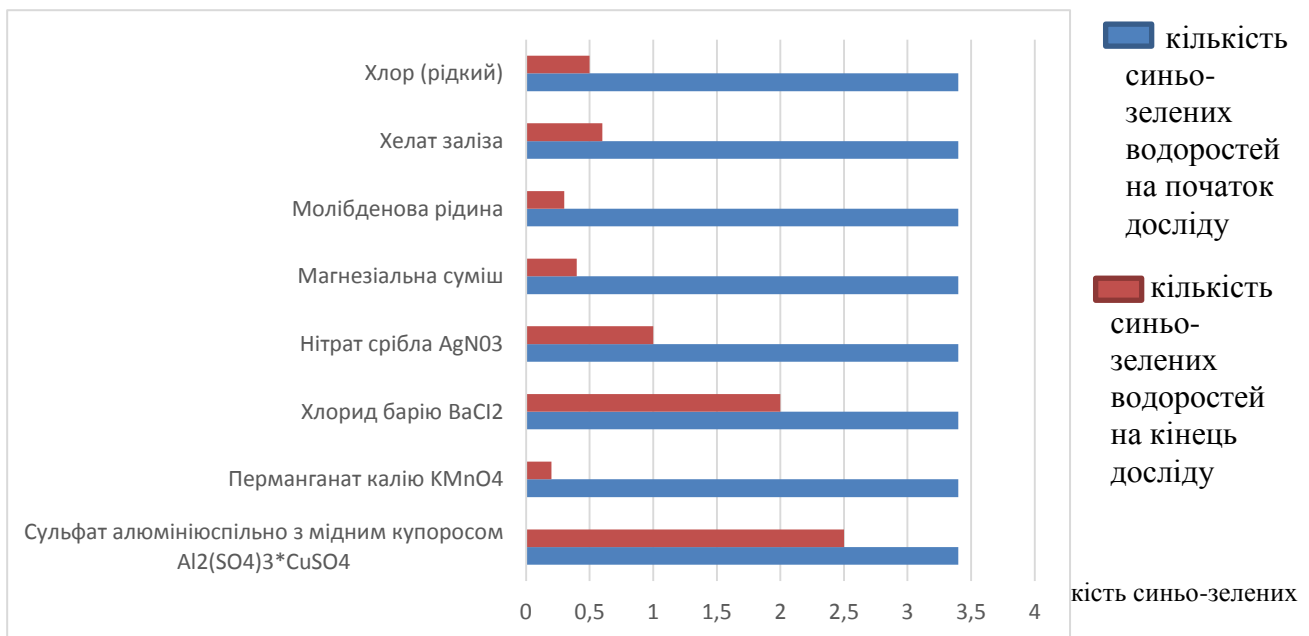
На першому етапі дослідження проводилося вивчення хімічних методів боротьби з «цвітінням води». Для цього взяті проби води на різних ділянках р. Ворскла модифікувалися введенням в неї мінеральних добрив: суперфосфату  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ , хлориду кадмію  $\text{KCl}$ , сульфату амонію  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  в концентраціях 2-2,5% та ін.

Візуально розвиток процесу евтрофікації проявляється появою зеленого кольору модельної води. Тривалість експерименту - 5 діб. Оптимальними для розвитку планктонних водоростей є: температура -  $25^\circ\text{C}$ ; інтенсивність освітлення - 4500 лк; концентрація мінеральних

добрив - 2,5%. Результати використання хімічних методів боротьби з «цвітінням води» дозволили встановити наступне.

Результати використання хімічних методів боротьби з «цвітінням води» приведені на рис. 1.

Найкращий результат отримано при застосуванні перманганату калію ( $0,2 \cdot 10^6$ ), молібденової рідини ( $0,3 \cdot 10^6$ ), магnezіальної суміші ( $0,4 \cdot 10^6$ ), хлору ( $0,5 \cdot 10^6$ ) та хелату заліза ( $0,6 \cdot 10^6$ ). Дещо гірші результати дало застосування нітрату срібла ( $1,0 \cdot 10^6$ ) та хлориду барію ( $2,0 \cdot 10^6$ ). Найбільша кількість синьо-зелених водоростей залишилася при дії на останні сульфату алюмінію спільно з мідним купоросом ( $2,5 \cdot 10^6$ ).



**Рис. 1. Результати дослідження хімічних методів боротьби з «цвітінням води»**

На другому етапі дослідження проводилося вивчення пробіотиків для боротьби з «цвітінням води», зокрема три препарати наданих ТОВ «НВП Еко-Країна» (Світеко-ППВ, Світеко-ОПЛ, Світеко-Агробіотик-01) на наявність токсичної дії до ціанобактерій. Результати проведені в таблиці 1.

Таблиця 1

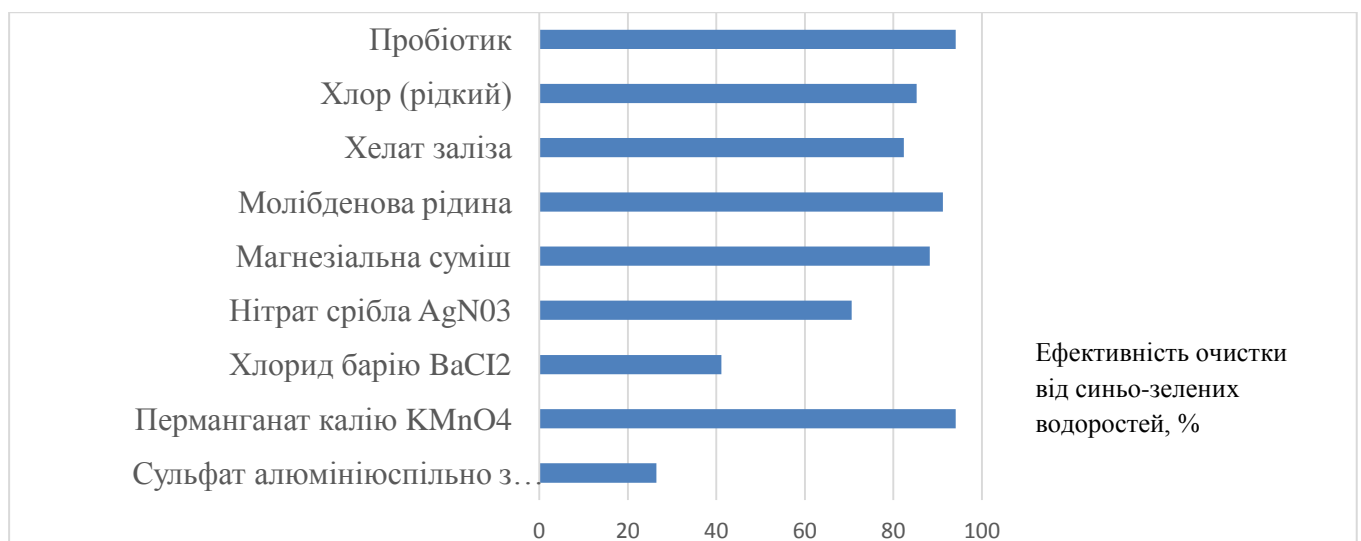
## Чутливість ціанобактерій до препаратів SVITECO

Тест-культури ціанобактерій	Зони відсутності росту ціанобактерій, мм (розведення препаратів)*						
	нативний	1:10 <sup>-1</sup>	1:10 <sup>-2</sup>	1:10 <sup>-3</sup>	1:10 <sup>-4</sup>	1:10 <sup>-5</sup>	1:10 <sup>-6</sup>
	<b>Препарат Світеко-ППВ</b>						
<i>Microcystis flos-aquae</i>	20	15	0	0	0	0	0
<i>Asterionella formosa</i>	БЦ повна	40	28	0	0	0	0
	<b>Препарат Світеко-ОПЛ</b>						
<i>Microcystis flos-aquae</i>	15	13	10	БС-18	БС-9	0	0
<i>Asterionella formosa</i>	50	40	15	13	0	0	0
	<b>Препарат Світеко-Агробіотик-01</b>						
<i>Microcystis flos-aquae</i>	50	30	25	25	10	БС сл..	0
<i>Asterionella formosa</i>	40	35	30	15	10	0	0

\* БС – бактеріостатична дія

Таким чином, досліджений препарат Світеко-Агробіотик-01 проявляє високу антиціанобактеріальну активність до ціанобактерій в розведенні 1:100. Препарати Світеко- ППВ і Світеко- ОПЛ мають вибіркову антибактеріальну дію щодо деяких ціанобактерій в розведенні 1:100.

Також використання пробіотику Світеко-Агробіотик-01 у дослідгах за методом №1 (але протягом 12 діб) призвело до скорочення кількості водоростей з  $3,4 \cdot 10^6$  до  $0,2 \cdot 10^6$  кл/л, що складає досить високу ефективність очистки у порівнянні з хімічними методами – 94% (рис. 2).



**Рис.2. Ефективність очистки різних методів від синьо-зелених водоростей.**

Таким чином встановлено, що використання біологічних методів очищення водних об'єктів від ціанобактерій є більш ефективним у порівнянні з хімічними методами, зокрема використання пробіотику Світеко-Агробіотик-01 дає ефективність знищення ціанобактерій до 94 %. Такий результат отримано при застосуванні перманганату калію ( $0,2 \cdot 10^6$ ), але негативним даного методу є те, що використання хімічних методів створює вторинне забруднення водоймищ. У подальшому постає необхідність у вивченні дії різних видів бактерій, у тому числі пробіотиків, на різні види ціанобактерій, що визивають цвітіння водоймищ, їх комплексну дію та визначення умов їх ефективної (у тому числі синергічної) дії. Це дає можливість розробити комплексні системи очистки поверхневих водних об'єктів екологічно безпечними методами від ціанобактерій, що є одним із пріоритетів розвитку урбанізованих територій та сталого розвитку суспільства.

### Список літератури

1. Винберг Г.Г. Первичная продукция водоемов : монография. Москва, 1960. 329 с.
2. Афанасьев С.О. Структура біоти річкових систем як показник їх екологічного стану : автореф. дис. ... д-ра біол. наук: 03.00.17. Інститут гідробіології НАН України. Київ, 2011. 26 с.
3. Smith T.M., Miller J.R., Russell G.L. Seasonal oceanic heat transports computed from an atmospheric model and ocean temperature climatology. *Dynam. Atmos. Oceans*. 1989. Vol. 14. P. 77–92.

---

## ЕКОЛОГІЧНЕ ВИПРОБУВАННЯ СОРТІВ СОЇ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ В ПОСУШЛИВИХ УМОВАХ ЗОНИ ЛІСОСТЕПУ

---

**Білявська Л. Г.**, доктор с.-г. наук, професор  
**Білявський Ю.В.**, к.б.н., с.н.с.  
**Пилипенко О.В.**, ЗВО СВО доктор філософії  
Полтавський державний аграрний університет,

Сьогодні, селекційні дослідження спрямовані на поглиблення знань про стійкість до стресових чинників довкілля та сортів адаптованих до певних умов вирощування. Екологічна ситуація, яка складається в аграрному секторі, доводить, що отримувати високі й сталі врожаї сої можна лише за наявності у виробництві сортів, адаптованих до різних ґрунтово-кліматичних умов. Сорт є важливим чинником середовища. Розкриття потенціалу їх продуктивності залежить від складових технології вирощування та відповідних ґрунтово-кліматичних умов [1]. Важливість екологічного випробування сортів сої обумовлена тим, що на рівень урожайності насіння культури та її стабільність суттєвий вплив мають екологічні фактори (близько 48%) при оптимальних параметрах впливу інших факторів [2]. Правильний вибір сорту – одна з вирішальних умов одержання максимального врожаю [3]. Актуальними залишаються питання скоростиглості, стійкості до розтріскування бобів, висота прикріплення нижніх бобів, стійкості проти хвороб і шкідників, збільшення вмісту білку в зерні [4].

Тому, метою наших досліджень було вивчення сучасних сортів сої різних груп стиглості в посушливій зоні Лісостепу (Полтавська область) та відібрати найбільш стабільні та адаптивні. Об'єктами досліджень слугували сорти сої різного походження та груп стиглості. Всі спостереження, обліки та аналізування в експерименті проводили за загальноприйнятими для зони вирощування сої методиками [5].



На демонстраційному полігоні (ФГ «Грига», Полтавська область, 2018-2022 рр.) висівались сорти сої найбільш поширені в Полтавській області: сорти та лінії сої різних селекційних установ, як ННЦ «Інститут землеробства НААН», Інститут зрошувального землеробства НААН, Інститут олійних культур, Семенсес Прогрейн ІНК, РЖТ, ПДАА та ін. За даними демополігону проводилася порівняльна характеристика висіяних сортів, вивчалася їх екологічна пластичність, характер мінливості господарсько-цінних ознак та їх біологічні особливості у даному регіоні вирощування. В умовах 2018-2020 рр. тривалість вегетаційного періоду вивчаємих сортів становила 85-120 діб. Найкоротший вегетаційний період (85 доби) мав сорт Аннушка. Найдовший - у сорту Апполо – 120 діб. Із досліджуваних 27 сортів - 14 належали до ранньостиглої групи. Вегетаційний період до 100 діб мали сорти Аннушка, Адамос, Авантюрин, Білявка, Антрацит, Сіверка, Рапсодія. Сорти Галі, Дені, Александрит, Аквамарин та Алмаз мали вегетаційний період 100 днів. Сорт Шарм сформував врожай за 105 діб. Сорти Агат, Максус, Апполо представляли групу середньостиглих сортів. Слід зазначити, що оригінатори сортів Агат, Максус, Апполо в їх описі зазначають, що вони належать до ранньостиглої групи. Але, за результатами досліджень вони представляли групу середньостиглих сортів – 112–116 діб.

Висота рослин сої по сортах змінювалася від 70 до 100 см. Мінімальну висоту рослин мали сорти Алмаз і Александрит – 70–73 см. Висота прикріплення нижнього бобу – був на рівні 8–15 см. Чим менше тривалість періоду вегетації, тим нижче висота прикріплення нижнього бобу. Мінімальна висота прикріплення нижнього бобу була сортів – Аннушка, Діона, Авантюрин, Адамос – 8,3–9,4 см. Показник вище 10–12 см мали сорти Білявка, Сіверка, Антрацит, Галі, Александрит, Васильківська, Алмаз.

Урожайність зерна сої за 12% вологості, була в межах 2,0–3,0 т/га. Максимальна врожайність сої була відмічена у сорта Адамос – 3,0 т/га. Сорти полтавського селекцентру - Авантюрин, Адамос, Антрацит, Алмаз, Александрит мали рівень урожайності в середньому 2,7–3,0 т/га, що є досить високим для посушливих умов. Ці сорти були більш адаптовані до

умов середовища та пластичні в стресових умовах (низька вологість повітря, відсутність опадів, значні перепади температури повітря в денний та нічні години). Високу пристосованість до умов середовища мали також сорти запорізької селекції – Денні та Галі – в межах 2,8–2,8 т/га. Слаба стійкість сортів проти вилягання та розтріскування відмічена у сортів Харківська зернокормова, Харківська 35, Чернятка, Романтика. Високий ступінь обламування гілок був у сортів Подільська 1 і Подільська 216. Сорт Чернятка мав досить високий ступінь розтріскування бобів.

Порівняльна характеристика сортів сої за показниками господарської придатності показала, що в Полтавській області у сортів скоростиглої групи були найкращі показники. Це сорти Алмаз, Антрацит, Дені, Галі, Адамос. Хорошо себе показали зарубіжні сорти Мерлін, Опалін, Рапсодія, Кассіді, [ЕС Ментор](#), [Галлек](#), [ОАЦ Аватар](#), [Ариса](#), [ОАЦ Брук](#), [ОАЦ Страйв](#), [ОАЦ Лейквью](#), [Опус](#), [ОАЦ Медок](#), [Сигалия](#).

Правильний підбір для зони вирощування високоадаптованих та високоврожайних сортів сої дають виробнику можливість отримувати високі врожаї та якісну сільськогосподарську продукцію.

### **Список використаної літератури**

1. Білявська Л. Г., Білявський Ю. В. Адаптивний потенціал сортів сої в умовах зміни клімату. «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти»: збір. тез III Міжнар. наук.-практ. конф. (червень 2020 р.). Науково-методичний центр ВФПО. Київ, 2020. С. 138–141.
2. Білявська Л. Г., Білявський Ю. В., Діянова А. О., Мирний М. В. Сорти сої для Степу та Лісостепу України. *Вісник ПДАА*. 2021. № 1. С. 135–140. doi: 10.31210/visnyk2021.01.16
3. Петриченко В.Ф. Бабич А.О. Роль кліматичних факторів у формуванні сортової політики сої в умовах Лісостепу України. Селекція і насінництво: Міжвід. темат. наук. збір. 2006. Вип. 93. С. 60-67.
4. Білявська Л.Г., Пилипенко О.В. Поради щодо вибору сорту сої для виробника. *Agroexpert*. 2016. №3 (92). С. 26-27.
5. Методические указания ВИР по изучению зернобобовых культур. Л., 1975. 40 с.

---

## ГЕОСИСТЕМНИЙ ВИМІР ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

---

**Шевчук Сергій Миколайович**

д.геогр.н., професор

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

Реалії сучасного розвитку України та її регіонів демонструють нагальну потребу в забезпеченні її екологічної безпеки, що обумовлено тривалою практикою нераціонального природовиснажливого господарювання, кризовим екологічним станом більшості території країни, перманентним зростанням кількості техногенних аварій і катастроф зі значними соціальними, економічними, екологічними збитками. Території України, які стали ареною бойових дій починаючи від 2014 р. і особливо 2022 р. потребують особливої моделі забезпечення екологічної безпеки.

Процеси природокористування та їх екологічні наслідки мають чітко визначену територіальну специфіку, що зумовлюється своєрідністю функціонування природно-територіальної системи, масштабами та структурою господарства, соціально-демографічними процесами. У зв'язку з посиленням антропогенного навантаження, у процесі взаємодії природи та суспільства, істотно зростає роль регіонального суспільно-географічного аналізу екологічної безпеки окремих територій України, зокрема на рівні обласної геосистеми. В умовах інтенсивного розвитку продуктивних сил, військових дій, зміни чисельності населення, всезростаючої напруженості в межах системи «природа – населення – господарство», що проявляється у надзвичайних ситуаціях, постає нагальна проблема переосмислення ролі безпеки населення в умовах переходу до сталого розвитку. Розв'язання поставленої проблеми можливе шляхом геосистемного аналізу екологічної безпеки окремих регіонів.

Дослідженню проблем раціонального природокористування, охорони довкілля та забезпечення екологічної безпеки в загальнодержавному масштабі присвячено ряд фундаментальних наукових досліджень, зокрема З. Герасимчук, Б. Данилишина, М. Долішнього, С. Дорогунцова, С. Лісовського, Я. Олійника, М. Пістуна, В. Руденка, Л. Руденка, А. Степаненка, О. Топчієва та інших.

Стан навколишнього середовища території залежить від способу життя та господарювання населення. В свою чергу в результаті певного типу природокористування, який склався на конкретній території, екологічна ситуація в регіоні накладає значний вплив на усі сторони життя людини. До недавнього часу екологічні проблеми регіонів намагалися розв'язати завдяки моніторингу джерел й ареалів техногенного навантаження на довкілля та їх жорсткою регламентацією і нормуванням. З метою створення певного балансу між економічними та екологічними інтересами регіонів необхідно визначити рівні екологічної безпеки території та виявити загальні загрози з боку антропосфери на безпечну життєдіяльність людини. Сьогодні вимагає ефективного військово-політичного, соціально-економічного та просторово-екологічного планування території у першу чергу через обґрунтування екологічної мережі регіону.

Екологізація суспільного виробництва регіону стає вимогою подальшого існування суспільства і важливою потребою, яка є рушійною силою регіонального розвитку. На сьогодні екологічний фактор розвитку продуктивних сил регіону посідає провідне місце і при цьому його слід розглядати не як додаткове навантаження на економіку, що потребує додаткових фінансових матеріальних і трудових ресурсів, а як першочергову умову виживання і розвитку людства.

Під екологічною безпекою регіону слід розуміти ситуацію, за якої відсутня загроза для життєдіяльності людини, природного середовища й

екологічних ресурсів, порушення стійкості та руйнування екологічних систем певних територій внаслідок можливого впливу антропогенних і природних факторів [1; с. 73]. Рівень екологічної безпеки території залежить безпосередньо від стану взаємодії природи та суспільства, яка реалізується переважно через процес виробництва. Таким чином, довкілля і виробництво складають комплексну еколого-економічну геосистему, в межах якої відбувається життєдіяльність людини. У цьому контексті головним завданням регіональної політики виступає регулювання природно-господарської збалансованості регіонів, охорона навколишнього природного середовища й ефективне природокористування [5; с.42–46].

Тривалий час планування розвитку територій в Україні здійснювалися без урахування факторів територіальної організації суспільства, зокрема екологічного, в результаті чого сформувалася не лише диспропорція в рівні розвитку продуктивних сил регіонів, але й суттєві відмінності у їх екологічному стані та природно-техногенній безпеці [3; с. 112]. Таким чином, неефективна управлінська діяльність призвела до загострення ряду регіональних екологічних проблем.

В геоекології прийнято виділяти три групи факторів, які впливають на стан екологічних систем: абіотичні, біотичні та антропогенні. В геосистемних дослідженнях розрізняють природні та антропогенні фактори. Під природними факторами розуміють фактори, що діють незалежно від людини, без її участі або пов'язані з її біологічною сутністю. Антропогенними називають будь-які процеси змін в природі, спричинені діяльністю людини. Отже, на основі класифікації екологічних ризиків за джерелом їх виникнення доцільно розмежовувати природні й антропогенні фактори впливу на стан екологічної безпеки регіону.

Разом з тим, на основі аналізу ролі держави у забезпеченні реалізації екологічної безпеки регіону доцільно виділяти внутрішні та зовнішні фактори. Так, зовнішніми необхідно вважати фактори, що пов'язані зі

становищем держави (чи її регіонів) відносно зовнішніх чинників від яких може залежати екологічна безпека. Ця група факторів охоплює питання, пов'язані з дією міжнародних угод у галузі екологічної безпеки, військовим і геополітичним становищем, характером участі у міжнародному поділі праці, транскордонним переміщенням забруднюючих речовин та функціонуванням потенційно небезпечних об'єктів. Внутрішніми є фактори, які пов'язані із внутрішніми особливостями розвитку регіону, тобто ті, що охоплюють весь спектр внутрішніх умов та проблем, які можуть мати вплив на стан та забезпечення екологічної безпеки в регіоні.

За безпосереднім впливом виділяють також фактори опосередкованого та прямого впливу. До прямих факторів належать чинники, які знаходять безпосереднє відображення на стані екологічної безпеки регіону, а до опосередкованих – ті, що справляють опосередкований вплив [1; с.78–83]. Прикладом прямого впливу є галузева структура господарства регіону, рівень відходомісткості виробництв, кількість потенційно небезпечних об'єктів у регіоні, його лісистість тощо. Прикладом опосередкованих факторів є вплив політичної ситуації в державі на стан екологічної безпеки регіону.

За періодичністю дії доцільно виділяти фактори перманентного (постійного) та ситуаційного (періодичного) впливу. За внутрішньою сутністю можна розмежовувати економічні, науково-технічні, природно-екологічні та адміністративно-правові фактори. Загалом же фактори екологічної безпеки регіону за ступенем їх впливу на екологічний стан регіону поділяються на безпечні, ризиковані, загрозливі та небезпечні фактори (Табл. 1). Така класифікація факторів відображає саме стан екологічної безпеки регіону.

Таблиця 1.

## Розмежування факторів впливу на стан екологічної безпеки регіону

Критерії розподілу	Фактори впливу			
	Безпечні	Ризиковані	Загрозливі	Небезпечні
Стабілізуючі чинники	дуже незначна	незначна	реальна, значна	дуже значна
Порушення екоситуації	не порушена	існує ймовірність порушення	порушена	порушена
Рівень завданої шкоди	відсутня	відсутня	значний	дуже значний
Відновлення системи	не потрібне	не потрібне	можливе	практично не можливе

На сьогодні розроблено ряд еколого-географічних схем просторового аналізу екологічної ситуації в регіонах України. Науковці Інституту географії НАН України під керівництвом акад. Л. Руденка ще у 1993 р. розробили першу карту інтегральної оцінки еколого-географічної ситуації в Україні. Критеріями були показники господарської освоєності територій, щільність населення, загальний стан забруднення навколишнього середовища, а також ступінь прояву в межах території сучасних несприятливих фізико-географічних процесів [4; с.100–104].

З урахуванням можливого впливу забруднення на життєдіяльність людини колектив авторів під керівництвом проф. М. Пістуна виділяли такі території: 1. надзвичайно забруднені (Придніпров'я, Донбас, східна частина Причорномор'я, зона Чорнобильської АЕС і Чернівецька область, а також близько 100 міст України); 2. дуже забруднені та забруднені (території прилеглі до Чорнобильської АЕС, південної частини України й Полісся); 3. Помірно забруднені (центральна частина України, Харківська, Полтавська, Сумська та західні області України); 4. Умовно чисті регіони (території Карпат, Шацького поозер'я, Південного берегу Криму та деяких частин Одеської, Миколаївської, Кіровоградської, Полтавської, Сумської та Чернігівської областей) [2; с. 58–59].

Геосистемна оцінка рівня екологічної безпеки регіонів України за показниками техногенних та природних факторів і з урахуванням наслідків

активних військових дій, що відбулися упродовж 2014–2022 рр., дозволяє виділити п'ять регіонів України за станом екологічної безпеки та переважаючими типами загроз: 1. регіони найвищого рівня екологічної небезпеки (АР Крим, Донецька та Луганська області); 2. регіони зі значним рівнем екологічної небезпеки та високою диференціацією загроз (Дніпропетровська, Запорізька, Київська, Харківська і Херсонська області); 3. регіони зі значним рівнем екологічної небезпеки та однорідністю загроз (Івано-Франківська, Львівська, Миколаївська, Одеська, Сумська та Чернігівська області); 4. регіони середнього рівня екологічної безпеки (Вінницька, Волинська, Житомирська, Закарпатська, Рівненська й Чернівецька області); 5. регіони з помірним рівнем екологічної небезпеки (Кіровоградська, Полтавська, Тернопільська, Хмельницька та Черкаська області).

Класифікація регіонів України за рівнем екологічної безпеки має визначити основні напрямки регіональної екологічної політики, яку слід розробляти на основі урахування принципів та закономірностей природно-техногенної безпеки специфічних умов окремого регіону та державної стратегії її гарантування.

#### **Список використаної літератури**

1. Герасимчук З. В., Олексюк А. О. Екологічна безпека регіону: діагностика та механізм забезпечення. Луцьк. Надстир'я, 2007. 280 с.
2. Пістун М. Д., Мезенцев К. В., Тьорло В. О. Регіональна політика в Україні: суспільно-географічний аспект: монографія. К. ВПЦ Київський університет. 2004. 130 с.
3. Рудько Г. І. Адаменко О. М. Конструктивна геоекологія: наукові основи та практичне втілення. К. Маклаут, 2008. 320 с.
4. Україна: основні тенденції взаємодії суспільства і природи у ХХ ст. (географічний аспект). За ред. Л. Г. Руденка. К. Академперіодика, 2005.
5. Шевчук С. М., Олійник Я. Б. Теоретичні засади екологічної безпеки регіону (на прикладі Полтавської області). Соціально-економічні трансформації в епоху глобалізації. Полтава: Скайтек, 2009. С.42–46. 316 с.



---

## **БІОКОНВЕРСІЯ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ СПОСІБ ДИВЕРСИФІКАЦІЇ ДЖЕРЕЛ ПОСТАЧАННЯ МОТОРНИХ ПАЛИВ**

---

**Калініченко Володимир Миколайович**

канд. сільськогосподарських наук, доцент

**Малько Олександр Олександрович**

магістр

Полтавський державний аграрний університет

Використання традиційних видів палив у транспортній галузі України традиційно супроводжується перманентними кризовими явищами. Вони породжуються економічними, екологічними та безпековими проблемами. Тому зменшення нафто-газової залежності країни є важливим пріоритетом, що закладений у "Енергетичній стратегії України до 2030-го року, затвердженої Розпорядженням КМУ.

Україна, має значний дефіцит сировини нафти та газового конденсату і на протязі останніх років він тільки зростає. За даними державної фіскальної служби України кількість нафти і нафтопродуктів у 2017 році складала 3616720 тис.т, а газів нафтових 10 765 683 тис. тон. При цьому внутрішній видобуток нафти і газового конденсату за останні 10 років зменшився удвічі, тобто з 4,4 до 2,2 млн. тонн на рік. В той же час споживання бензину в Україні зросло з 3,2 млн. т у 2001 р. до 4,6 млн. т в 2010 р., дизельного палива – з 4,7 млн. т до 5,3 млн. т. відповідно. Дані вказують на те, що оптові постачальники палива та АЗС щороку реалізують продуктів нафтогазопереробки у таких пропорціях: 2,49 млрд. літрів бензинів; 2,45 млрд. літрів скрапленого газу (пропану); 2,06 млрд. літрів. Дефіцит компенсується закупівлями оптових операторів ринку на закордонних НПЗ 70-ма компаніями-імпортерами (49,7% БНК, 6,8% WOG, 4,3% SOCAR, ...)[1].

Наразі, вся транспортна галузь України знаходиться у заручниках торговельно-економічних відносин між Росією (опосередковано через Беларусь): 80,3% Мозирський НПЗ – ЗАТ “БНК” та Новополицький НПЗ. Така ситуація ставить під загрозу енергетичну та економічну безпеку країни. Для зменшення імпорتنих поставок світлих нафтопродуктів, є декілька сценаріїв в основу яких лягає Проте навіть науковці, що фінансуються нафтогазовою промисловістю, не дають оптимістичних прогнозів без застосування капіталомістких експериментів горизонтального буріння та гідравлічного розриву пласта, збільшити внутрішній видобуток вуглеводнів. Негативні екологічні зовнішні ефекти як традиційних, так і нетрадиційних методів видобутку вуглеводнів, також як і планова доходність таких проектів викликають багато запитань.

Один із найбільш перспективних шляхів вирішення проблеми є запровадження диверсифікації джерел постачання енергоресурсів шляхом стимулювання створення інфраструктури виробництва, постачання та споживання альтернативних видів палива, зокрема:

- біоетанолу ( $C_2H_5OH$ ) та бензину з додаванням біоетанолу, що найбільше використовується у Бразилії та США, для бензинових двигунів,
- біодизелю, що найбільше використовується у країнах Європейського Союзу, та відпрацьованої відфільтрованої рослинної олії для дизельних двигунів,
- сумішей для дизельних двигунів внутрішнього згорання, наприклад, відомих у Швеції як ED95, що не потребують модифікації дизельних двигунів,
- біогазу для інших потреб.

В той же час Україна має приблизно 50% профіциту сільськогосподарських культур, які при несприятливій кон'юктурі світового продовольчого ринку можна переробити на енергетичні продукти. Експортний потенціал, у т.ч. перехідні запаси 32,8 млн. тонн [2].

У наступній таблиці можна порівняти потенціал різних сільськогосподарських культур технічного призначення в якості біологічної сировини для виробництва біоетанолу (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH). Біоетанол може вироблятися на спиртових заводах з такими економічними показниками виходу продукту у процесі переробки зернових:

Таблиця [3]

Технічні характеристики сировини для біопалива

Сировина (зерно технічного призначення), згідно ДК 021:2015.	ДСТУ	Літрів C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH з тонни	Зернової барди, кг з тонни	CO <sub>2</sub> та масла, кг з тонни
Кукурудза (03211200-5)	ДСТУ 4525-2006	410 (35%)	300 (35%)	400 (30%)
Пшениця (03211110-7)	ДСТУ-3768-2010	375	330	370
Жито (03211500-8)	ДСТУ 4522:2006	357	390	350
Ячмінь (03211400-7)	ДСТУ-3769-98	330	430	320

Джерело: <http://www.bioplivo.ru/bioethanol/DDGS/>

Застосування біопалива дозволяє значно зменшувати викиди парникових газів. Найбільш поширений (та найважливіший) парниковий газ це двоокис вуглецю, один із основних продуктів згоряння палива, яке містить вуглець. Інші гази, в яких міститься азот та сірка (NO<sub>x</sub> та SO<sub>x</sub>), метан та безліч інших менш поширених хімічних сполук також діють як потужні парникові гази. Це важливо, так як біологічні системи, такі як вирощування та виготовлення біопалива включає велику кількість органічних та неорганічних парникових газів (GHG), ускладнюючи оцінювання їхнього впливу на зміну клімату. У таблиці 3 надається характеристика екологічного впливу, що мають деякі добавки, що застосовуються у традиційних паливах для збільшення октанового числа.

Таблиця 3 [4]

## Характеристика екологічного впливу добавок до бензинів

	Деякі добавки, що історично використовувались для збільшення октанового числа бензину	Октанове число дослідницьке	Октанове число моторне	Негативний зовнішній ефект
1.	Тетраетилсвинець: $Pb(C_2H_5)_4$ .			Отруйні викиди в повітря. Популярність неетильованого бензину (за ДК 021-2005: 09132100-4) значно перевищує популярність етильованого бензину, в якому міститься свинець (за ДК 021-2005: 09132200-5), який регулюється Законом України від 15 листопада 2001 року № 2786-III "Про заборону ввезення і реалізації на території України етильованого бензину та свинцевих добавок до бензину".
2.	Ферроцен (180 грам за тонни 80-го дають тонну 92-го) – металоорганічна сполука заліза.			Менш отруйні викиди в повітря, ніж у тетраетилсвинця. Шкідливе для двигуна.
3.	Октан-коректори та активатори палива.			Присутні метали, шкідливі для двигуна.
4.	Трет-бутилметиловий ефір (МТБЕ): $(CH_3)_3C-O-CH_3$ - октанове число: 101 (потрібно 5-12%). При додаванні ефіру МТБЕ до 15% октанове число суміші зростає на 2-6 одиниць.	117	101	Забруднює воду в місцях розташування підземних сховищ. Через це забороняється у деяких країнах.
5.	Етанол ( $C_2H_5OH$ ) - октанове число: 105. У бензинах моторних сумішевих із вмістом біоетанолу, етил-трет-бутилового етеру (ЕТБЕ: $(CH_3)_3C-O-CH_2CH_3$ , або $C_6H_{14}O$ )- продукту реакції етилового (47%) та ізобутилового (53%) спиртів), інших добавок на основі біоетанолу.	113 117	105 102	В органічних каталізаторів горіння палива (високоокисневих добавках) відсутні негативні зовнішні ефекти.  ЕТБЕ є більш незалежним від викопної органіки, ніж МТБЕ.

Джерело: <http://www.10xcentr.com.ua>,

### **Висновки:**

Поступовий перехід до використання моторних палив з вмістом біокомпонентів в Україні дозволить вирішити проблеми зменшення екологічного навантаження на навколишнє середовище, енергетичної та економічної безпеки країни за рахунок зменшення залежності від Росії (Білорусії).

Україна має для цього величезний сировинний, технічний та науковий потенціал.

### **Список використаних джерел:**

1. Джерело: <http://www.nefterynok.info>.
2. Джерело: Держстат України, інформаційні агентства.

---

---

## **ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ОЦІНКИ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ (LCA) ДЛЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ДЖЕРЕЛАМИ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ**

---

---

**Калініченко Володимир Миколайович**  
канд. сільськогосподарських. наук, доцент  
**Королькова Анастасія Олександрівна**  
бакалавр  
Полтавський державний аграрний університет

Нинішній прогрес і технологічний розвиток в області відновлюваної енергетики та традиційних енергетичних технологіях заохочується головним чином економічними міркуваннями. Але останнім часом, завдяки зміні в екологічній політиці, впровадженню нових правових актів, що введені в останні роки, екологічні міркування також набувають значної ваги.

Наразі відновлювана енергетика вважається цілком нейтральною за впливом на навколишнє середовище. При цьому враховується тільки етап експлуатації ВДЕ, не звертаючи уваги на весь життєвий цикл системи.

Тому для отримання реальної картини при прийнятті рішення про тип енергетичного обладнання необхідно проводити аналіз за допомогою методології оцінювання життєвого циклу.

Оцінювання життєвого циклу продукційних систем – один з найпоширеніших методів кількісного визначення екологічності продукції. Використання цього інструменту дає змогу фахівцям визначати вплив продукції або послуг протягом життєвого циклу на зміну клімату, виснаження озонового шару, виснаження ресурсів тощо, і, таким чином, керувати ефективністю використання ресурсів, зменшувати шкідливість продукції для довкілля і екологічного здоров'я Людини. Порівняння на такій основі кількох варіантів продукційних систем дає змогу обґрунтовано прийняти рішення, визначитись із вибором, який якнайменше впливатиме на навколишнє середовище. Започаткування Міжнародною організацією стандартизації стандартів серії PN EN ISO 14040:2009 - Екологічний менеджмент - Оцінка життєвого циклу - Принципи та структура, ISO 14000 «Екологічне керування», зокрема, у 1997 році, стандарту ISO 14040:2006 (підтв. 2016) «Екологічне керування. ОЖЦ. Принципи та структура» та інших стандартів підсерії з ОЖЦ (ISO 14044:2006 (підтв. 2016) «Екологічне керування. ОЖЦ. Вимоги та настанови», ISO/TR 14047:2012 «Екологічне керування. ОЖЦ. PN EN ISO 14044:2009 - Екологічний менеджмент - Оцінка життєвого циклу - Вимоги та керівні принципи [1].

Приклади застосування ISO 14044 для випадків оцінювання впливу» тощо, та надання їм чинності в Україні дає змогу говорити про збільшення зусиль на національному рівні щодо покращення екологічності продукції, екологізації виробництв та позитивні кроки на шляху впровадження принципів сталого розвитку суспільства.

Оцінювання життєвого циклу – це методологічний інструмент, що кількісно застосовує концепцію філософії життєвого циклу для

екологічного аналізу діяльності, пов'язаної з технологічними або продукційними системами. Оцінювання життєвого циклу охоплює усі виробничі процеси й послуги пов'язані з продукцією протягом її життєвого циклу, від придбання сировини до остаточного видалення. Такий повний життєвий цикл часто називають «від колиски до могили» (відсутнє використання і перероблення) 1 Навколишнє середовище – зовнішнє середовище, у якому функціонує організація, у тому числі повітря, вода, земля, природні ресурси, флора, фауна, людина та їх взаємодія. 8 відходів) або «від колиски до колиски» (повне використання потенціалу відходів). Такі види діяльності як транспортування, зберігання, продаж тощо додають в оцінювання за можливості [2].

Це пов'язано зі вмістом небезпечних матеріалів при виробництві складових для систем генерації та акумулювання енергії, забезпеченням безпеки праці, мінімізацією шкідливого впливу на навколишнє середовище в сфері роботи, а також раціональним управлінням ресурсами. Будь-які технологічні зміни повинні враховувати аспекти безпеки виробництва, використання та екологічних аспектів шляхом мінімізації кількості відходів, що утворюються, і відсутності негативного впливу на навколишнє середовище. Крім того, посилення противідходних заходів полягає в запровадженні підходу, який враховує весь життєвий цикл продуктів та відходів, а не лише фазу відходів, адже зменшення впливу на навколишнє середовище утворення та управління відходами має підвищити економічну цінність відходів. Це повинно стимулювати відновлення відходів і використання перероблених матеріалів для захисту природних ресурсів.

Аналіз життєвого циклу є інструментом екологічної політики та управління і вирішує складні взаємодії між продуктами та середовищем [1].

Аналіз систем та технологій відновлюваної енергетики складається з чотирьох етапів:

- визначення мети та сфери застосування
- інвентаризація набору входів і виходів у життєвому циклі даного продукту LCI (інвентаризації життєвого циклу)
- Оцінка потенційних впливів життєвого циклу, пов'язаних з цими входами та виходами LCIA (Оцінка впливу життєвого циклу)
- етап інтерпретації результатів аналізу та фаз оцінки впливу по відношенню до цілей впровадження.

Визначення мети та сфери застосування ВДЕ

На першому етапі аналізу визначаються система постачання для виробництва ВДЕ, межі аналізованої системи, функціональна одиниця і мета аналізу. Крім того, аналізи враховують модульний підхід, тобто посилання на окремі етапи життєвих циклів. Для цього виділяють наступні етапи життєвого циклу:

A1 - джерело сировини

A2 – транспортування, та інші логістичні витрати

A3 – технологія виробництва

B1 – екологічні витрати при реалізації ,  
установці ВДЕ

B2 – експлуатаційні ризики, якщо такі є.

B3 – витрати на демонтаж та утилізацію

Отже, тільки після оцінки життєвого циклу можна стверджувати про екологічні переваги енергетичних систем в тому числі і ВДЕ.

### **Бібліографічний список**

1. Основи інженерії та технології сталого розвитку Оцінювання життєвого циклу продукційних систем Джерело:

<https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/37717/1/oitsr-lca.pdf>

2. Системи екологічного управління: сучасні тенденції та міжнародні стандарти. Посібник / С.В. Берзіна, І.І. Яреськовська та ін. – К: Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. – 134 с. (Бібліотека екологічних знань)



---

## АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДІЇ СУПУТНЬО ПЛАСТОВОЇ ВОДИ НА ФЕРМЕНТАТИВНУ АКТИВНІСТЬ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО

---

**Писаренко Павло Вікторович**

доктор сільськогосподарських наук, професор

**Бібік Євген Брійович**

аспірант спеціальності 201-Агрономія,

Полтавський державний аграрний університет,

м. Полтава, Україна

За сучасних умов енергетичної та екологічної кризи пошук нових речовин, що забезпечували б формування мікробного ценозу з багатим складом агрономічно цінних груп мікроорганізмів, оптимальний рівень гуміфікації і збільшення органічної речовини в ґрунті, надасть можливість обґрунтувати інноваційні екологічнобезпечні види добрив та захисту рослин в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. У той же часу вивчення впливу супутньо-пластової води різної дози на мікробіологічну та ферментативну активність ґрунту, для обґрунтування екологічнобезпечної системи використання нових видів добрив та захисту рослин, є актуальним та малодослідженим на сьогодні.

Результати досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів свідчать про те, що в ґрунті знаходиться різноманітний асортимент ферментів [1]. Ґрунтовий ензиматичний комплекс складається з двох компонентів - активності живого макро- і мікросвіту ґрунту й активності вільних, тобто не зв'язаних із живою речовиною, ґрунтових ферментів [2]. Ферменти в ґрунті належать не тільки мікробам, грибам, актиноміцетам, водоростям, але значною мірою і вищими рослинами, маса яких у декілька разів перевершує мікронаселення ґрунту. Встановлено також, що мікроорганізми виділяють у субстрат більш активні ферменти, ніж вищі рослини [3-4].

Враховуючи це, основною метою даного дослідження було встановити залежності між мікробіологічною та ферментативною активністю чорнозему опідзоленого за умов застосування супутньо-пластової води різної концентрації.

Експеримент передбачав дослідження впливу супутньо-пластової води різної дози (300, 600, 900, 1200, 2400, 4800 л/га) на чисельність основних груп мікроорганізмів в ґрунті.

Активність уреазы визначали колориметрично з 3% розчином сечовини і кількісним визначенням аміаку з реактивом Неслера в мг NH<sub>3</sub> на 1 г ґрунту за 24 год [4]; каталази – газометрично з 3% розчином перекису водню в см<sup>3</sup> O<sub>2</sub> на 1 г ґрунту за 1 хв; активність поліфенолоксидази та пероксидази визначали за методом Галстяна А.Ш. [5]. Статистичний аналіз виконували методом дисперсійного аналізу в комп'ютерних програмах Excel та Statistica – 6.0 [6]. Статистичний аналіз виконували методом дисперсійного аналізу в комп'ютерних програмах Excel та Statistica – 6.0 [7].

Серед показників ґрунту які підтверджують дані про мікробіологічну активність є ферментативна активність [8]. Під час проведення полевих дослідів за всі роки досліджень нами визначалася ферментативна активність ґрунту як після внесення різних доз СПВ і гербіцидів, так і після окремих культур. Експериментально отримані дані наведені в таблиці 1.

**Таблиця 1**

**Ферментативна активність ґрунту після обробки посівів СПВ  
(середнє за 2016-2021 рр.)**

<i>Варіанти</i>	<i>Озима пшениця</i>	<i>Кукурудза</i>
Контроль (без обробки)		
Поліфенолоксидаза	5,6	5,3
Пероксидаза	4,1	3,9
Каталаза	6,5	5,2
Уреаза	12,1	14,3
Обробка СПВ, 100% конц., 400 л/ га		
Поліфенолоксидаза	5,8	5,7
Пероксидаза	3,9	3,8
Каталаза	6,8	5,4
Уреаза	11,9	14,5
Обробка гербіцидом дезормон, 2,5 л/ га		
Поліфенолоксидаза	4,0	3,8
Пероксидаза	2,9	2,5
Каталаза	4,9	4,2
Уреаза	9,9	11,3
НІР 0,05	0,8	0,6

Аналіз даних табл. 6 свідчить про те, що застосування СПВ, на відміну від гербіциду дезормон, не змінює загальну біологічну активність ґрунту. Активність таких ферментів як поліфенолоксидаза, пероксидаза,

каталаза та уреаза при використанні СПВ не відрізняється від контролю, а на деяких варіантах навіть вище.

Встановлено, що застосування СПВ, на відміну від гербициду дезормон, не змінює загальну біологічну активність ґрунту. Активність таких ферментів як поліфенолоксидаза, пероксидаза, каталаза та уреаза при використанні СПВ не відрізняється від контролю, а на деяких варіантах навіть вище.

Отже, використання супутньо-пластової води дозою 1200 л/га може бути використана як екологічнобезпечне добриво в органічному землеробстві, що сприятиме покращенню ґрунтово-біологічних показників ґрунту.

### **Література.**

- 1 Titova, V. I., & Kozlov, A. V. (2012). Methods for assessing the functioning of the soil microbiocenosis involved in the transformation of organic matter. Nizhny Novgorod: N.p. [in Russian]
2. Iutynska, H. O. (2017). Microbial biotechnology for the implementation of the new global program for sustainable development of the Ukrainian agrosphere. *Agroecological Journal*, 2, 149– 155. [in Ukrainian]
3. Romero-Olivares, A. L., Allison, S. D., & Treseder, K. K. (2017). Soil microbes and their response to experimental warming over time: A meta-analysis of field studies. *Soil Biology and Biochemistry*, 107, 32–40. doi: 10.1016/j.soilbio.2016.12.026
4. Хази́ев Ф. Х. Ферментативная активность почв. – М.: Наука, 1976. – 180 с
5. Галстян А.Ш. Некоторые вопросы изучения почвенных ферментов. Сообщение лаборат. агрохимии АН Арм.ССР, 1959, № 2
6. Микроорганизмы и охрана почв/ Под ред. Д.Г. Звягинцева. - М.: Из-во МГУ, 1989. - 206 с. 4. Успехи микробиологии / Под ред. Имшенецкого. - Из-во «Наука», М., 1985.- 255 с.
7. Filon, V. I., Kazakov, V. A., Olkhovskyi, H. F., & Zalizovskyi, V. S. (2017). Methods of agrochemical research. Kharkiv: N.p.
8. Ermantraut, E. R., Prysiazhniuk, O. I., & Shevchenko, I. L. (2007). Statistical analysis of agronomic research data in package Statistica 6.0. Guidelines. Kyiv: PolygraphConsaltyng.

---

## ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРОННИМИ ПРОМИСЛОВИМИ ВІДХОДАМИ

---

**Тараненко Анна Олексіївна**

к.с.-г.н., доцент

**Невечеря Ольга Віталіївна**

здобувач вищої освіти ОПП Агроекологія  
Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава, Україна

Збільшення темпів промислового виробництва має свої переваги та недоліки. Одним із негативних наслідків індустріалізації є утворення промислових відходів. Промислові відходи можуть бути твердими, газоподібними або рідкими, і кожен тип має різні методи управління та утилізації. При поводженні з промисловими відходами доводиться мати справу з усіма видами відходів, що стосуються промисловості, включаючи промислові, біологічні та побутові, до, під час або після виробництва, і навіть після використання споживачами. В окремих випадках, промислові відходи можуть становити загрозу для здоров'я людей.. Основним завданням поводження з промисловими відходами є зменшення негативного їх впливу на навколишнє середовище та здоров'я людини. Управління промисловими відходами розглядається ширше, у контексті переробки відходів, для тих видів відходів, які прямо чи опосередковано походять з галузей виробництва.

Процеси очищення промислових стічних вод використовується для очищення рідких відходів, що виробляються промисловими підприємствами як небажані побічні продукти. Після обробки промислові стічні води можуть бути використані повторно або надходити до каналізаційної мережі чи до поверхневих водних джерел у навколишнє середовище безпосередньо або через водний канал. Більшість галузей промисловості виробляють великі обсяги стічні води безперервно, які після очищення (стоки) випускаються до водного середовища. Останні тенденції полягають у скороченні такого виробництва (зменшення утворення стічних вод) або очищенні стічних вод (переробка та повторне використання) в межах виробничого процесу.

Управління твердими відходами відноситься до методів або процесу збирання, поводження та оброблення твердих відходів. Управлінським

рішенням на підприємстві щодо твердих відходів є переробка. Тверді відходи можуть бути змінені та використані як цінний ресурс або ефективно утилізовано, якщо жодне інше використання не має значного впливу або взагалі не впливає на навколишнє середовище та здоров'я людей. У даний час пластикові відходи є глобальною проблемою через її негативний вплив на навколишнє середовище, водні організми та здоров'я людей. Управління твердими побутовими відходами повинні бути прийняті кожною галуззю і домогосподарством включно з власниками бізнесу по всьому світу. Управління твердими відходами можна розглядати як збір, утилізація твердих матеріалів, оскільки вони виконали своє призначення або більше не корисні. Неправильна утилізація комунальних або промислових твердих побутових відходів може створити несприятливу санітарну ситуацію, що, у свою чергу, може призвести у забрудненні навколишнього середовища, спалаху хвороб (які поширюються комахами та гризунами).

Електронні відходи (e-waste) описують викинуту електричну або електронні пристрої. Електронні відходи є одним з видів сміття, кількість яких невпинно зростає у світу останнім часом. Вживана електроніка, призначена для повторного використання, реконструкція, переробка шляхом відновлення, утилізації, або залишення також вважаються електронними відходами. Неофіційна обробка електронних відходів у країнах, що розвиваються, можуть мати негативний вплив на здоров'я людей і призводять до забруднення навколишнього середовища. Компоненти брухту електроніки, наприклад процесорів, містять потенційно шкідливі матеріали, такі як кадмій, свинець, берилій і бромовані антипірени. Переробка та утилізація електронних відходів може мати значний ризик для здоров'я працівників і громад [1,2].

Процеси демонтажу та утилізації електронного сміття, призвели до багатьох впливів на навколишнє середовище. Атмосферні та рідкі викиди

потрапляють у водойми, підземні води, повітря, і ґрунт, а отже, у морських і наземних тварин – як диких, так і одомашнених, у сільськогосподарській культурі, які споживають як люди, так і тварини. Дослідження впливів на довкілля показують, що рівні кількості канцерогенів у ґрунтових екосистемах та продукції сільського господарства можуть перевищувати для кадмію, нікелю, свинцю, міді.

Переробка має важливе значення для поводження з електронними відходами. Це значно зменшує потрапляння токсичних речовин до навколишнього середовища, пом'якшує виснаження природних ресурсів. Однак, такі дії потребують підтримки місцевої влади у контексті інформування населення чи екологічної освіти. Деякі електронні відходи можуть містити дорогоцінні метали, такі як золото, олово, платина, срібло тощо та неблагородні метали, такі як мідь, алюміній, залізо тощо. Тому для цих видів відходів актуальним є застосування процесів рециклінгу у контексті ресурсозбереження. Правильне повторне використання або утилізація електроніки може допомогти зменшити викиди парникових газів, запобігти проблемам зі здоров'ям та створити більше робочих місць. Повторне використання та реконструкція пропонують більш соціально та екологічно дружня свідомі альтернативи процесам зниження циклу [3].

Характеристика відходів відіграє важливу роль у будь-якому процесі переробки відходів (промислових чи непромислових). Промислові виробники повинні враховувати технології відходів та їх переробку. Потoki відходів повинні складатися так, щоб їх можна було повністю переробити або очистити. Біорозкладний елемент потоку відходів є критично важливим у використанні систем поводження з відходами. В Україні так як і в європейських країнах характеристика відходів здійснюється з використанням каталогу, що є початковим етапом у їх характеристиці, визначені складу та категорії небезпеки.

Швидка урбанізація та хронічна нестача ресурсів створюють проблеми у сфері управління відходами та ускладнюють екологічну ситуацію. Всі ці фактори призводять ієрархії поводження з відходами та впливають на переробку відходів. Не всі міста мають добре закріплені та діючі програми та правила поводження з відходами [4].

Отже, оцінка ризиків в управлінні відходами є систематичним процесом, які можуть бути залучені до прогнозованої діяльності

підприємством у питанні поводження з відходами. Навички повідомлення про екологічні ризики мають вирішальне значення для успіху партнерства між компаніями, громадськістю, державними установами та інші зацікавленими сторонами. Прийняті управлінські рішення з урахуванням оцінених ризиків стають все більше актуальними в умовах сьогодення для всіх зацікавлених сторін у сфері поводження з відходами. Заохочення участі громадськості у прийнятті екологічних рішень означає переконатися, що всі зацікавлені сторони розуміють основні принципи оцінки ризиків і можуть однаково спілкуватися на тему розвитку припущень, що лежать в основі аналізу. Мешканці розташовані поруч із підрозділами поводження з відходами та джерелами відходів завжди хочуть зрозуміти управлінську діяльність, яка здійснюється в їх околиці. Повинно бути розуміння безпечного та надійного поводження з відходами, без небезпеки для навколишнє середовище та здоров'я населення. У такому випадку мають бути можливості для діалогу між державою, промисловими об'єктами, зацікавленою громадськістю. Включаючи обговорення факторів ризику, що мають бути враховані під час прийняття рішень. Успішне партнерство – це поточна діяльність, яка підлягає періодичному перегляду.

#### *Бібліографічний список*

1. U.S. Environmental Protection Agency. 2015. "Effluent Limitations Guidelines & Standards for the Steam Electric Power Generating Point Source Category". EPA. 2015-09-30
2. Fela J. 2010. "Developing countries face e-waste crisis". *Frontiers in Ecology and the Environment*. 8 (3): 117. doi:10.1890/1540-9295-8.3.116.
3. Ceballos, DM and Dong, Z. 2016. "The formal electronic recycling industry: Challenges and opportunities in occupational and environmental health research". *Environment International*. 95: 157–166. doi:10.1016/j.envint.2016.07.010. ISSN 0160-4120
4. Зигун А. Ю. 2011. Використання світового досвіду системи управління відходами. *Вісник Національного університету "Львівська політехніка"*. № 697. С. 122–126.

---

## ЕКОЛОГІЧНА СТІЙКІСТЬ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР

---

**Галицька Марина Анатоліївна**

канд. с.-г. наук, доцент

**Кулик Максим Іванович**

д.с.-г.н., професор

**Дековець Віталій Олександрович**

аспірант спеціальності 201-Агрономія

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

Враховуючи екологічну мотивацію енергетичних культур, важливою метою селекції біоенергетичних культур має бути збільшення перенесення вуглецю з атмосфери в ґрунт і посилене накопичення вуглецю в ґрунті. Наприклад, накопичення вуглецю збільшилося на раніше орних ґрунтах, які протягом 6–10 років були засаджені швидкозростаючою вербою та тополею. Особливо на динаміку вуглецю в ґрунті впливатимуть ознаки культури, що впливають на ріст коренів та розкладання. Оскільки тонкі корені мають короткий термін служби та швидкий оборот, вони значною мірою сприяють кругообігу вуглецю в ґрунті і, таким чином, можуть впливати на накопичення вуглецю в ґрунті. На виробництво і оборот дрібних коренів впливають загальне засвоєння вуглецю рослинами або продуктивність сільськогосподарських культур, а також відносний розподіл вуглецю надземними і підземними частинами рослин, включаючи кореневий ексудат. Урожайність і закономірності розподілу визначаються генетично, як і хімічний склад листя та склад листя (наприклад, вміст азоту в листі; . Якість листової підстилки впливає на розкладання підстилки і, таким чином, на кількість накопиченого вуглецю в ґрунті, а також на склад накопиченого вуглецю. Специфічний склад вуглецю в ґрунті визначає його довговічність у ґрунті і, таким чином, стійкість будь-якого накопичення вуглецю, що спостерігається в ґрунтах під енергетичними культурами.

Що стосується інших сільськогосподарських та лісових культур, то генотип рослин та взаємодія з грибами-симбіотичними впливають на



схему розподілу вуглецю над землею та під землею також для енергетичних культур, що відкриває потенційний шлях для розмноження у напрямку збільшення накопичення вуглецю. Наприклад, різні сорти верб із біомаси демонструють великі відмінності у розподілі ресурсів на листя, пагони та коріння з потенційним впливом генотипу на накопичення вуглецю в ґрунті). На розподіл ресурсів різних частин рослин цих верб також сильно впливають мікоризні симбіонти, які колонізують кореневі системи. Мікоризні гриби споживають до однієї третини вуглецю, засвоєного рослиною-хазяїном і кількість вуглецю, виділеного під землею, була стабільно більшою в *Salix*, колонізованій ектомікоризними грибами, порівняно з немікоризними рослинами. Багато енергетичних культур зазвичай утворюють мікоризу (наприклад, комерційні плантації *Salix*, які впливають на властивості сільськогосподарських рослин, що мають відношення до накопичення вуглецю в ґрунті, як безпосередньо через коріння, так і опосередковано через вплив на хімію листя та підстилки. Мікоризні гриби, що взаємодіють з енергетичними культурами, такими як *Salix* таким чином, може суттєво впливати на накопичення вуглецю в ґрунті, але взаємодію між ознаками сільськогосподарських культур, що стосуються селекції, та мікроорганізмами наразі важко передбачити через складну природу генотипу рослин та взаємодії мікоризних грибів

Розведення для збільшення накопичення вуглецю в ґрунті під насадженнями для енергетичних культур є дуже бажаним і можливим, оскільки достатня варіація відповідних ознак (наприклад, виділення коренів, колонізація мікоризи, якість листової підстилки) існує в доступній зародковій плазмі енергетичних культур, таких як верба та тополі. Ідентифікація генетичної основи виділення коренів і якісних ознак листового опаду, що впливають на накопичення вуглецю в ґрунті, можлива за допомогою наявних на даний момент методів і може бути спрямована на селекційні дослідження. Також має бути можливим виявлення генетичної основи асоціації з мікоризними грибами, що стимулюють накопичення вуглецю в ґрунті; але розведення для збільшення накопичення вуглецю за допомогою цих мікроорганізмів може бути важче реалізувати через більш складні екологічні взаємодії.

## Література

1. Kulyk M., Zhornyk I., Galytska M. PLANTS FOR PHYTOREMEDIATION AND BIOFUEL PRODUCTION.
2. Taranenko A. et al. Dynamics of soil organic matter in panicum virgatum sole crops and intercrops // Zemdirbyste. 2021. Vol. 108, № 3.
3. Kulyk M. et al. Switchgrass and lupin as phytoremediation crops of contaminated soils // International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM. 2020. Vol. 2020-August, № 5.1.

---

## STRATEGIC MANAGEMENT DIRECTIONS OF SOLID DOMESTIC WASTE SPHERE IN THE POLTAVA REGION

---

**Самойлік Марина Сергіївна**  
доктор економічних наук, професор  
**Романенко Анна Леонідівна**  
магістр спеціальності 101-Екологія  
Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава, Україна

One of the conditions for sustainable territorial development is a socio-ecological-economic balance in the region, which presents such a state of regional systems that provides economic growth, social stability and ecological safety in the region. Violation of this balance leads to the emergence of losses having different characteristic features: ecological, economic and social. An essential element of socio-ecological-economic balance in the region is effective functioning of municipal solid waste (MSW) management sphere.

Today MSW management sphere in the region does not have systemic features, most likely it is a set of related but non-effective elements. Exactly under these conditions the task of transformation of “a set of elements” into a system becomes important through the development of MSW management

system, covering all aspects of solid waste management: social, economic, technological, environmental and legal and their optimization. In this regard the region can and should become the backbone “vehicle” of the state policy in this area and provide a purposeful wide range decision of the problems related to waste handling.

It is necessary to work out the optimization model of waste solid management aimed at balancing of the two mutually contradictory criteria: economic damage for environmental pollution and total expenses for the functioning of MSW handling sphere. The model will create the basis for determination of strategic development directions in the given sphere within realization of socio-economic and ecological strategy of regional development.

The annual MSW formation per capita has also increased (from 0.27 ton per a person a year in 2002 to 0.52 ton per a person a year in 2021). This is a common trend in Ukraine. Thus, the volume of the formed MSW in 2002 was 0.99 million m<sup>3</sup>, in 2015 it was 1.1 million m<sup>3</sup>, in 2021 it became 1.6 million m<sup>3</sup> (1.6 times more than in 2000). A considerable part of MSW (34.11%) is formed in Poltava and Kremenchug. Coverage of the Poltava region population by collecting and removing waste services in 60% on average, for urban population it being 90% and for rural –25% [1].

Comparing with 1998 the content of polymer waste, glass, paper and cardboard in MSW has considerably increased. The reason for this is, in the first place, the increase of packaging material and its diversity. At the same time the volume of utilization of MSW valuable fractions does not exceed 3% on the average. So, in 2020 the amount of collected waste paper was 9697.97 m<sup>3</sup>, of polymers – 8829.03 m<sup>3</sup>, of glass – 2734.15 m<sup>3</sup>. In fact, the collection of resource valuable factions in the area of MSW collection is currently done in Myrgorod, the system is implemented in Kremenchug, Horol, Lubny. Therefore, most of the resource valuable materials that make MSW are transported to the landfills

and dumps and are sorted partially into separate groups. The amount of resource valuable components is not controlled. Sorting out waste is not centralized and is done by hand with the assistance of other physical persons – entrepreneurs on a contractual basis. An important problem in this sphere is the off-gauge waste that cause the formation of unauthorized dumps [2].

Handling the collected MSW in the Poltava region includes mainly liquidation method now. According to the State Administration of Environmental Protection on the 1.01.2021 in the Poltava region there were 566 authorized landfills and MSW dumps with a total area of 460.2 hectares, of which 90 have been certified and calculated [3]. Today about 60% of landfills do not meet the standards of environmental safety and more than 18.5% are overloaded. The area of illegal dumps has also increased significantly. In 2020 the dumps were found the total area of which is 18 hectares, in 2016 - 298 landfills with the area of 13.7 hectares, in 2021 – 411 dumps with the area of 60.2 hectares.

The carried out research in MSW handling sphere allows to distinguish the major problems in the field of waste handling in the Poltava region. They are: particular constant increase in waste formation in the region, low utilization level of MSW landfills and lack correspondence of the majority of them with environmental health and safety standards, situations regarding waste handling in unorganized storage space is far from being satisfactory. On the whole the situation in the Poltava region in waste handling sphere is complex, it results in the loss of great amount of secondary materials and the shortfall of revenue from their utilization, the need for a permanent allocation of considerable amount of financial resources for building new waste grounds. The maintenance of the existing landfills and dumps in most cases make ecologically hazardous in the areas of landfill.

On the basis of the proposed model the optimal ratio of ecological and economic criteria for the development of waste management in the Poltava

region (Fig. 1) has been determined. The development of MSW management sphere should be aimed at resolving the priority issues of: providing environmentally safe MSW management at, maximizing recycling and market development of recyclable materials, minimizing waste forming. Solving of these problems in the region should be performed by the main areas that are proposed to be carry out in three phases (Figure 1).

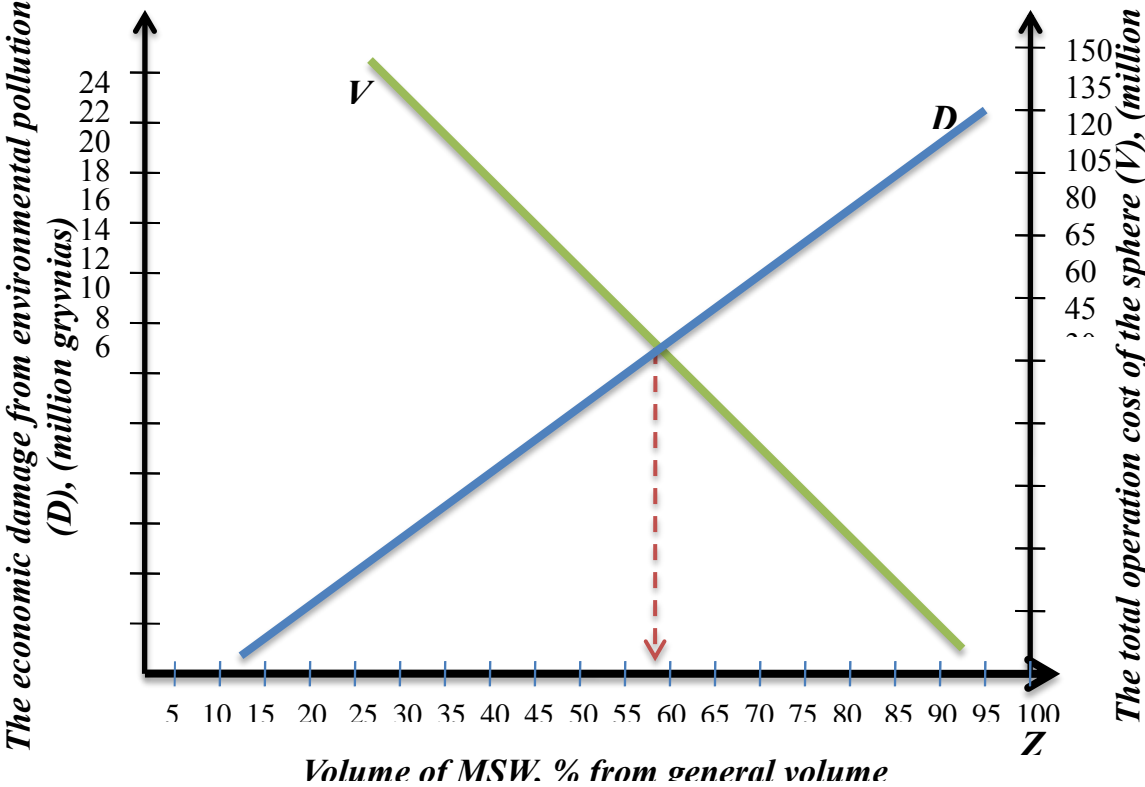


Figure. 1 – Optimal ratio of development criteria in MSW sphere in the

The development strategy of MSW sphere allows to the formation of an effective integrated waste management system that will enable achieving the following results: creating legal, scientific and technical basis for rational and safe waste management, developing economic instruments aimed at forming and developing waste market as secondary resources; improving of organizational infrastructure for sustainable waste management; introduction a single system of accounting, control and management of MSW streams and establishing a system for monitoring ecological condition for the disposal places of solid waste; providing environmentally safe disposal of solid waste and creating trends for reducing “end wastes”, which are transported to the landfill; reducing

unauthorized removal of solid waste and economic loss for the solid waste pollution; minimization of MSW formation; increasing waste utilization coefficient and investments in this given sphere, introducing separate collection system of solid waste; construction of waste sorting station for development of second resources market; providing population with services for collecting waste and with technical means of removal of solid waste; creation of capacities for utilization of organic waste at composting plants.

#### REFERENCES:

1. The Global Partnership for Environment and Development. A Guide to Agenda 21.– Geneva: UNCED, 2006.– 116 p.
2. Управління відходами: вітчизняний та зарубіжний досвід: посібник / [О.І. Бондар, В.Є. Барановська, М.О. Баринов та ін.]; за ред. О.І. Бондаря. –К.: Айва Плюс Лтд, 2008. – 196 с.
3. [Теоретико-методичні](#) і практичні засади управління твердими побутовими відходами високо урбанізованих промислових регіонів. Монографія / [В.Л. Пілюшенко, І.В. Шкрабак, В.І. Антіпов та ін.]; за ред. В. Л. Пілюшенко. – [Донецьк: Технопарк, ДонДУУ](#), 2009. – 338 с.
4. Мороз О.В. Економічні аспекти вирішення екологічних проблем утилізації твердих побутових відходів / О. В. [Мороз](#), А. О. [Свентух](#), О. Т. [Свентух](#). – [Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця](#), 2003 – 110 с.

---

---

**Розділ II.**  
**ЕКОЛОГІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ**  
**АСПЕКТИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ УРБАНІЗОВАНИХ**  
**ТЕРИТОРІЙ**

---

---

---

**СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ**  
**СПРИЧИНЕНІ РОСІЙСЬКОЮ АГРЕСІЄЮ В УКРАЇНІ**

---

---

**Метлицька Віолетта Олегівна**

здобувач вищої освіти

Університет митної справи та фінансів

м. Дніпро, Україна

**Туболець Ірина Іванівна**

канд. екон. наук, доцент

Університет митної справи та фінансів

м. Дніпро, Україна

24 лютого 2022 року розпочався новий етап російсько-української війни повномасштабним вторгненням російської армії в Україну. Крім найочевидніших наслідків війни в Україні, таких як загибель людей, знищення домівок, війна призводить до погіршення економічного стану країни, загрожує оточуючому середовищу, погіршує соціальні умови життя. В умовах війни увага влади прикута та зосереджена на таких нагальних питаннях як фінансування армії, влаштування біженців та надання допомоги пораненим. Але в той же час, потрібно приділяти увагу й іншим можливим наслідкам війни.

Оскільки, війна – це катастрофа не лише для людей, а й для довкілля. Внаслідок військових дій заражається повітря, вода, ґрунти, знищується флора та фауна. Також з'являються ризики пошкодження особливо небезпечних об'єктів: атомних електростанцій, підприємств хімічної

промисловості та інших споруд, які можуть спричинити масове забруднення значних територій. Довкілля залишається непомітною жертвою війни [1].

Сьогодні в умовах повномасштабної війни російської федерації на території України відбувається забруднення й отруєння повітря та води, знищення рослинного і тваринного світу. Наслідки повномасштабного вторгнення Російської Федерації на територію України зараз не можна оцінити в повній мірі, через тимчасово-окуповані території. Наслідки насильно-загарбницьких дій в Україні з часом призведуть й до нанесення шкоди природі інших країн. Оскільки, війна в Україні – це катастрофа для всього континенту.

В результаті вторгнення та пошкодження інфраструктури вже виник цілий перелік загроз і викликів[2]:

- завдається шкода системам водопостачання і водовідведення та комунікаціям, що безпосередньо загрожує аварійному забрудненню річок, які є джерелами води для промислових та комунальних підприємств і населення;

- відновлення водопроводів і ліній електропередач в районах бойових дій часто проводиться з великими затримками, і в такі періоди різко погіршується якість питної води;

- відбувається локальне (але значне за своїми наслідками) забруднення підземних і поверхневих вод внаслідок масштабних розливів нафтопродуктів із підірваних резервуарів, від знищеної техніки та інших бойових дій;

- катастрофічно зростає вірогідність руйнування хвостосховищ, шламосховищ, сміттєзвалищ, що загрожує забрудненням водойм та надзвичайними ситуаціями в регіонах.

Російські війська атакують портову інфраструктуру вздовж узбережжя Чорного та Азовського морів та кораблі на якірних стоянках, що призводить до забруднення вод і поширення токсинів у море. Ризики, пов'язані з пошкодженням комунікацій, виробництв та інших об'єктів, що



становлять підвищений екологічний ризик, мають особливе значення, оскільки за відсутності вільного доступу та обмеженої можливості ліквідації негативних наслідків пошкоджень, з кожним днем масштаби негативних впливів збільшуються [2].

На території України зараз працюють чотири атомні електростанції: Рівненська, Хмельницька, Південно-Українська, Запорізька, – всього 12 атомних блоків [2].

Ведення будь-яких бойових дій біля атомних електростанцій становить пряму загрозу ядерній безпеці всього світу.

Окрім, екологічних проблем, війна в Україну призвела до великої кількості проблем соціально-економічного характеру.

Серед основних соціально-економічних проблем можна виділити такі, як: людські жертви; безробіття; зруйнована соціальна та транспортна інфраструктура; закриття підприємств; соціальна незахищеність населення; несприятливі умови для розвитку малого та середнього бізнесу.

Проблеми, які спричинила війна, може призвести до руйнівних наслідків таких як: падіння економіки, катастрофічних руйнувань навколишнього середовища, зниження соціального благополуччя населення та іншого.

Отже, можемо зробити висновок, що шкода, спричинена довіллю під час агресії Росії проти України, є серйозною та широкою, яка несе за собою екологічні та соціально-економічні наслідки не тільки для населення та навколишнього середовища України, а для всього світу і людства в цілому. Для розробки шляхів та механізму виправлення наслідків війни потрібно, в першу чергу, негайно припинити війну. Оскільки, оцінити рівень шкоди, яка нанесла РФ для України в цілому, зараз, абсолютно неможливо, через неприпинення вогню у зонах бойових дій.

### ***Бібліографічний список***

1. Шевченко О. Війна в Україні може призвести до екологічної катастрофи, що зачепить Європу та Азію. URL: <https://greenpost.ua/news/vijna-v-ukrayini-mozhe-pryzvesty-do-ekologichnoyi-katastrofy-shho-zachepyt-yevropu-ta-aziyu-i43937>

2. Місяць війни. Злочини проти довкілля. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/03/26/684714/>

---

**АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДІЇ**  
**СУПУТНЬО ПЛАСТОВОЇ ВОДИ НА ГРУНТОВІ МІКРООРГАНІЗМИ**

---

**Писаренко Павло Вікторович**  
доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Антоненко Ярослав В'ячеславович**  
аспірант спеціальності 201-Агрономія  
Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава, Україна

В даний час у зв'язку з економічною і енергетичною кризою, а також посиленням вимог до проведення в життя екологічно обґрунтованих технологій, виникла необхідність у пошуці нових речовин, що забезпечували б формування мікробного ценозу з багатим складом агрономічно цінних груп мікроорганізмів, оптимальний рівень гуміфікації і збільшення органічної речовини в ґрунті в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах [1]. Одним із таких методів може бути використання супутньо-пластової води (СПВ), що є побічним продуктом при нафтовидобутку.

У попередніх дослідженнях [2-3] встановлено, що одним із екологобезпечних методів покращення активності мікробіоти ґрунту є використання бішофіту. У той же часу подальше вивчення впливу природніх розсолів, зокрема супутньо пластової води, на ґрунтово-біологічні процеси різної концентрації для обґрунтування екологобезпечної системи використання нових видів добрив та захисту рослин є актуальним на сьогодні.

Враховуючи це, основною метою даного дослідження було вивчити специфіку формування і функціонування мікробного ценозу та встановити залежності між мікробіологічною та ферментативною активністю чорнозему опідзоленого за умов застосування супутньо-пластової води різної концентрації.

Експеримент передбачав дослідження впливу супутньо-пластової

води різної дози (300, 600, 900, 1200, 2400, 4800 л/га) на чисельність основних груп мікроорганізмів в ґрунті.

Визначення еколого-трофічних груп ґрунтових мікроорганізмів визначали шляхом висіву певних розведень ґрунтових суспензій на відповідні поживні середовища [4]: оліготрофні мікроорганізми - на голодному агарі (агар-агар –20 г/л, посів глибин., 3-4 розведення.); мікроорганізми, здатні засвоювати органічні форми азоту (амоніфікатори) на м'ясо-пептоному агарі (МПА) (посів глибинний, 5 розведення); нітрифікатори визначали в рідкому середовищі Віноградського (1 мл суспензії, 2 – 4 розведення) та на вилугованому голодному агарі з 2,5 мл 20%-ного розчину  $MgNH_4 \cdot 6H_2O$  ( посів на поверхні); денітрифікатори - на середовищі МПА з 0,1% аміачної селітри; фосфатмобілізуєчи на агарізованому середовищі Муромцева; кількість спорових форм мікроорганізмів – після пастерізації ( $70^{\circ} - 30^{\circ}$ ) на МПА з вуглеводами, або на середовищі - сусло-агар (СА); кількість мікроскопічних грибів – на агарізованому середовищі Чапека з молочною кислотою; кількість актиноміцетів та загальна кількість мікроорганізмів – на крохмально-аміачному агарі (КАА), кількість педотрофних мікроорганізмів на агарізованій ґрунтової витяжці; кількість азотфіксуючих бактерій в безазотному середовищі Віноградського. За одержаними даними були розраховано кофіцієнт педотрофності.

Мікробіологічна індикація досліджуваного ґрунту показала, що внесення природних розсолів та мінералів сприяли створенню в верхньому шарі ґрунту певного рівня біологічної активності, що зумовила специфічні умови трансформації органічної речовини і продуктивності агробіоценозу.

Таблиця 1

**Вплив внесення СПВ на мікробний ценоз ґрунту  
(середнє за 2016-2021 рр.)**

Варіант	Гриби мікроско-пічні, тис.	Кількість мікробних колоній, шт.			
		целюлозо- руйнуючі	автох- тонні	олігонітро- фільні	усього мікробних
Контроль (без МПВ)	-	105	75	-	176
СПВ, 300 л/ га	-	185	95	-	300
СПВ, 600 л/ га	6	300	294	-	600
СПВ, 900 л/ га	20	320	504	-	900
СПВ, 1200 л/га	58	800	700	130	1700
СПВ, 2400 л/ га	12	30	25	168	368
СПВ, 4800 л/ га	2	-	-	280	280
N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>	-	-	-	70	150

Встановлено, що при використанні супутньо-пластової води, завдяки її унікальному природному складу органічної та неорганічної частини, в складаються сприятливі умови для життєдіяльності цілого ряду ґрунтових мікроорганізмів. Стимулюється ріст і розвиток мікроскопічних грибів (до 58 тис при використанні дози СПВ 1200 л/га) та целюлозоруйнівних мікроорганізмів (з 105 шт. колоній на контролі до 800 шт. колоній у варіанті з дозою СПВ 1200 л/га) які приймають участь у розкладанні поживних решток. Відмічено і значне підвищення життєдіяльності і олігонітрофільних мікроорганізмів, які використовують низькі концентрації мономерів і завершують мінералізацію органічних решток. Питома вага мікроорганізмів в мікробному ценозі значна і становить у ґрунті на контролі - 176, СПВ 900 л/га - 900, СПВ 1200 л/га - 1700, та мінеральному контролі 150 шт. мікробних колоній. Слід зазначити, що використання високих доз СПВ, як і мінеральних добрив, не призводило до покращення життєдіяльності ґрунтових мікробних ценозів.

У результаті вивчення основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів встановлено, що використання супутньо-пластової води у дозі 1200 л/га сприяє збільшенню вмісту поживних речовин у ґрунті для різних еколого-трофічних груп мікроорганізмів, зменшенню швидкості розкладання гумусу і створення сприятливих умов для розвитку ґрунтових мікроорганізмів. Кількість амоніфікуючих та азотфіксуючих бактерій при використанні СПВ у дозі 1200 л/га збільшується відразу після внесення, потім на протязі послідуєчих місяців їх чисельність вирівнюється до рівня контролю. Використання високих доз СПВ (4800 л/га) призводить до зменшення цих груп бактерій. Найбільшу активність для педотрофних мікроорганізмів мають СПВ в дозі від 300 до 900 л/га (30,2; 29,4 та 17,1 млн. відповідно), а для олігонітрофільних - 900-1200 л/га (5,4 та 6,0 млн. відповідно).

#### **Література.**

1. Писаренко П.В., Самойлік М. С., Диченко О. Ю., Серета М. С. Дослідження фунгіцидних властивостей мінералізованої пластової води на посівах проса. Вісник ПДАА №1 2021 р. – С.196-203  
<https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2021/01/24.pdf>
2. Borko, Yu. P., Palyka, M. V., & Kolodiazhnyi, O. Yu. (2016). Microbial conenoses of chernozem typical of biological and intensive farming systems. *Agriculture*, 1, 58–63.
3. Писаренко П. В., Самойлік М. С., Диченко О. Ю., Серета М. С., Погосян А. А. Медико-біологічна та токсикологічна оцінка використання біопрепаратів у землеробстві Вісник ПДАА №1 2021 р. – С.187-196
4. Iutynska, H. O. (2017). Microbial biotechnology for the implementation of the new global program for sustainable development of the Ukrainian agrosphere. *Agroecological Journal*, 2, 149– 155.

---

## ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ БІОМАСИ МАЛОПОШИРЕНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР

---

**Дьомін Дмитро Геннадійович,**

здобувач ступеня доктора філософії

**Кулик Максим Іванович,**

доктор сільськогосподарських наук, професор

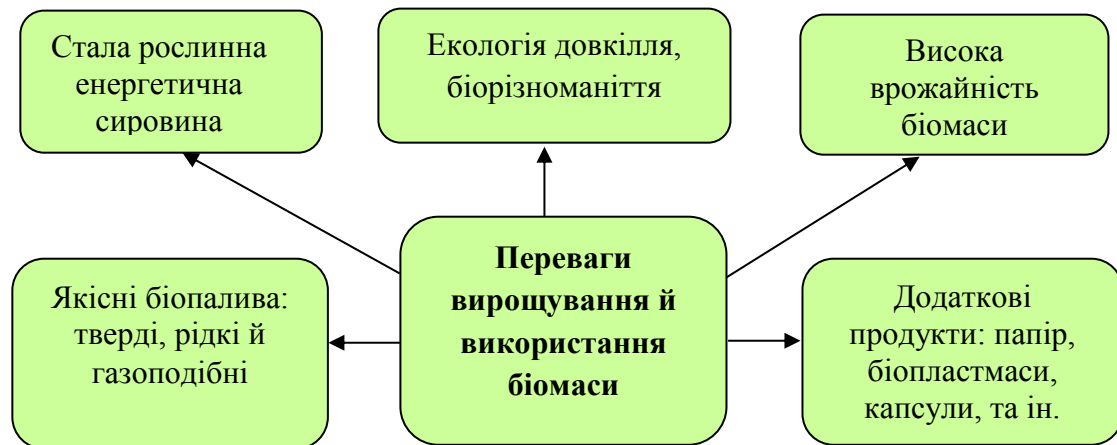
Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава Україна

Антропогенний вплив на навколишнє природне середовище призводить до порушення збалансованого розвитку екосистеми «природа – людина». Внаслідок чого виникають економічні, екологічні й енергетичні проблеми. Тому, на сьогодні актуальним питанням поряд з агрокліматичними умовами є вивчення потенціалу сільськогосподарських та енергетичних культур за раціонального використання природних ресурсів [1]. В цьому випадку найбільш доступним альтернативою виступають енергетичні культури; дослідження по більшості з них вже наявні, а по іншим, малопоширеним – недостатньо. До останніх відносимо малопоширені енергетичні культури (МЕК): сорговник поникаючий (*Indiangrass, Sorgastrum Nutans (L.) Nash*), андропогон або Бородач Жерара (*Big Bluestem, Andropogon Gerardii*) та сорго багаторічне (*Columbus Grass*) [2]. За нашими даними ці культури добре адаптовані до умов вирощування, а потенціал врожайності їх біомаси може сягати до 20 т/га за сухою біомасою [3].

Значний обсяг рослинної сировини, поряд і рослинними рештками відходів сільськогосподарського виробництва здатні забезпечити й енергетичні культури [4, 5]. Вони забезпечують відповідну врожайність надземної вегетативної маси, що передбачає щорічне надходження

значного обсягу біомаси для виробництва біопалив [6]. Окрім цього малопоширені енергетичні культури мають ряд переваг (рис.).



**Рис. Переваги вирощування й використання біомаси малопоширених енергетичних культур**

Посіви МЕК, за багаторічного циклу вирощування на маргінальних землях, здатні поліпшувати структуру та водний баланс ґрунту. Їх з успіхом використовують для рекультивації та фіторемедіації ґрунтів. Вони зменшують ерозійні процеси, підтримуючи родючість ґрунтів та біорізноманіття фітоценозів.

Після двох або трьохрічного вирощування МЕК здатні щороку продукувати сталу врожайність біомаси, яка є досить енергоємною (17–19 МДж / кг). Біомаса цих культур є відмінною сировиною для виробництва різних видів біопалив: твердого, рідкого та газоподібного. Біопалива вироблені із рослинної сировини МЕК, після відповідної енергоконверсії, можуть забезпечити генерування тепла та виробництво електроенергії. Важливим, але ще не достатньо вивченим аспектом є можливість отримання додаткових продуктів із рослинної сировини енергокультур, як то: папір, біопластмаси, капсули для ліків, та ін.

Отже, переваги вирощування й використання біомаси малопоширених енергетичних культур є різноплановими, а от більш глибоке їх вивчення

потребує проведення подальших комплексних польових і лабораторних досліджень. Це дозволить вирішити не тільки енергетичні проблеми, але й у перспективі поліпшить стан використання, відтворення та охорони природних ресурсів в контексті їх сталого розвитку.

*Бібліографічний список*

1. Білявський Ю. В., Білявська Л. Г. Аналіз агро-кліматичних та ґрунтових умов Лісостепу України для вирощування сільськогосподарських та енергетичних культур. *Оптимальні енергетичні системи з урахуванням наявного потенціалу відновлюваних джерел енергії у Лісостепу України : колективна монографія* / За заг. ред. М. І. Кулика, О. В. Калініченка. Полтава: ПП “Астроя”, 2019. С. 7 – 17.
2. Kulyk Maksym, D’omin Dmytro, Rozhko Ilona. Reclamation of marginal lands using rare energy crops. *European vector of development of the modern scientific researches: collective monograph* / edited by authors. 2nd ed. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2021: 136–157. ISBN: 978-9934-26-077-3. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-077-3>
3. Дьомін Д. Г., Щербак Є. Ю., Кулик М. І. Потенціал біомаси малопоширених енергетичних культур. *Сучасні напрями та досягнення селекції і насінництва сільськогосподарських культур: матеріали науково-практичної інтернет-конференції* / Ред.кол.: Тищенко В. М. (відп. ред.) та ін. Полтавська державна аграрна академія, 2021. С. 43–47.
4. Тараненко А. О., Цьова Ю. А., Серeda М. С., Кузенко Л. Ю., Солодовник М. А. Потенціал біомаси відходів сільського господарства для виробництва біоенергетики в Полтавській області. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 4. С. 142–153.
5. Писаренко П. В., Курило В. Л., Кулик М. І. Агробіомаса та фітомаса енергетичних культур для виробництва біопалива. *Розробка та вдосконалення енергетичних систем з урахуванням наявного потенціалу альтернативних джерел енергії : колективна монографія* / за ред. О. О. Горба, Т. О. Чайки, І. О. Яснолоб. П. : ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс», 2017. С. 258–266.
6. Кулик М. І., Падалка В. В. Розвиток біоенергетики на основі рослинного енергетичного ресурсу (на прикладі Полтавської області). *Управління стратегіями випереджаючого інноваційного розвитку : монографія* / за ред. к.е.н., доцента Н. С. Ілляшенко. Суми : Триторія, 2020. С. 109–118.



---

## ХІМІЧНІ ТА БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ

---

**Диченко Оксана Юрїївна,**

канд. с.-г.н.

**Литвин Вікторія Віталіївна,**

здобувач вищої освіти

Полтавський державний аграрний університет,

м. Полтава, Україна

Природне водоймище є біологічно збалансованою екологічною системою, налаштованою на самоочищення і самовідновлення. Цей природний стан біологічного балансу може бути порушений як в результаті природного старіння водоймища, так і в результаті штучного забруднення водоймища органічними речовинами і поживними елементами.

Евтрофікація водоймищ, пов'язана з підвищеним вмістом азоту та фосфору, «цвітінням» водоростей, їх накопиченням, відмиранням, розкладанням із інтенсивним поглинанням кисню з води, що спричиняє задуху водойм, і призводить до загибелі водної фауни.

На сьогодні активно здійснюється пошук практичних заходів по боротьбі з масовим розвитком ціанобактерій в поверхневих водоймах, що потребує глибокого аналізу та дослідженні процесів евтрофікації, а також пошуку новітніх шляхів очищення водних об'єктів.

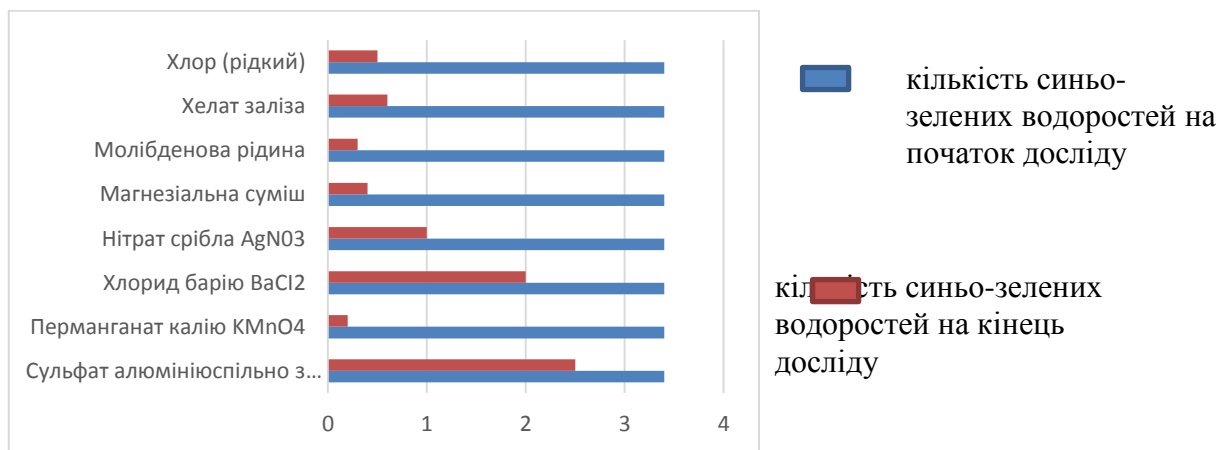
Мета досліджень обумовила потребу комплексного використання методів: натурних та лабораторних досліджень [1], статистичного аналізу спостережень за елементами хімічного складу води (методи моніторингу поверхневих вод), сучасних технологій для екологічної оцінки якості води, математичних розрахункових методів (використовувалися теорії баз даних і методи статистичного, регресійного аналізу тощо), теоретичного аналізу та узагальнення отриманих результатів [2, 3].

Однією з найбільших водойм на території Полтавської області є річка Ворскла. Для дослідження процесу евтрофікації води в р. Ворскла бралися проби на глибині 0,2–0,5 м від поверхні водойми, в різних районах м. Полтави та на околицях міста між 12:00 та 17:00 годинами. Встановлено, що в середній пробі вміст водоростей склав від 4,5 до 3,9 кл/л.

На першому етапі дослідження проводилося вивчення хімічних методів боротьби з «цвітінням води». Для цього взяті проби води на різних ділянках р.Ворскла модифікувалися введенням в неї мінеральних добрив: суперфосфату  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ , хлориду кадмію  $\text{KCl}$ , сульфату амонію  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  в концентраціях 2-2,5% та ін.

Візуально розвиток процесу евтрофікації проявляється появою зеленого кольору модельної води. Тривалість експерименту - 5 діб. Оптимальними для розвитку планктонних водоростей є: температура -  $25^\circ\text{C}$ ; інтенсивність освітлення - 4500 лк; концентрація мінеральних добрив - 2,5%. Результати використання хімічних методів боротьби з «цвітінням води» дозволили встановити наступне.

Результати використання хімічних методів боротьби з «цвітінням води» приведені на рис. 1.



\* $10^6$  кл/л (кількість синьо-зелених водоростей)

**Рис. 1. Результати дослідження хімічних методів боротьби з «цвітінням води»**

Найкращий результат отримано при застосуванні перманганату калію ( $0,2 \cdot 10^6$ ), молібденової рідини ( $0,3 \cdot 10^6$ ), магnezіальної суміші ( $0,4 \cdot 10^6$ ), хлору ( $0,5 \cdot 10^6$ ) та хелату заліза ( $0,6 \cdot 10^6$ ). Дещо гірші результати дало застосування нітрату срібла ( $1,0 \cdot 10^6$ ) та хлориду барію ( $2,0 \cdot 10^6$ ). Найбільша кількість синьо-зелених водоростей залишилася при дії на останні сульфату алюмінію спільно з мідним купоросом ( $2,5 \cdot 10^6$ ).

На другому етапі дослідження проводилося вивчення пробіотиків для боротьби з «цвітінням води», зокрема три препарати наданих ТОВ «НВП Еко-Країна» (Світеко-ППВ, Світеко-ОПЛ, Світеко-Агробіотик-01) на наявність токсичної дії до ціанобактерій. Результати проведені в таблиці 1.

Таким чином, досліджений препарат Світеко-Агробіотик-01 проявляє високу антиціанобактеріальну активність до ціанобактерій в розведенні 1:100. Препарати Світеко- ППВ і Світеко- ОПЛ мають вибірково антибактеріальну дію щодо деяких ціанобактерій в розведенні 1:100.

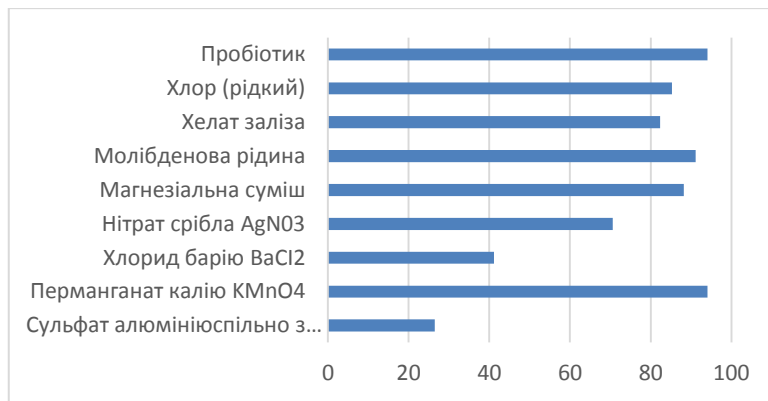
Також використання пробіотику Світеко-Агробіотик-01 у дослідях за методом №1 (але протягом 12 діб) призвело до скорочення кількості водоростей з  $3,4 \cdot 10^6$  до  $0,2 \cdot 10^6$  кл/л, що складає досить високу ефективність очистки у порівнянні з хімічними методами – 94% (рис. 2).

**Таблиця 1**

**Чутливість ціаноактерій до препаратів SVITECO**

Тест-культури ціанобактерій	Зони відсутності росту ціанобактерій, мм (розведення препаратів)*						
	нативний	1:10 <sup>-1</sup>	1:10 <sup>-2</sup>	1:10 <sup>-3</sup>	1:10 <sup>-4</sup>	1:10 <sup>-5</sup>	1:10 <sup>-6</sup>
<b>Препарат Світеко-ППВ</b>							
<i>Microcystis flos-aquae</i>	20	15	0	0	0	0	0
<i>Asterionella formosa</i>	БЦ повна	40	28	0	0	0	0
<b>Препарат Світеко-ОПЛ</b>							
<i>Microcystis flos-aquae</i>	15	13	10	БС-18	БС- 9	0	0
<i>Asterionella formosa</i>	50	40	15	13	0	0	0
<b>Препарат Світеко-Агробіотик-01</b>							
<i>Microcystis flos-aquae</i>	50	30	25	25	10	БС сл..	0
<i>Asterionella formosa</i>	40	35	30	15	10	0	0

\* БС – бактеріостатична дія



Ефективність очистки від синьо-зелених водоростей, %

**Рис.2. Ефективність очистки різних методів від синьо-зелених водоростей.**

Таким чином встановлено, що використання біологічних методів очищення водних об'єктів від ціанобактерій є більш ефективним у порівнянні з хімічними методами, зокрема використання пробіотику Світеко-Агробиотик-01 дає ефективність знищення ціанобактерій до 94 %. Такий результат отримано при застосуванні перманганату калію ( $0,2 \cdot 10^6$ ), але негативним даного методу є те, що використання хімічних методів створює вторинне забруднення водоймищ. У подальшому постає необхідність у вивченні дії різних видів бактерій, у тому числі пробіотиків, на різні види ціанобактерій, що визивають цвітіння водоймищ, їх комплексну дію та визначення умов їх ефективної (у тому числі синергічної) дії. Це дає можливість розробити комплексні системи очистки поверхневих водних об'єктів екологічно безпечними методами від ціанобактерій, що є одним із пріоритетів розвитку урбанізованих територій та сталого розвитку суспільства.

### Бібліографічний список

1. Винберг Г.Г. Первичная продукция водоемов. монография. Москва, 1960. 329 с.
2. Афанасьев С.О. Структура біоти річкових систем як показник їх екологічного стану: автореф. дис. ... д-ра біол. наук: 03.00.17. Інститут гідробіології НАН України. Київ, 2011. 26 с.
3. Smith T.M., Miller J.R., Russell G.L. Seasonal oceanic heat transports computed from an atmospheric model and ocean temperature climatology. *Dynam. Atmos. Oceans*. 1989. Vol. 14. P. 77–92.

---

## ТИПОЛОГІЗАЦІЯ ЗВАЛИЩ ТВЕРДИХ ПОБІТОВИХ ВІДХОДІВ З УРАХУВАННЯМ ЛОКАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ

---

**Писаренко Павло Вікторович**

доктор сільськогосподарських наук, професор

**Самойлік Марина Сергіївна**

доктор економічних наук, професор

**Галицька Марина Анатоліївна**

кандидат сільськогосподарських наук

**Ярош Олександр Віталійович**

аспірант спеціальності 201-Агрономія

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

Звалища ТПВ переважно межують із сільськими територіями і можуть бути причиною погіршення екотоксикологічного стану ґрунтів, якості поверхневих і підземних вод та сільськогосподарської продукції, але питання оцінки їх фактичного впливу на прилеглі території, зокрема сільськогосподарські угіддя з урахуванням локальних особливостей, не достатньо опрацьовані.

Тому метою даної роботи стало обґрунтувати методичні засади оцінки впливу техногенно порушених земель під звалищами ТПВ на сільськогосподарські угіддя з урахуванням локальних особливостей та класифікувати звалища ТПВ за рівнем небезпеки, сформулювати пріоритетні напрямки відновлення даних територій та повернення земель сільськогосподарського призначення у господарський обіг відповідно від ступеня та виду забруднення у ґрунті.

Враховуючи те, що більшість звалищ ТПВ на місцевому рівні мають несанкціонований характер, класифікацію техногенно порушених земель

найкраще здійснювати за узагальненою експертною методикою, наведеною у табл. 1, яка містить узагальнену кількість показників, відібраних по пріоритетності: технічні (Т) - обсяг видалених відходів ( $T_1$ ), площа забрудненої території ( $T_2$ ), відстань до сільськогосподарських угідь ( $T_3$ ); екологічні (Е) - вміст важких металів (ВМ) та нафтопродуктів (НФ) у ґрунті на території звалищ ТПВ ( $E_1$ ) та на межі із сільськогосподарськими угіддями ( $E_2$ ).

Залежно від технічних показників виділено категорію і підкатегорію техногенно забруднених земель, екологічних - рівень небезпеки.

**Категорія небезпеки:** *I категорія* - відносно забруднені території невеликої площі (з невеликим обсягом видалених ТПВ – до  $10 \text{ м}^3$ , площа до  $15 \text{ м}^2$ ); *II категорія* – забруднені території, на яких накопичено до  $1000 \text{ м}^3$  ТПВ, площа до  $1000 \text{ м}^2$ ; *III категорія* – сильно забруднені території за межами населеного пункту, з площею понад  $1000 \text{ м}^2$  та обсягом видалених ТПВ більше  $1000 \text{ м}^3$ .

**Підкатегорія небезпеки:** *a* - відстань до сільськогосподарських угідь менше 200 м; *b* - відстань до сільськогосподарських угідь більше 200 м

**Рівень небезпеки:**  $H_0$  - перевищення ГДК по забруднюючим речовинам відсутні;  $H_1$  - наявні перевищення ГДК по забруднюючим речовинам на території звалища ТПВ;  $H_2$  - наявні перевищення ГДК по забруднюючим речовинам на межі із сільськогосподарськими угіддями.

**Вид забруднення.** Для підбору заходів відновлення техногенно забруднених територій та зменшення їх негативного впливу на сільськогосподарські угіддя конкретизується вид забруднення.

Таблиця 1

**Експертна методика оцінки впливу техногенно порушених земель, які знаходяться під звалищами ТПВ, на сільськогосподарські угіддя з урахуванням локальних особливостей**

Категорія небезпеки	$T_1$	$T_2$	Підкатегорія небезпеки	$T_3$	Рівень небезпеки	Перевищення ГДК	Вид забруднення
<b>I</b>	Обсяг накопичених ТПВ менше $10 \text{ м}^3$	Площа звалища менше $15 \text{ м}^2$	<b>a</b>	Відстань до с/г угідь менше 200 м	<b>H<sub>0</sub></b>	відсутні	
					<b>H<sub>1</sub></b>	Наявні на території звалища	ВМ*
							НФ**
			<b>H<sub>2</sub></b>	Наявні на межі із с/г угіддями	ВМ		
			<b>б</b>	Відстань до с/г угідь більше 200 м	<b>H<sub>1</sub></b>	Наявні на території звалища	НФ
							ВМ+НФ
ВМ							
<b>II</b>	Обсяг накопичених ТПВ 10-1000 $\text{м}^3$	Площа звалища до 1000 $\text{м}^2$	<b>a</b>	Відстань до с/г угідь менше 200 м	<b>H<sub>0</sub></b>	відсутні	
					<b>H<sub>1</sub></b>	Наявні на території звалища	ВМ
							НФ
			<b>H<sub>2</sub></b>	Наявні на межі із с/г угіддями	ВМ+НФ		
			<b>б</b>	Відстань до с/г угідь більше 200 м	<b>H<sub>1</sub></b>	Наявні на території звалища	ВМ
							НФ
ВМ+НФ							
<b>III</b>	Обсяг накопичених ТПВ більше $1000 \text{ м}^3$	Площа звалища більше $100 \text{ м}^2$	<b>a</b>	Відстань до с/г угідь менше 200 м	<b>H<sub>0</sub></b>	відсутні	
					<b>H<sub>1</sub></b>	Наявні на території звалища	ВМ
							НФ
			<b>H<sub>2</sub></b>	Наявні на межі із с/г угіддями	ВМ+НФ		
			<b>б</b>	Відстань до с/г угідь більше 200 м	<b>H<sub>1</sub></b>	Наявні на території звалища	ВМ
							НФ
ВМ+НФ							

Розроблено алгоритм вибору першочергових пріоритетних заходів повернення земель сільськогосподарського призначення у господарський обіг, що зазнали техногенного забруднення від звалищ ТПВ (табл. 2).

Таблиця 2

**Типологізація звалищ ТПВ по напрямку удосконалення системи відновлення техногенно порушених земель та мінімізації їх впливу на землі сільськогосподарського призначення\***

<i>Категорія небезпеки</i>	<i>Підкатегорія небезпеки</i>	<i>Рівень небезпеки</i>	<i>Пріоритетні заходи</i>
<i>I</i>	<i>a</i>	<b>H<sub>0</sub></b>	1. Технічна рекультивация: очистка від несанкціоновано видалених ТПВ. 2. Біологічна рекультивация за допомогою багаторічних зелених насаджень.
	<i>б</i>	<b>H<sub>1</sub> НФ</b>	1. Технічна рекультивация: очистка від несанкціоновано видалених ТПВ.
		<b>H<sub>1</sub> ВМ</b>	2. Очистка ґрунту (ремедіация ) від забруднення (заходи очистки від важких металів або нафтопродуктів)
		<b>H<sub>1</sub> НФ</b>	2. Біологічна рекультивация за допомогою багаторічних зелених насаджень.
<i>II</i>	<i>a</i>	<b>H<sub>0</sub></b>	1. Потреба очищення від несанкціоновано видалених ТПВ. 2. Інфраструктурне використання (в межах жилих забудов) або біологічна рекультивация
	<i>б</i>	<b>H<sub>1</sub> НФ</b>	1. Технічна рекультивация: очистка від несанкціоновано видалених ТПВ.
		<b>H<sub>1</sub> ВМ</b>	2. Очистка ґрунту (ремедіация ) від забруднення (заходи очистки від важких металів або нафтопродуктів)
			2. Біологічна рекультивация за допомогою багаторічних зелених насаджень.
<i>III</i>	<i>б</i>	<b>H<sub>1</sub> НФВМ</b> <b>H<sub>2</sub> НФ</b>	1. Технічна рекультивация: очистка від ТПВ. 2. Очистка ґрунту (ремедіация) від забруднення (заходи очистки від важких металів або нафтопродуктів) 3. Фіторемедіация. 4. Очистка ґрунту прилеглих земель сільськогосподарського призначення 5. Повернення земель техногенно забруднених територій у господарський обіг для вирощування сільськогосподарської продукції.

\*Складено з використанням [17-19]

Таким чином, запропонована експертна методика оцінки впливу техногенно порушених земель на сільськогосподарські угіддя з урахуванням локальних особливостей дозволяє класифікувати звалища ТПВ за рівнем небезпеки та сформувати пріоритетні напрямки відновлення даних територій відповідно від ступеня та виду забруднення у ґрунті. Результати даних досліджень можуть бути використано при оцінці та зменшенні негативного впливу техногенно забруднених земель під



звалищами ТПВ на навколишнє середовище з метою відновлення даних територій та повернення їх у господарських обіг у контексті забезпечення екологічної, продовольчої безпеки регіону та створення сталих агроєкосистем.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Національна екологічна політика України: оцінка і стратегія розвитку. Документ підготовлено в рамках проекту ПРООН / ГЕН «Оцінка національного потенціалу в сфері глобального екологічного управління в Україні». К.: Генеза, 2007. 186 с.
2. Статистичний збірник «Регіони України» : у 2 т. / за редакцією І. Є. Вернера. Київ : Державна служба статистики України, 2020. Т. 1. 309 с.

---

## РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА ПРИ ПОВОДЖЕННІ З ТВЕРДИМИ ВІДХОДАМИ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ

---

**Самойлік Марина Сергіївна**

доктор економічних наук, професор

**Писаренко Павло Вікторович**

доктор сільськогосподарських наук, професор

**Машкова Альона Сергіївна**

бакалавр спеціальності 101-Екологія

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

Входження України до Європейського Співтовариства неможливе без ефективної реалізації базових принципів у вирішенні проблем охорони навколишнього природного середовища та забезпечення екологічної безпеки у відповідності з пріоритетним напрямком розвитку науки і техніки, визначеному Верховною Радою України (Закон України від 09.09.2010 р. №2519-VI) – «Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-

економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави». У сучасних умовах, внаслідок всезростаючого забруднення довкілля техногенними продуктами, особливого значення набуває проблема поводження з твердими відходами (ТВ), які є, з однієї сторони, головним забруднювачем навколишнього середовища, а з іншої, у більшості випадках, є цінними продуктами, потенційно придатними для переробки і вторинного використання.

Вирішення проблем у сфері поводження з відходами можливе тільки при ефективному використанні ринкових механізмів, при цьому переведення сфери поводження з ТВ із витратної у прибуткову є основною задачею. У цьому зв'язку одним із стратегічних напрямків реалізації програм по поводження з ТВ є розвиток екологічного підприємництва [1].

Розвиток підприємництва без врахування екологічних вимог може привести до конфлікту цілей. Як правило, вибирається лише одна ціль, інші ж можуть ігноруються, або діяльність по їх організації ослаблена. Як показує практика останніх років, такий варіант вирішення конфлікту екологічних і економічних цілей широко розповсюджений в Україні, цьому у багато чому сприяє недосконалість природоохоронного законодавства. Екологічні й економічні інтереси не тільки конфліктні, вони і багаточисленні. При досягненні суб'єктом господарської діяльності однієї мети ефективність по відношенню до іншої може знижуватися, наприклад, унаслідок обмеженості ресурсів. Так, зростання об'єму продажів без впровадження ресурсозберігаючих технологій вимагає збільшення споживання ресурсів і спричиняє зростання викидів забруднюючих речовин. У свою чергу, впровадження нових ресурсозберігаючих технологій, будівництво очисних споруд пов'язано із збільшенням витрат і зниженням прибутку.

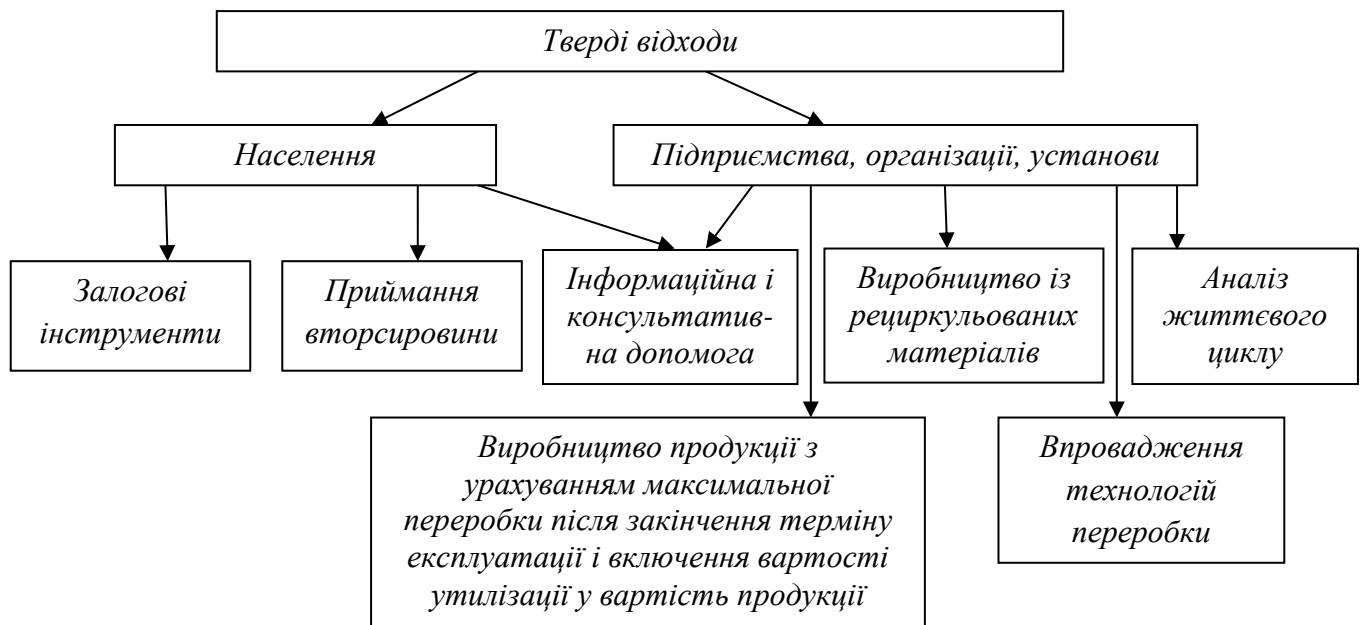
Відкриті і конкуруючі ринки, як внутрішні так і зовнішні, сприяють впровадженню інновацій і підвищенню економічної ефективності, а також створюють умови для покращення якості життя всього населення. Тим не менше такі ринки повинні мати достатню гнучкість: ціни на товари і послуги повинні враховувати і відображати збиток, який наноситься навколишньому середовищу від поводження з ТВ. Це основоположний принцип, якого легше всього досягти за допомогою синтезу економічних коштів, здатних ліквідувати диспропорції, стимулювати інноваційну політику і неухильний підйом економіки, впровадження стандартів, що регламентують виробництво, і ініціативи приватного сектора. Успіхи, досягнуті на шляху збалансованого розвитку, допоможуть стимулювати підприємницьку діяльність, оскільки здатні забезпечити переваги в конкурентній боротьбі і створити нові можливості для підприємництва.

У даний час задача «екологічності» зводиться у більшості випадків до розробки і створення замкнених, безвідходних і екологічно чистих технологій, для зменшення впливу на довкілля, хоча дана «чистота» є умовною. Але задачу щодо раціональної взаємодії виробництва з природою подібним шляхом повністю не вирішити, так як один із компонентів системи – природа – виключається із розгляду. Вивчення процесу взаємодії суспільного виробництва з довкіллям вимагає вживання як економічних методів, так і екологічних, що привело до появи екологічного підприємництва. Проблема вдосконалення відносин у природокористуванні обумовлена екологічними труднощами економічного зростання, а також погіршенням природних умов відтворення робочої сили. Річ у тому, що по-перше, зростають витрати сукупної праці на добування елементів природного середовища, які використовуються у виробництві; по-друге, відбуваються великі втрати суспільної праці в результаті нераціонального використання сировини, матеріалів, палива, складових елементів природного середовища; по-третє, виникає

необхідність виділення значної кількості суспільної праці для ліквідації негативних наслідків дії виробництва на довкілля; по-четверте, зростає дефіцит природних умов виробництва.

Екологічне підприємництво в сфері поводження з відходами слід розглядати з точки зору, як населення, так і підприємств, що випускають продукцію [2]. Як видно з рис. 1, підприємці, що здійснюють діяльність пов'язану з охороною навколишнього середовища, можуть дуже плідно працювати як з населенням, так і з підприємствами. Так, за допомогою створення широкої системи прийому вторсировини стане можливим часткове вирішення проблеми сортування відходів, оскільки сортування населенням відходів без стимулювання на даному етапі є вкрай складним. Залогова ж система дозволить значно зменшити кількість упаковки відходів, і як показує зарубіжний досвід, дана система є дуже ефективною. Для підприємств досить ефективною є практика включення до вартості продукції вартості утилізації. Так, існує спеціальний інформаційний знак «зелена крапка», який означає, що виробник товару заплатив за утилізацію даного матеріалу.

Екологічне підприємництво у сфері поводження з відходами включає надання екологічних послуг у форму інформаційної, консультативної, експертної допомоги при вирішенні проблем, пов'язаних із відходами. Інвестування значних коштів у обладнання по утилізації відходів також неможливе без розвитку екологічного підприємництва. Тобто, розвиток екологічного підприємництва є одним із найбільш перспективних напрямків вирішення проблем у сфері поводження з ТВ.



**Рис. 1 – Напрямки екологічного підприємництва у сфері поводження з твердими відходами**

Розвиток екологічного підприємництва у сфері поводження з ТВ особливо актуально у регіонах України, де підприємництво тільки набирає оберти і його екологічна направленість буде сприяти підвищенню престижу компаній з однієї сторони, та покращенню соціально-еколого-економічного розвитку регіонів у цілому. У цих умовах необхідна нова екологічна доктрина підприємництва, яка б базувалася на створенні довготривалої стратегії України по охороні навколишнього середовища. При цьому необхідно мати єдину систему критеріїв, які використовуються для оцінки стратегій, програм або проектів будь-якого рівня – як державного, регіонального, корпоративного, так і міжнародного.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. The Global Partnership for Environment and Development. A Guide to Agenda 21. – Geneva: UNCED, 2006.– 116 p.
2. Самойлік М.С. Еколого-економічна оцінка забруднення навколишнього середовища в системі екологічно безпечного розвитку регіонів України / М.С. Самойлік, С.В. Онищенко. – Полтава: ПолтНТУ, 2012. –269 с.

---

## ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННО ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ВІД ЗВАЛИЩАМИ ТПВ НА ПОКАЗНИКИ ҐРУНТУ

---

**Писаренко Павло Вікторович**

доктор сільськогосподарських наук, професор

**Цьова Юрій Андрійович**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

Поверхневі накопичувачі твердих відходів, стічні води полігонів і звалищ відходів створюють екологічну та продовольчу небезпеку та погіршують якість прилеглих агроценозів. Під полігони і звалища відходів відчужуються цінні у сільськогосподарському значенні земельні ресурси, які забруднюють прилеглі сільськогосподарські угіддя та створюють екологічні ризики здоров'ю населення.

Незважаючи на значну кількість попередніх наукових досліджень впливу звалищ ТПВ на довкілля, питання їхнього безпечного функціонування для умов України є надзвичайно актуальним. Тому постає необхідність у дослідженні впливу техногенно порушених земель від звалищами ТПВ на показники ґрунту агроценозів, з метою їх подальшого відновлення та повернення у сільськогосподарський обіг.

Метою проведення наших досліджень стало оцінити вплив техногенно порушених земель від звалищами ТПВ на показники ґрунту агроценозів. У даному аспекті основним завданням стало дослідження впливу нафтопродуктів та важких металів на біометричні показники *Triticum aestivum*.

Для комплексної оцінки фітотоксичності ґрунту використано метод проростків [1, 2]. Під час експерименту з оцінки дії важких металів на ґрунт в якості тест-рослини використовували пшеницю озиму (*Triticum aestivum*). Була визначена фітотоксичність ґрунту за величиною фітотоксичного

ефекту за кількістю рослин, що виростили з моменту посіву насіння на 7 і 14 добу, розмірами та масою рослин (наземної і кореневої частини).

Визначення фітотоксичного впливу ґрунтового середовища на ріст і кореневу систему рослин здійснювали на підставі розрахунку за формулою [3]:

$$ФЕ = [(M_o - M_k) / M_o] \times 100 \%,$$

де  $M_o$  – маса або ростові показники рослин із контрольним зразком;

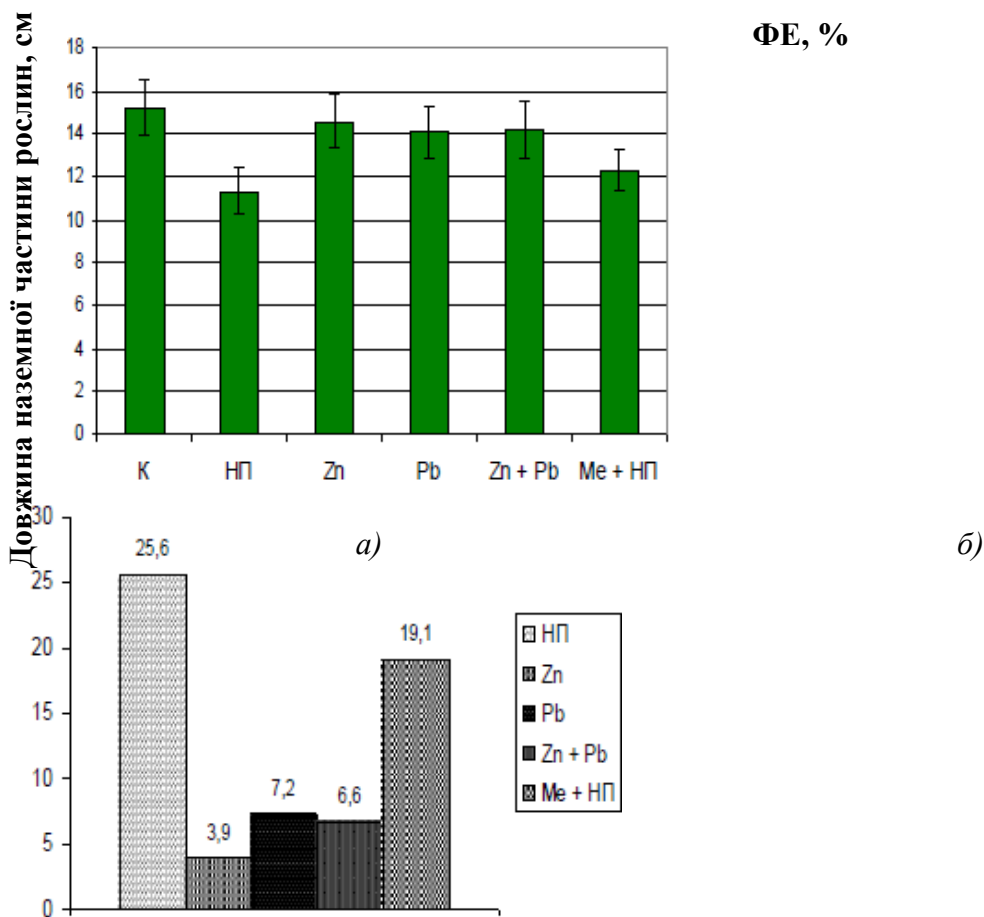
$M_k$  – маса або ростові показники рослин, що досліджується. Всі досліді проведені в чотирикратній повторності.

Важкі метали в ґрунт вносили у вигляді ацетатів цинку і свинцю:  $(CH_3COO)_2Zn$  і  $(CH_3COO)_2Pb$  в концентраціях 1,5 ГДК, тобто при перерахунку на свинець (II) - 9,0 мг / кг, при перерахунку на цинк (II) - 34,5 мг / кг. Дані концентрації важких металів відповідають середньому рівню забруднення територій навколо звалищ ТПВ на відстані 50 м.

У процесі проведення експерименту щодо визначення фітотоксичності забрудненого ґрунту оцінювали проростання насіння рослин *Triticum aestivum*, вимірювали висоту і масу наземної частини, а так само довжину і масу коренів рослин. У результаті проведення експерименту було встановлено, що кількість насіння, пророслих на 7 добу вище в порівнянні з контролем в зразках ґрунту, забрудненому свинцем та спільно свинцем і цинком. При цьому свинець в досліджуваній концентрації стимулює розвиток рослин, на що вказує негативний фітоефект, який перевищує 20% (фітотоксичний ефект (ФЕ) = -22%). Нафтопродукти навпаки пригнічують рослини на цій стадії розвитку, ФЕ становить 40% для ґрунту, забрудненого нафтопродуктами і важкими металами. Тобто, найбільше впливає на ріст рослин спільна присутність важких металів і нафтопродуктів.

На висоту наземної частини рослин (рис. 1) найбільший негативний вплив здійснюють нафтопродукти, що виражається максимальним значенням ФЕ = 25,6%. Фітотоксичний ефект ґрунту при спільній присутності

нафтопродуктів і важких металів досить високий 19%. Цинк і свинець не здійснюють значного впливу на висоту рослин, так як статистично значущої відхилення значень від контрольних не мають.



**Рис. 1. Вплив нафтопродуктів і важких металів на висоту наземної частини рослин: а - довжина рослин; б - фітотоксичної ефект**

На довжину коренів рослин всі забруднювачі впливають по різному. Найменше на кореневу систему впливає цинк, ФЕ = 11,8%. Значною фітотоксичністю володіє ґрунт, забруднений важкими металами і нафтопродуктами (ФЕ = 24,3%).

На масу рослин негативний вплив здійснюють нафтопродукти і цинк. Відповідні значення ФЕ становлять 24% і 20,5%, що вказує на фітотоксичність



ґрунтів з даними видами забруднень. Маса рослин в зразках ґрунту, забруднених свинцем (Pb) і сумішшю металів (Zn+Pb) значних відмінностей від контрольних значень не має.

По масі кореневої системи значний фітотоксичний ефект (22%, 21% і 20%) мають ґрунти, забруднені нафтопродуктами (НП), цинком (Zn) і сумішшю забруднювачів (Me+НП). Свинець в досліджуваній концентрації дає негативний ФЕ = 24%, що говорить про те, що він стимулює ріст коренів рослин. Стимулюючий ефект свинцю при низьких значеннях його концентрації в ґрунті може бути пов'язаний з активацією метаболізму, клітинного ділення і збільшенням розмірів клітин у відповідь на дію слабого за величиною стресу.

На масу сухої речовини наземної частини рослин найбільший вплив здійснює цинк (Zn) і спільно важкі метали і нафтопродукти (Me+НП), рис. 6, при цьому значення ФЕ не перевищують 20% і становлять 18 і 19,5% відповідно. Вплив інших забруднювачів є незначним. Значення маси сухої речовини рослин статистично не відрізняються від значень для контрольних зразків. Досліджувані забруднювачі не здійснювали значного впливу на масу сухої речовини коренів рослин. Фітотоксичний ефект забрудненого ґрунту не перевищив 20% і склав 3,6 ... 17,1%. Максимальний ФЕ - 17,1% спостерігався для зразків, що містять цинк, а найменший 3,6% - для зразків, що містять свинець. Маса сухої речовини коренів рослин статистично не відрізняється від контрольних показників.

За результатами досліджень становлено, що при вмісті нафтопродуктів і важких металів в ґрунті в концентраціях, характерних для забруднених сільськогосподарських земель навколо звалищ ТПВ, найбільш негативний вплив на рослини здійснюють нафтопродукти. Свинець в основному стимулює ріст і розвиток рослин (до 2 ГДК). Цинк впливає на біомасу рослин, зменшуючи кількість в них вологи. Спільна присутність в

грунті важких металів і нафтопродуктів в основному призводить до пригнічення рослин, особливо на ранніх етапах розвитку.

#### **ЛІТЕРАТУРА.**

1. ДСТУ ISO 11269-1:2004. Якість ґрунту. Визначення дії забрудників на флору ґрунту. Частина 1. Метод визначання інгібіторної дії на ріст коренів (ISO 11269-1995, IDT). [Чинний від 2005-07-01]. Вид. офіц. Харків : Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського Української Академії аграрних наук, 2005. 184 с.
2. ДСТУ ISO 11269-2: 2002. Якість ґрунту. Визначання дії забрудників на флору ґрунту. Частина 2. Вплив хімічних речовин на проростання та ріст вищих рослин (ISO 11269-1995, IDT). [Чинний від 2004-05-01]. Вид. офіц. Київ. Держстандарт України. 2004. 22 с.
3. Грицаєнко Г.М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ, 2003. 320 с.

---

## **ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ У РІЧЦІ ВОРСКЛА**

---

**Самойлік Марина Сергіївна**

доктор економічних наук, професор

**Писаренко Павло Вікторович**

доктор сільськогосподарських наук, професор

**Кульбака Олег Русланович**

бакалавр спеціальності 101-Екологія

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

Водні об'єкти урбанізованих територій мають важливе соціально-економічне значення, відіграють важливу роль у створенні комфортних умов проживання населення і покращення мікроклімату міського середовища. Але у зв'язку із безперервним зростанням міського населення

вони постійно зазнають значного техногенного навантаження. У даний час водотоки урбанізованих територій є основними приймачами забруднюючих речовин, що надходять із стічними водами промислових і сільськогосподарських підприємств та комунального господарства, а також з дощовими та талими водами з міських територій, промплощадок і сільськогосподарських угідь. Основними забруднюючими речовинами даних стоків є біогенні елементи, нафтопродукти, пестициди, синтетичні поверхнево-активні компоненти, органічні сполуки природного та антропогенного походження, важкі метали.

Низька стійкість водних об'єктів урбанізованих територій до постійного антропогенного навантаження приводить до зниження здібності гідробіоценозів до самовідновлення. Внаслідок цього, багато з них мають високий рівень хімічного і бактеріологічного забруднення і не придатні навіть для господарсько-побутового та рекреаційного використання.

Одним із негативних наслідків перенасичення ґрунтів і водойм хімікатами є евтрофікація водоймищ, пов'язана з підвищеним вмістом азоту та фосфору, «цвітінням» водоростей, їх накопиченням, відмиранням, розкладанням із інтенсивним поглинанням кисню з води, що спричиняє задуху водойм, і призводить до загибелі водної фауни. Враховуючи зростаючі темпи антропогенного евтрофування водоймищ, що є на сьогодні глобальною екологічною проблемою, виникає потреба у дослідженні процесів продукційно-деструкційних відношень у водних екосистемах. Виникає потреба у розробці рекомендацій з управління процесом евтрофікації водоймищ на основі методів математичного моделювання з врахуванням сукупного впливу факторів середовища на стан водної екосистеми.

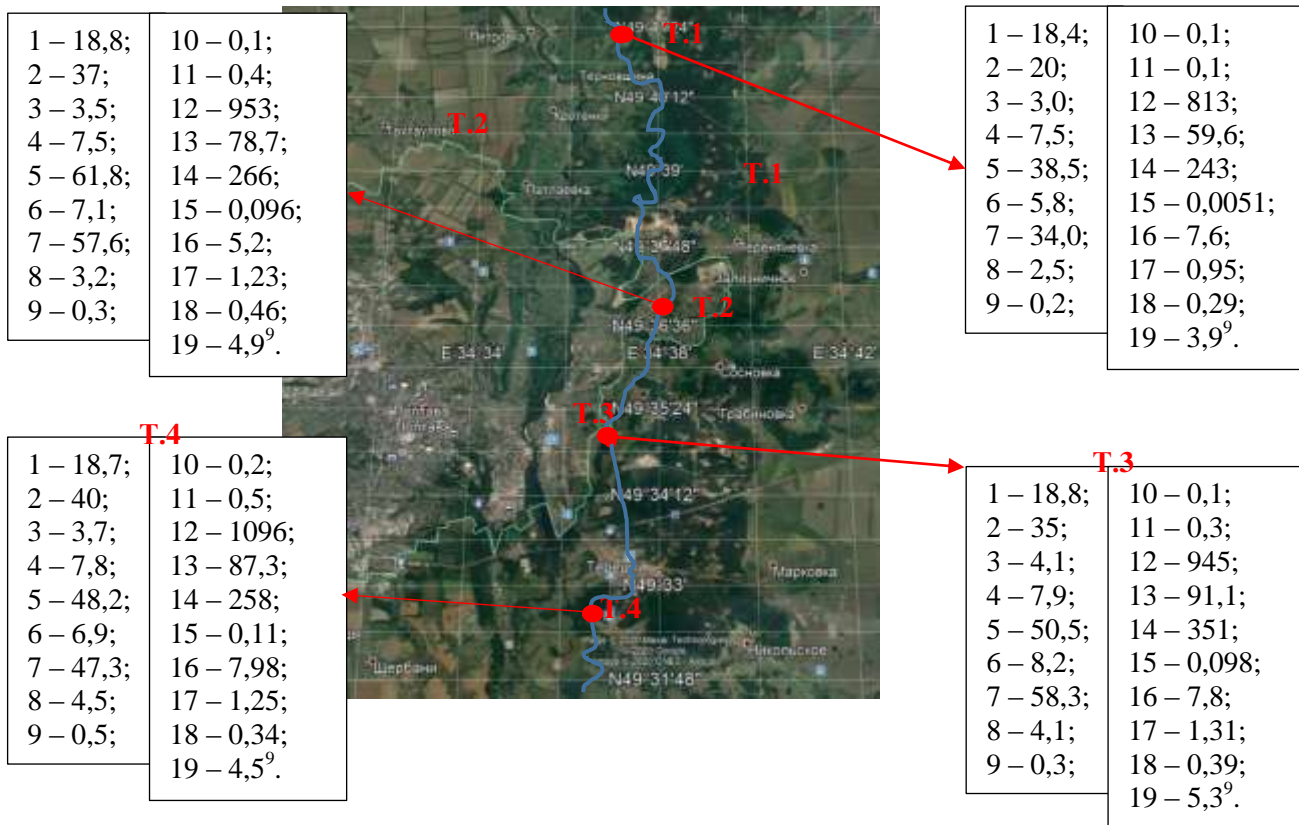
Однією з найбільших водойм на території Полтавської області є річка Ворскла. Для дослідження процесу евтрофікації води в річці Ворскла

бралися проби на глибині 0,2–0,5 м від поверхні водойми, в різних районах м. Полтави та на околицях міста (травень-вересень 2021 р., всього чотири точки по 5 проб: Т. 1 - с. Петрівка, Полтавського р-ну; Т.2 - м. Полтава, вул. Сакко, р-н Дублянщина; Т.3 - м. Полтава, вул. Б. Хмельницького; Т. 4 - с. Нижні Млини, передмістя м. Полтава) між 12:00 та 17:00 годинами. Дослідження проводилося у сертифікованій лабораторії ПДАА по гідрофізичним, гідрохімічним та гідробіологічним показникам, усереднені дані яких за травень-вересень 2021 р. приведені на рис. 1.

За продукційно-деструкційному відношенню  $P / D$  судять про здатність водної екосистеми до самоочищення. Якщо це відношення  $<1$ , то система здатна до самоочищення і справляється з навантаженнями на неї; якщо  $> 1$ , то система більшою мірою продукує органічну речовину, ніж може розкласти. Відношення «продукція / деструкція» змінюється всередині доби і по сезонах року (рис. 2).

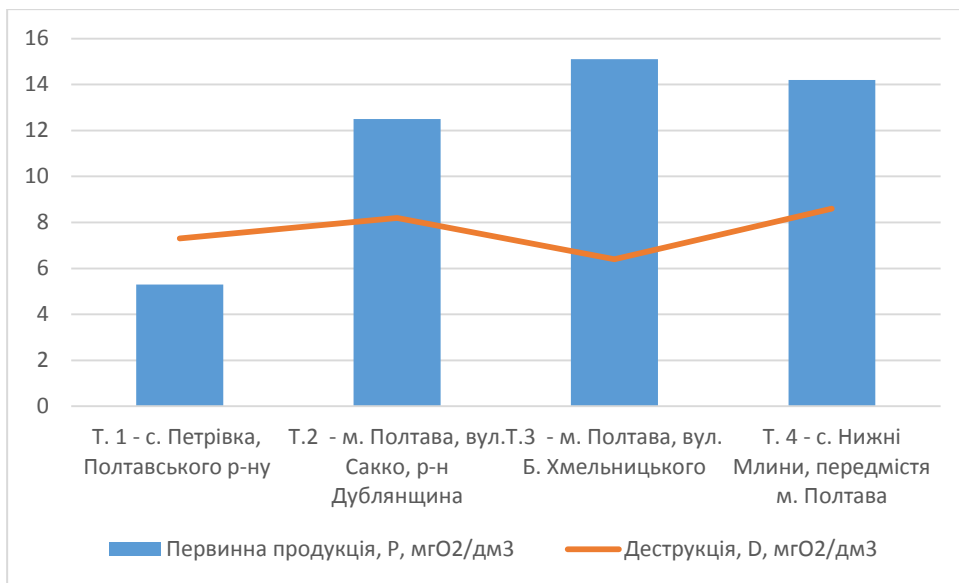
Як видно із рис. 4, практично у всіх випадках (крім с. Петрівка, Полтавського району)  $P/D$  більше 1, що вказує на проходження інтенсивного процесу евтрофікації та необхідність очистки даних ділянок річки.

Отже, розробка методів моніторингу швидкостей масообміну між компонентами водних екосистем, моделювання процесів продукційно-деструкційних відносин, а також визначення їх залежності від параметрів, що на них впливають, є актуальною задачею регіональної системи управління якості довкілля.



**Рис. 1 Вміст речовин у різних районах річки Ворскли (2021 р.)**

де 1 - температура, °С; 2 - кольоровість, градуси; 3 - мутність, бали; 4 - рН; 5 - ХСК, мгО/дм<sup>3</sup>; 6 - БПК<sub>5</sub>, мгО/дм<sup>3</sup>; 7 - нітрат-іони, мг/дм<sup>3</sup>; 8 - нітрит-іони, мг/дм<sup>3</sup>; 9 - свинець, мг/дм<sup>3</sup>; 10 - марганець, мг/дм<sup>3</sup>; 11 - залізо загальне, мг/дм<sup>3</sup>; 12 - сухий залишок, мг/дм<sup>3</sup>; 13 - хлориди, мг/дм<sup>3</sup>; 14 - сульфати, мг/дм<sup>3</sup>; 15 - нафтопродукти, мг/дм<sup>3</sup>; 16 - розчинний кисень; 17 - амоній-іони у перерахунку на азот амонійний, мг/дм<sup>3</sup>; 18 - фосфат-іони у перерахунку на мінеральний фосфор, мг/дм<sup>3</sup>; 19 - вміст водоростей.



**Рис.2 - Первинна продукція та деструкція на різних ділянках р. Ворскла**

## ЛІТЕРАТУРА

1. Ferreira, J. G., & Andersen, J. H. (2011). Overview of eutrophication indicators to assess environmental status within the European Marine Strategy Framework Directive. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 93 (2), 117–131. doi: 10.1016/j.ecss.2011.03.014
2. Klymenko, M. O. (2006). *Monitorynh dovkillia*. Kyiv: Akademiia [In Ukrainian].
3. Yatsyk, A. V., & Shmakov, V. A. (2012). *Hidroekolohiia*. Kyiv: Urozhai [In Ukrainian].
4. Izrael, Yu. A. (1984). *Ekologiya i kontrol sostoyaniya prirodnoj sredy*. Moskva: Gidrometeoizdat [In Russian].
5. Yang, X., Wu, X., Hao, H., & He, Z. (2008). Mechanisms and assessment of water eutrophication. *Journal of Zhejiang University SCIENCE B*, 9 (3), 197–209. doi: 10.1631/jzus.b0710626
6. Cloern, J. (2001). Our evolving conceptual model of the coastal eutrophication problem. *Marine Ecology Progress Series*, 210, 223–253. doi: 10.3354/meps210223

---

## СТІЙКІСТЬ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЕПОНУВАННЯ КАРБОНУ В БАГАТОРІЧНИХ СИСТЕМАХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПОСІВІВ

---

**Галицька Марина Анатоліївна**

канд. с.-г. наук, доцент

**Кулик Максим Іванович**

д.с.-г.н., професор,

**Диченко Оксана Юрїївна,**

канд. с.-г. наук, доцент

**Рожко Ілона Іванівна,**

Доктор філософії,

Асистент кафедри селекції, насінництва і генетики

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

Розведення рослин зазвичай зосереджується на покращенні врожайності або якості за сприятливих умов для зростання в короткому періоді часу (від місяців до років) і в масштабі від ділянки до поля, тоді як екологічні характеристики культури необхідно оцінювати в більш тривалих часових масштабах (від років до десятиліть). ) і від ландшафту до глобального масштабу. У більш тривалих часових масштабах, що мають значення для оцінки екологічних показників енергетичних культур, важливими питаннями є стійкість та тимчасова (врожайність) стабільність. Також в контексті зміни клімату необхідний розвиток систем рослинництва з високою стійкістю та стабільністю в часі (врожайності), щоб збалансувати кліматичні коливання. Високі показники врожаю за сприятливих умов для зростання часто йдуть на компроміс із покращеною стійкістю до стресу, важливою для стабільності та стійкості врожаю, що є проблемою для селекції сільськогосподарських культур [1]. Підвищена стійкість часто досягається шляхом додаткового використання ресурсів разом із зменшенням шкоди від шкідників і хвороб, що пов'язано з функціональним розмаїттям у виробничій системі ( Tooker and Frank, 2012 ). Наприклад, запропоновані сортові суміші для підвищення стабільності та стійкості врожаю в часі, але програми селекції рослин зазвичай не враховують продуктивність у складних і генетично змішаних

плантаціях. Іншим способом покращення стабільності та стійкості врожаю в системах сільськогосподарських культур на основі однорічних культур є використання сівозмін ( Wilson et al., 2014 ). Порівняно з монокультурними системами, сівозміни можуть зменшити зовнішні внески через сприяння ефективному використанню ресурсів, а також підтримці довгострокової продуктивності ґрунту ( Зегада-Лізаразу та Монті, 2011 ). У контексті біоенергетики та зміни клімату ці сівозміни мають бути спрямовані на те, щоб мінімізувати обробіток ґрунту та зовнішній вплив, максимізуючи при цьому накопичення вуглецю в ґрунті ( Smit et al., 1998 ). Також було запропоновано багаторічні енергетичні культури, такі як *міскантус* або верба коротка ротаційна, для підвищення ефективності використання ресурсів і накопичення вуглецю в ґрунті порівняно з однорічними культурами ( Tilman et al., 2002 ). Однак наразі існує дуже мало знань щодо ефективності використання ресурсів та здатності поглинати вуглець у багаторічних системах порівняно з однорічними системами, коли також розглядаються сівозміни та суміші [2].

.Селекція рослин для підвищення стійкості та стабільності в часі врожаю частково може бути досягнута за рахунок підвищеної уваги до стресостійкості, що сьогодні є важливим у багатьох програмах селекції енергетичних культур. Однак, особливо в контексті стійкості та стабільності врожаю, ознаки рослин необхідно оцінювати за межами масштабу окремих рослин і в напрямку виробничої системи та процесів екосистеми. Такий зсув у перспективі вимагає покращення знань про зв'язки між ознаками рослин, змінених селекцією, та їхнім впливом на процеси екосистеми, що мають значення в контексті стійкості та тимчасової стабільності [3].

Необхідність збільшення використання відновлюваних джерел енергії, зокрема систем виробництва біомаси, часто мотивується екологічними аргументами. Сьогодні розведення сільськогосподарських культур з біомаси здійснюється на основі індивідуальних рослин і ознак, тоді як оцінка їх екологічної ефективності та стійкості базується на екосистемах. У майбутньому нам необхідно розробити стратегії розведення, які пов'язують модифікацію цільових ознак в окремих генотипах із супутніми змінами в екологічному контексті, що впливають



на використання природних ресурсів, накопичення вуглецю в ґрунті, тимчасову стабільність урожаю та стійкість [4].

Виходячи за рамки просування окремих генотипів, вирощених у монокультурі, здається, що генетично більш різноманітні виробничі системи з широким набором ознак здатні більш ефективно використовувати нішевий простір виробничої системи, таким чином зменшуючи втрати ресурсів та покращуючи екологічні показники. Використання цього зумовленого різноманітністю покращення ефективності використання ресурсів та екологічних показників може стати корисною стратегією при розробці нових, стійких агроєкосистем особливо для вирощування енергетичних культур. Для цього нам потрібно спочатку розробити теоретичну базу, щоб передбачити, як окремі ознаки та комбінації ознак впливають на відповідні процеси екосистеми. Цю структуру можна потім застосувати, щоб націлити стратегії розведення на розробку наборів генотипів з доповнювальними ознаками, які більш ефективно використовують ресурси та покращують екологічні характеристики системи вирощування.

### Література

1. Galytska M. et al. Effect of cultivation method of panicum virgatum and soil organic matter content on the biomass yield // *Zemdirbyste*. 2021. Vol. 108, № 3.
2. Писаренко П.В. et al. КОНЦЕПТУАЛЬНІ НАПРЯМИ РЕГІОНАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ СФЕРОЮ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ // *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 3.
3. Taranenko A. et al. Dynamics of soil organic matter in panicum virgatum sole crops and intercrops // *Zemdirbyste*. 2021. Vol. 108, № 3.
4. Galytska M. A., Pysarenko P. V., Kulyk M. I. Humifikatsiyno-mineralizatsiyni protsesy yak pokaznyk akumuliyatsiyi karbonu v gruntakh // *Tavriys'kyu Nauk. visnyk*. 2018. Vol. 102. P. 130–136.

---

## ОСНОВНІ ТРЕНДИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

---

**Калініченко Володимир Миколайович**  
канд. сільськогосподарських. наук, доцент  
**Асанов Андрій Юрійович**  
бакалавр  
Полтавський державний аграрний університет

Зміни клімату та дефіцит ресурсів формують нові виклики для розвитку будівельної галузі. Щоб відповідати сучасним вимогам, ресурсо- та енергозбереження архітекторів та будівельників чекають велики зміни не тільки у всіх технологічних ланцюгах, а й взагалі у підходах до проектних рішень на різних етапах та рівнях, починаючи з інфраструктурного на рівні країни, міста закінчуючи конкретними проектами будівель та споруд. Тому все частіше при плануванні, проектуванні та будівництві керуються принципами екологічності. Також існують інформаційні сертифікати для оцінки будівельної продукції та будівель [1].

Концепція зеленого будівництва спрямована на збереження екосистеми та довкілля, а також на принесення користі для людей та суспільства. Тому вона враховує зміни взаємозв'язків між людьми, будівництвом та екосистемою. Метою є залишити після себе цілісний світ, придатний для проживання майбутніх поколінь. Екологічне будівництво охоплює все, від вибору відповідних будівельних місць до спеціально підібраних матеріалів, підвищення енергоефективності та сертифікованих інтер'єрів.

Тому керівний принцип екологічності в ідеалі охоплює весь життєвий цикл будівлі, від розробки та планування проекту до будівництва, експлуатації, обслуговування та демонтажу. Тому «зелені» будівлі характеризуються якісним екологічним дизайном та високою ефективністю використання ресурсів, а саме енергії, води та матеріалів.

Шкідливий вплив на здоров'я та навколишнє середовище зводиться до мінімуму [2].

Для розуміння шляхів зі зменшення впливу будівництва на навколишнє середовище необхідно досконало розуміти основні напрямки його впливу [3].



Рис. 1. Вплив будівництва на навколишнє середовище

Джерело: власна розробка

#### Бібліографічний список

1. <https://www.geze.ua/uk/cikavi-novini/temi/zelene-budivnictvo>
2. <https://tatos-bud.com.ua/stroitelnie-materiali-s-tochki-ekologii-22.html>
3. [https://repozytorium.ka.edu.pl/bitstream/handle/11315/24637/Petri\\_Architekt\\_ura\\_proekologiczna\\_Rozwiazania\\_artystyczne\\_2018.pdf?sequence=6&isAllowed=y](https://repozytorium.ka.edu.pl/bitstream/handle/11315/24637/Petri_Architekt_ura_proekologiczna_Rozwiazania_artystyczne_2018.pdf?sequence=6&isAllowed=y)

---

---

**Розділ III.**  
**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ,  
ВІДТВОРЕННЯ ТА ОХОРОНИ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ  
В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

---

---

---

**ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ФІЛЬТРАТУ ЗВАЛИЩ  
ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ  
(НА ПРИКЛАДІ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)**

---

---

**Самойлік Марина Сергіївна**  
доктор економічних наук, професор  
**Матухно Григорій Іванович**  
бакалавр спеціальності 101-Екологія  
Полтавський державний аграрний університет

В Україні звалища ТПВ переважно межують із сільськими територіями і можуть бути причиною погіршення екотоксикологічного стану ґрунтів, якості поверхневих і підземних вод та сільськогосподарської продукції. Тобто основна проблема даного питання, як зазначають більшість вітчизняних науковців, полягає в тому, що звалища ТПВ - це не тільки вилучені землі сільськогосподарського призначення із господарського обігу регіону, але і забруднені території навколо них, при цьому дані масштаби забруднення та збитки від цього оцінюються по різному [1].

Метою даної роботи стало провести екотоксикологічну оцінку фільтрату звалищ твердих побутових відходів (на прикладі Полтавської області).

Для виконання поставлених у дослідженні завдань відбирали проби природних вод у зоні впливу техногенно забруднених територій.

Відбір проб фільтрату здійснювали на території звалища відповідно до ДСТУ ISO 5667-11:2005. Аналіз проб здійснювався по наступних

показникам: нітрити (ДСТУ ISO 6777:2003), нітрати (ДСТУ 4078-2001), азот амонійний (ДСТУ ISO 5664:2007), сульфати (ГОСТ 4389-72), хлориди (ДСТУ ISO 9297:2007), залізо загальне (ДСТУ ISO 6332:2003), мідь (ГОСТ 4388-72), свинець (ДСТУ ISO 11885:2005), цинк (ДСТУ ISO 11885:2005), нікель (ДСТУ 7150:2010), фосфати (ДСТУ ISO 6878:2008), СПАР (ДСТУ ISO 2871-1:2015), нафтопродукти (ДСТУ ISO 9377-2:2015). При вимірювання застосовані такі основні засоби вимірювальної техніки: колориметр фотоелектричний концентраційний КФК-3; спектрофотометр атомно-абсорбційний С-115 У (С-115 ПК); рН-метр, рН-150 М; комбінований вимірювач рН, питомої електропровідності, мінералізації та вмісту розчиненого кисню; терези торсійні ВЛКТ-500М; терези аналітичні АДВ-200; шафа сушильна електрична кругла 2В-151; муфельна піч Т-40/600; набір гир ГА-200.

За результатами оцінки техногенного навантаження Полтавської області звалищами ТПВ [2], виявлено 30 найбільш звалищ ТПВ, площа більше 2 га, ступінь заповнення більше 50%, накопичено більше 2000 м<sup>3</sup>, а рівень небезпеки за даними [3] - Г (надзвичайно небезпечні). Саме дані 30 звалищ складають 70% всього техногенного навантаження території Полтавської області звалищами ТПВ та стали об'єктом дослідження даної роботи. Середній термін експлуатації звалищ ТПВ області складає 37 років, при нормованому - 20 років, 11 із них експлуатується більш ніж 40 років. Заповнені більш ніж на 100% (переповнені) 26% звалищ ТПВ, що створює техногенну небезпеку прилеглим територіям.

За результатами оцінки фільтрату від звалищ ТПВ Полтавської області приведено на рис. 1, встановлено, що для 60% характерні перевищення ГДК по забруднюючим речовинам, що створює додаткове хімічне навантаження на ґрунті та підземні води, ґрунти, створює небезпеку для екологічної та продовольчої безпеки прилеглих територій.

Результати даних досліджень можуть бути використано при оцінці та зменшенні негативного впливу техногенно забруднених земель під звалищами ТПВ на навколишнє середовище з метою відновлення даних територій та повернення їх у господарських обіг у контексті забезпечення екологічної, продовольчої безпеки регіону та створення сталих агроєкосистем.

## ЛІТЕРАТУРА

3. Писаренко П.В. Самойлік М.С., Цьова Ю.А., Серeda М.С. Теоретико-методологічні засади управління сферою поводження з твердими відходами на регіональному рівні : монографія Полтава : Сімон, 2021. 524 с.
4. Екологічний паспорт Полтавської області (2020 рік). URL : <https://mepr.gov.ua/news/37742.html> (дата звернення: 15.05.2021)

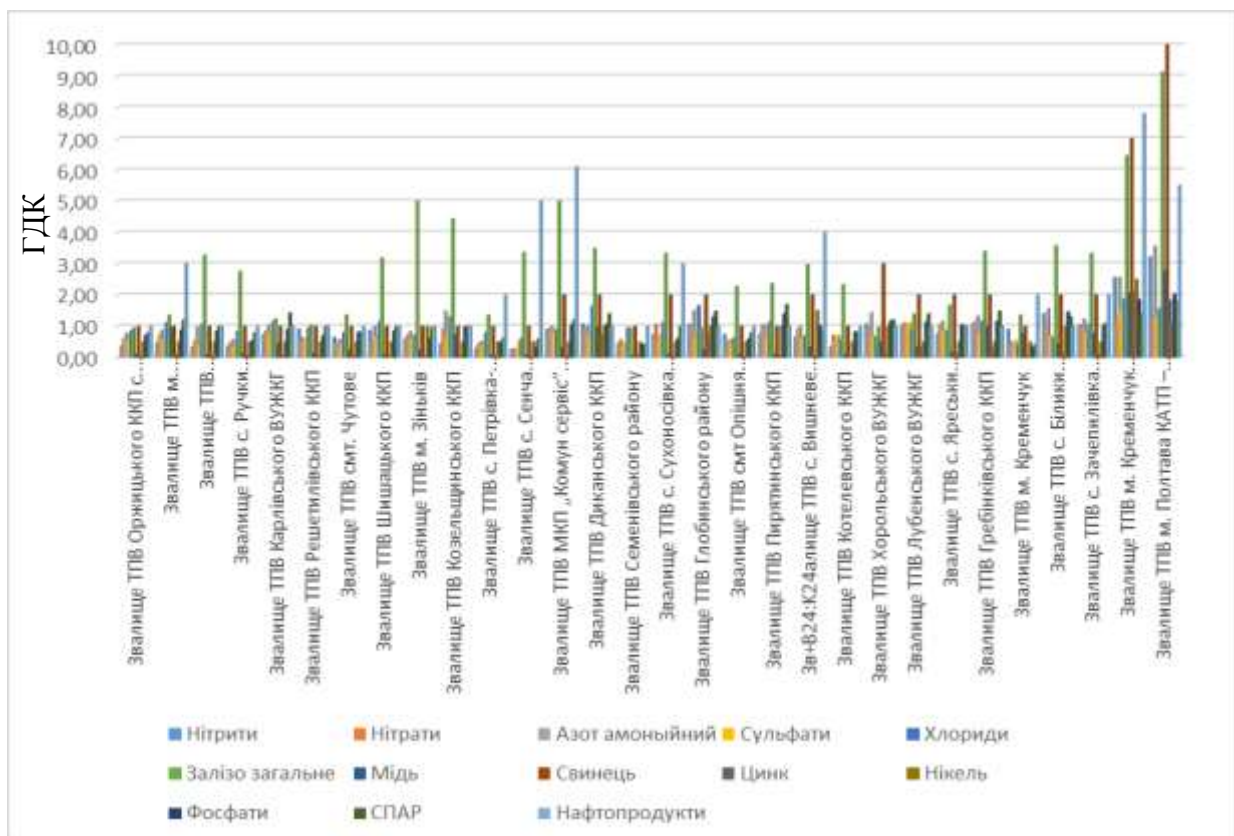


Рис. 1. Вміст забруднюючих речовин у фільтраті від звалищ ТПВ

5. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Полтавській області у 2020 році. URL : <https://mepr.gov.ua/content/> (дата звернення: 10.07.2021)
6. ДБН В.2.4-2-2005. Полігони твердих побутових відходів. Основні положення про проектування : затверджено Наказом Держбуду України від 17.06.2005 р. №101. К.: Держбуд України, 2005. 36 с.
7. Astel A. M., Chepanova L., Simeonov V. Soil contamination interpretation by the Use of Monitoring Data Analysis. *Water and Air Pollution*. 2011. Vol. 216. P. 375 – 390. DOI: 10.1007/s11270-010-0539-1
8. Єремєєв І.С., Марчук С.В. Дослідження впливу полігонів ТПВ на землі сільськогосподарського призначення. *Агросвіт*. 2015. № 15. С. 3–8.

---

---

## **ОЦІНКА ПЛИВУ ЗВАЛИЩ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА ЯКІСТЬ АГРОЦЕНОЗІВ**

---

---

**Самойлік Марина Сергіївна,**

доктор економічних наук., професор;

**Диченко Оксана Юріївна,**

канд. с.-г. наук;

Полтавський державний аграрний університет,

м. Полтава, Україна.

У даний час увагу світової громадськості сфокусовано на сталому розвитку суспільства. За результатами Конференції ООН, яка відбулася в червні 2012 року в Ріо-де-Жанейро і отримала неофіційну назву «Ріо + 20», одним із головних питань сталого розвитку, які вимагають особливої уваги, визначено погіршення якісних властивостей і зниження рівня родючості ґрунтів внаслідок їх техногенного забруднення [1]. Вплив техногенних чинників на земельні ресурси призводять до порушення

природних властивостей екосистем та функцій відновлення якісних характеристик ґрунтів.

Метою даної роботи стало провести екотоксикологічну оцінку впливу звалищ твердих побутових відходів на прилеглі агроценози з урахуванням просторової віддаленості від джерела забруднення.

Одним з найважливіших питань зменшення негативного впливу звалищ ТПВ на прилеглі сільськогосподарські угіддя є організація належного контролю за станом експлуатації діючих звалищ і полігонів ТПВ та проведення спостережень впливу даних об'єктів на прилеглі території. Тому об'єктом дослідження стали техногенно порушені землі під звалищами ТПВ у Полтавській області (30 одиниць). Дана територія обрана як пілотна область, результати досліджень можуть бути апліковані (застосовані) до будь-якого іншого регіону чи області.

Відбір ґрунтових проб виконували відповідно до ДСТУ 4287:2004, підготовку до аналізу – згідно з вимогами ДСТУ ISO 11464-2007. Проби відбиралися у трьохкратній повторюваності. Відбір проб ґрунту здійснювали на межі звалища, на відстані 50 м, 100 м, 200 м та 500 м у напрямку розміщення сільськогосподарських угідь, що знаходяться на найближчій відстані до звалища ТПВ. Визначення вмісту свинцю, ртуті, міді, цинку виконували атомно-абсорбційним методом із використанням спектрофотометру атомно-абсорбційний С-115 У (методики ДСТУ 4770.9:2007; ДСТУ ISO 16772:2005; ДСТУ 4770.6:2007; ДСТУ 4770.2:2007); нафтородуктів - відповідно ГОСТ 23740-79. Лабораторний аналіз проб ґрунту та води здійснювали на базі акредитованої лабораторії агроекологічного моніторингу ПДАУ. Статистичну обробку даних проводили за допомогою програми Microsoft Office Excel 2010.

Проведене дослідження якості ґрунтів на різній відстані від звалищ ТПВ за наступними забруднюючими речовинами: свинець, ртуть, мідь, цинк, нафтопродукти. Встановлено, що на межі із техногенно порушеними

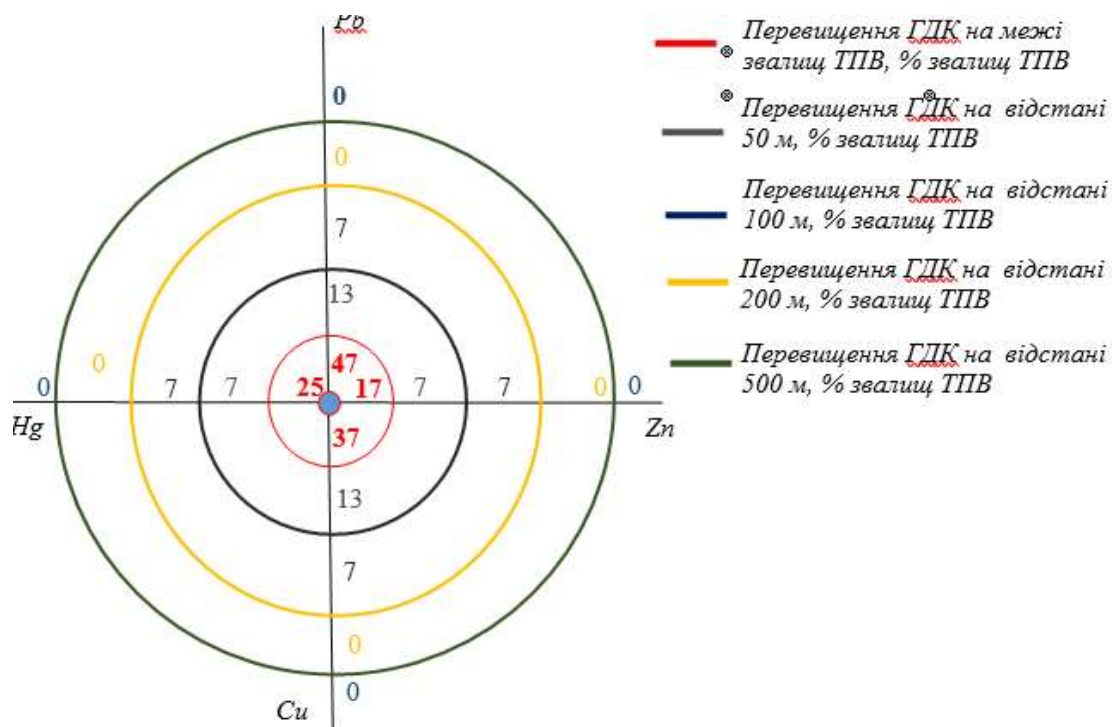


землями перевищення ГДК свинцю характерне для 47% звалищ ТПВ, причому перевищення значень ГДК у 1,1-1,3 рази характерне для 38 % звалищ ТПВ (12 одиниць), перевищення у 3,7-5,4 рази для 2 звалищ. На відстані 50 м перевищення ГДК свинцю у 1,1-4,3 рази характерне для 13% звалищ ТПВ, на відстані 100 м перевищення ГДК свинцю у 1,7 – 2,5 рази характерне для 7% звалищ ТПВ. Враховуючи, що сільськогосподарські угіддя розміщуються на відстані менше ніж 100 м у 54% звалищ ТПВ, дані показники є досить небезпечними для екологічної та продовольчої безпеки прилеглих територій. На відстані 200 та 500 м перевищення ГДК по свинцю відсутні (рис. 1).

На межі із техногенно порушеними землями перевищення ГДК ртуті у 1,1-5,7 рази характерне для 25% звалищ ТПВ, причому перевищення значень ГДК у 4,7-5,7 характерне для 2 звалищ. На відстані 50 м та 100 м перевищення ГДК ртуті складає 1,7-2,3 рази та 1,1-1,2 рази відповідно для 7% звалищ ТПВ. На відстані 200 м та 500 м перевищення ГДК відсутні.

На межі із техногенно порушеними землями перевищення ГДК міді у 1,1-4,3 рази характерне для 37%, цинку - для 17% звалищ ТПВ. На відстані 50 м перевищення ГДК міді у 1,1-1,9 рази характерне для 20% звалищ ТПВ, на відстані 100 м перевищення ГДК міді у 1,1-1,4 рази характерне для 7% звалищ ТПВ. Перевищення ГДК цинку на відстані 50 м - у 1,1-1,8 рази, на відстані 100 м – у 1,1-1,3 рази характерне для 7% звалищ ТПВ. На відстані 200 та 500 м перевищення ГДК по міді та по цинку відсутні.

На межі із звалищем ТПВ перевищення ГДК по нафтопродуктам у 1,1-6,6 рази характерне для 30% звалищ, на відстані 50 м перевищення складає 1,1-3,1 рази (23%), на відстані 100 м – у 1,1-1,2 рази характерне для 7% звалищ.



**Рис. 1. Вміст важких металів у ґрунті на різній відстані від звалищ ТПВ Полтавської області, % звалищ ТПВ**

На відстані 200 метрів від об'єкту забруднення (звалища ТПВ) та більше, перевищення ГДК забруднюючих речовин відсутні. У той же час встановлено, що на відстані 50 м та 100 м присутні перевищення ГДК, зокрема по важких металах та нафтопродуктам, а враховуючи що у сільськогосподарські угіддя розташовуються на відстані меншій ніж 100 м від звалищ ТПВ (характерно для 54% звалищ ТПВ), це створює небезпеку для екологічної та продовольчої безпеки прилеглих територій.

#### **Бібліографічний список**

1. Клименко О.М., Статник І.І. Методологія покращення екологічного стану річок Західного Полісся (на прикладі р. Горинь): монографія. Рівне: НУВГП, 2012. 206 с.

---

## ЕКОЛОГІЧНЕ ВИПРОБУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ КОМПАНІЇ ПІОНЕР В ПОСУШЛИВИХ УМОВАХ ЗОНИ ЛІСОСТЕПУ

---

**Білявський Ю.В.**, к.б.н., с.н.с.,  
**Білявська Л. Г.**, д.р с.-г. наук, професор  
Полтавський державний аграрний університет,

В Україні, найбільші посівні площі займають три стратегічні сільськогосподарські культури (озима пшениця, кукурудза, соя), які розміщуються у всіх кліматичних зонах. Кукурудза - одна з найцінніших кормових та зернових культур. За своїм біологічним потенціалом, рівнем продуктивності та якісними показниками продукції вона немає собі рівних серед інших. Гібриди кукурудзи різної стиглості являють собою різноманітні екологічні біотики культури. Їх рослини відзначаються різними темпами росту й розвитку, варіабельністю морфологічних ознак. Головна проблема при вирощуванні кукурудзи на зерно – підбір гібрида. Так, частка впливу гібрида у формуванні продуктивності становить 50 %. Сьогодні, ринок насіння гібридів кукурудзи в Україні перебуває під впливом відомих вітчизняних наукових селекційних центрів НААН України (до 35% гібридів зернової кукурудзи), які зареєстровані в Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні [1]. Україна є другою у світі серед експортерів зерна кукурудзи. Серед зарубіжних компаній в 10-ку головних виробників насіння кукурудзи входять: Компанія Монсанто – 37%, Дюпон – 19%, Сингента – 18,8%, Інститут зернового господарства НААН – 7,4%, Лімагрейн – 6%, Євраліс Семанс – 4,5%, Маїсадур Семанс – 2,4%, КВС – 2%, Компанія «Маїс» – 1,7%, ДауСідс – 1%. Фактор вологовіддачі при дозріванні зерна має велике значення. Так, ТОВ "Піонер Насіння Україна" серед зареєстрованих в Україні у 2015 році мала частку 7,8 % гібридів.

На 2021 р. у компанії «Піонер» представлено 26 гібридів кукурудзи, серед яких є новинки: P0074, P8012E, P7043, P8307, P8812, P9127, P9234, P9415, P9903, P9757. Також є гібриди з технологією Optimum AQUAmax :

P8307, P9175, P9234, P9241, P9415, P9903, P9911, P0216. Вони найбільш цікаві для українських аграріїв (посухостійкі). Є також 3 гібриди для харчових цілей - P8012E, PR38A75, P9718E.

Дослідження проводилися у Полтавській області за загальноприйнятими методиками [2]. Здійснювали супутні спостереження та обліки. В умовах нестійкого зволоження Полтавської області, гібриди компанії Піонер є найбільш врожайними. Але, й менш посухостійкі. Найбільш адаптованими для вирощування в Лісостеповій зоні є гібриди ФАО 150-390 од. (переважно скоростиглі та середньоранні гібриди). Фітосанітарному стану посівів приділяли більше уваги. Особливо це стосувалося поширенню бавовникової совки, стеблового метелика, попелиці та ін. [3-5]. Вивчали наступні гібриди кукурудзи: П63ГГ111 RM 38, П64ГГ106, П64ГГ123, П64ГЕ118, P7709 (ФАО 190), P8523 (ФАО 260), PR39B76 (ФАО 280), P8816 (ФАО 300), PR38N86 (ФАО 320), PR38A79 (ФАО 330), P9175 (ФАО 330), P9400 (ФАО 340), P9578 (ФАО 350), P9241 (ФАО 360), PR37Y12 (ФАО 390), PR37N01 (ФАО 390), P9911 (ФАО 440), P0216 (ФАО 480), PR35F38 (ФАО 490), P8307, P8567. Для ранньостиглих гібридів за недостатнього зволоження оптимальна густина рослин перед збиранням – 65-70%; середньоранніх – 65-70%; середньостиглих – 60-70%; середньопізніх – 55-65%; пізньостиглих – 50-55%. Найбільш урожайними були гібриди P8307, P8567, в межах 9,0-10 т/га (в посушливих умовах) та 12,0-14,0 т/га (у сприятливі), за збиральною вологістю 18-21%. Стійкість проти хвороб – 9 балів, посухостійкість – 8. У гібридів P9175 (ФАО-330), P9074 (ФАО-330), P9241 (ФАО-360), P9578 (ФАО-350), P8523 (ФАО-260) урожайність була в межах 8,0-12,0 т/га.

Для порівняння надається інформація з оцінки кращих гібридів кукурудзи (Тернопільська область, 2017 р.). Так, серед 144-х гібридів різних насінневих компаній гібриди компанії Піонер зайняли 5 перших місць: P9175 (ФАО-330) – 12,75 т/га; P9074 (ФАО-330) – 12,74 т/га; P9241 (ФАО-360) – 12,46 т/га; P9578 (ФАО-350) – 12,28 т/га; P8523 (ФАО-260) – 12,03 т/га.

На іншому Аграрному Полігоні (с. Яринівка, Рівненська область), вивчали 105 гібридів кукурудзи селекції Saatbau, Syngenta, KWS, Euralis, Limagrain, Pioneer, ВНІС, Brevant, МАІС, Vasco, RWA, Mas seeds, RAGT, Soufflet, Zagreb. Найбільшу масу тисячі зерен та натуру зерна показав гібрид [П8025](#), де лідирує гібрид П8812. Найбільшим значенням вмісту крохмалю 64,3% характеризувався гібрид П8812.

Найбільшу врожайність показав [П8723](#) – 13,88 т/га. Ці показники у гібридів інших компаній були на рівні 9–11 т/га. Максимальну врожайність мав гібрид [П9903](#) – 15,03 т/га.

Таким чином, гібриди компанії Піонер набувають значного поширення на ринки зерна в Україні. Гібриди мають високу врожайність, відповідні якісні показники та проявляють стійкість до посухи, що досить важливо у посушливих умовах зони Лісостепу.

### Бібліографічний список

1. Informatsiino-dovidkova systema «Reiestr sortiv. Retrived from: <http://service.ukragroexpert.com.ua/index.php>
2. Насінництво кукурудзи (науково-методичні рекомендації): за ред. Б.В. Дзюбецького. Дніпропетровськ : Роял Принт, 2012. 184 с.
3. Білявський Ю.В. Увага: Бавовникова совка (Вплив зміни клімату на поширення та шкідливість фітофага в посівах кукурудзи)/ Ю.В. Білявський, Р.О. Вусатий // Карантин і захист рослин. – 2008. - № 6. – С. 2–4.
4. Білявський Ю.В. Поширення та шкідливість бавовникової совки в посівах кукурудзи: зб. наук. пр. наук. – практ. конф. проф.-виклад. складу ПДАА: РВВ ПДАА, 2017. С. 194–196.
5. Білявський, Ю.В. Особливості екології бавовникової совки *HELICOVERPA ARMIGERA* (HÜBNER, 1808). VIII з'їзд ГО «Українське ентомологічне товариство». Київ, 26-30 серпня 2013. С. 22.

---

## ШЛЯХИ АДАПТАЦІЇ АГРОЕКОСИСТЕМ ДО КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН В УКРАЇНІ

---

**Ласло Оксана Олександрівна**

канд. с.-г. наук, доцент

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

Наразі агровиробництво перебуває під загрозою кліматичних змін, і як наслідок, це призвело до зміни структури опадів, частіших екстремальних погодних явищ та температур. Засухи відбуваються частіше і потребують термінової реакції на наслідки, що мають негативний вплив на врожайність сільськогосподарських культур. Вплив глобального потепління на агроєкосистеми різноманітний. Так, мінімальне підвищення температури може підвищити урожайність агрокультур у зоні з помірним кліматом, тоді як стрімке потепління може призвести до зниження урожаїв.

Україна є одним із найбільших виробників зерна на світовому ринку, завдяки природному потенціалу ґрунтів, придатних до сільськогосподарського виробництва.

Виходячи з історичних кліматичних даних, зрозуміло, що Україна вже відчуває зростаючі температури, а кліматичні прогнози передбачають подальше потепління, особливо на півдні України.

Аналіз кліматичних умов України за довгостроковими кліматичними прогнозами, основою яких є супутникові дані, кліматичне моделювання, статистичний аналіз урожайності та валового збору зернових культур показав, що існує різниця між основними кліматичними зонами країни. Так, у північній зоні Полісся спостерігається скорочення площі холодостійких культур, таких як зернові та зернобобові, льон, та люпин, та збільшення площі під енергетичними культурами – кукурудзою, соєю і навіть соняшником. У центральній лісостеповій зоні затяжні посухи

сприяли розвиткові пізніх культур, таких як соняшник і кукурудза. А в південно-східній степовій зоні, з її жарким літом, короткою зимою і дефіцитом вологи протягом вегетаційного періоду, спостерігається скорочення ранніх зернових культур і збільшення площ під кукурудзою, соняшником і соєю з обов'язковим використанням відповідного стресостійкої генетики для досягнення бажаного рівня врожаю [1].

Отже, для забезпечення стабільного агровиробництва з огляду на зміну клімату, необхідно рухатися у напрямі стратегії адаптації насінневого матеріалу до кліматичних умов, удосконалення стратегій управління технологіями в агрономії та розробці насінневого матеріалу, стійкого до посухи.

Критичні ініціативи щодо адаптації галузі рослинництва до зміни клімату повинні включати поліпшення як агротехнологій, так і генотипів (розробка гібридів і сортів, стійких до посухи). У цьому напрямі працюють як вітчизняні вчені-селекціонери так і закордонні.

Особливо негативного впливу агроєкосистеми зазнають від викидів парникових газів, які сприяють кліматичним змінам. Нині у світі та зокрема і в Україні напрацьовано достатньо рекомендацій з цієї проблематики. Зазначимо окремі з них, які на думку більшості науковців допоможуть зменшити викиди парникових газів і зробити внесок у боротьбу зі зміною клімату. Серед них:

- ✓ використання відновлюваних джерел енергії у господарстві (тепло та електроенергія, вироблені за допомогою вітру, сонця, біомаси, біогазу або малих гідроелектростанцій);
- ✓ енергозберігаючі технології;
- ✓ вирощування післяукісних та післяжнивних культур, що затримують біогенні елементи;
- ✓ вирощувати багаторічні трави;
- ✓ застосування сівозміни;

- ✓ оптимізація системи удобрення культур
- ✓ використання органічних добрив тваринного і рослинного походження;
- ✓ створенням протиерозійних насаджень;
- ✓ вирощування сидератів, які збільшують кількість біогенів в ґрунті, пригнічують бур'яни, структурують та розпушують ґрунт;
- ✓ вирощування ґрунтопокривних культур (редька, гірчиця), які очищують ґрунт від нематод, дротяників та патогенних мікроорганізмів, збагачують землю комплексом корисних речовин і є антагоністами злісному пирію;
- ✓ застосування системи нульового обробітку ґрунту (No-Till);
- ✓ диверсифікація структури посівів, що дозволяє не тільки покращити родючість ґрунтів, а й отримати стабільний прибуток від вирощування таких культур, як льон, ріпак і соняшник;
- ✓ створювати агролісомеліоративні насадження;
- ✓ створювати багаторічні насадження плодових та горіхоплідних дерев і кущів;
- ✓ застосувати крапельне зрошення, яке порівняно з іншими видами зрошення більш продуктивно використовує воду та є адаптаційним заходом до потепління клімату.

Адаптаційна здатність агропідприємств до кліматичних змін пов'язана ще й зі змінами у загальній політиці країни, змінами вартості енергоносіїв та іншими факторами [2]. З економічними ризиками легше впоратися, якщо у агровиробників більш різноманітні джерела доходу, а не залежність від врожаю лише однієї культури.

#### *Бібліографічний список*

1. Вплив зміни клімату на сільське господарство в Україні. URL: <https://euralis.ua/2019/03/14/vpliv-zmini-klimatu-na-silске-gospodarstvo-v-ukrayini/>
2. Зміна клімату та сільське господарство в Україні: що варто знати фермерам. URL: [https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina\\_klimaty/2020/96.pdf](https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/2020/96.pdf).



---

**ЕКОЛОГО – БІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПОШИРЕННЯ ПОПУЛЯЦІЇ  
VISCUMALBUBUM L. В БІОТОПАХ С. КАНТАКУЗІВКА  
БОГОДУХІВСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

---

**Диченко Оксана Юріївна,**

канд. с.-г.н.

**Троян Богдана Миколаївна,**

здобувач вищої освіти

Полтавський державний аграрний університет,

м. Полтава, Україна

На Харківщині, як і на всій території України, ситуація з омелою стоїть досить гостро. Вона «господарює» не тільки на деревах обабіч трас, а й у лісосмугах, населених пунктах. Якщо ще кілька років тому рясні кущі омели на деревах були не такі чисельні, то зараз дерева уражені суцільними територіями.

Дана проблема є актуальною тому, що ситуація з поширенням омели є мало не надзвичайною і загрожує екологічним лихом. Якщо за два – три роки в країні не очистять від цього паразита всі дерева, то зараження піде по новому колу. І вже через роки боротися з омелою буде пізно.

Головною метою нашого дослідження є дослідження екологічних особливостей поширення *Viscumalbum L.* у біотопах села Кантакузівка та порівняння уражених омелою різних порід дерев.

Омела біла – дводомна вічнозелена кущова рослина, з роду напівпаразитних кущів родини Санталових. Зустрічається на багатьох видах дерев: тополях, кленах, соснах, вербах, березах, акаціях та на деяких плодкових деревах. Виглядає як кулеподібне ущільнення в кроні дерева. Вважається напівпаразитом, оскільки в більшості випадків може самостійно здійснювати фотосинтез.

В ході практичної частини нами було виконано дослідження – поширення омели білої на території с. Кантакузівка Богодухівського

району Харківської області.

Оглянувши та проаналізувавши стан дерев, уражених омелою білою, було складено діаграму ураженості дерев загальною кількістю 37: уражених виявилось 17 дерев, неуражених 20 відповідно. У відсотковому співвідношенні 46% до 54%.

Вивчивши літературні джерела з цього питання, розглянуто 5 – бальну шкалу оцінки деревних рослин, вражених омелою, яку запропонували С.І. Кузнєцов, Ф.М. Левон, В.Ф. Пилипчук, Ю.А. Клименко та М.І.Шумик [1].

Проаналізувавши запропоновану цими авторами шкалу, ми вирішили подати свою шкалу оцінки пошкоджень деревини, за допомогою якої можна детальніше визначити характер та ступінь пошкоджень дерев цим напівпаразитом.

Ступінь пошкодження омелою білою крони деревами визначаємо також за 5- бальною шкалою, але в зворотньому напрямку: 1 бал – непошкоджені дерева; 2 бали – умовно пошкоджені(поблизу зростає дерево – господар того самого виду і віку, яке середньо, сильно або дуже пошкоджене); 3 бали – мало пошкоджені (дерева враженість крони яких містять до 5 кущів омели, 4 бали – середньо пошкоджені (дерева, враженість крони яких містять – від 6 – 15 кущів); 5 балів – сильно пошкоджені (дерева, крони яких містять від 16 і більше кущів омели).

**Таблиця 1**

**Бальна шкала пошкодження крони дерев**

Бали	1	2	3	4	5
Кількість дерев	20	5	3	-	9

Також, було запропоновано методику вивчення ураженості різних листових порід дерев.

Від загальної кількості кожного виду майже половина уражені омелою білою.

Найбільш уражена верба, яка містить на 12 деревах з 20 більше п'ятдесяти кущів омели. На другому місці розташувалася липа з показником у 3 дерева помірно заражених з 7 дерев. На деревах загалом виявлено 5 – 10 кущів дерев. Акація теж має заражені ділянки, але в меншій кількості, всього 2 дерева, на яких розміщено до 5 кущів омели. На останньому місці виявилася береза, розповсюдження омели на якій практично немає. З 5 виявлених мною дерев заражене лише 1 на початковій стадії.

Загальні дані про кожен вид дерев в біотопі с. Кантакузівка подані нижче в таблиці.

**Таблиця 2**

**Характер ураженості порід дерев**

Породи дерев	Загальна кількість дерев, шт.	Ступінь ушкодження дерев, шт.				
		надм.	вис.	серед.	помір.	почат.
Верба	20	8	0	3	1	0
Липа	7	0	0	3	0	0
Акація	5	0	0	0	2	0
Береза	5	0	0	0	0	1

На основі математичних даних зроблено розрахунки коефіцієнту комплексної оцінки пошкодження омелою . застосувавши формулу:

$$K_{\text{кпо}} = P_{\text{к}} + P_{\text{ст}} + P_{\text{сг}}$$

де  $K_{\text{кпо}}$  – коефіцієнт комплексної оцінки пошкоджень,  $P_{\text{к}}$  – пошкодження крони,  $P_{\text{ст}}$  – пошкодження стовбура,  $P_{\text{сг}}$  пошкодження скелетних гілок.

На основі набраних балів(за 12 – бальною оцінкою) рослини поділяють на: 10 – 12 балів – сильно уражені; 7 – 9 балів – середньо уражені; 3 – 6 балів – мало уражені; 1 – 2 бали – незначне ураження. Підставивши ці дані з 5 – бальної шкали пошкодження наведеної вище, у формулу, отримаємо комплексну оцінку пошкодження досліджуваних дерев цим напівпаразитом.

Верба ламка, що зростає на луці с. Кантакузівка. Ккопо = 8(середньо уражена)

Липа широколиста – зростає у с. Кантакузівка по вулиці Ватутіна. Ккопо = 3, мало пошкоджена.

Акація біла – виявлена по вулиці Ватутіна, оцінена в 4 бали(Ккопо = 4), та є мало ушкодженою.

Береза звичайна – з незначною мірою ураженості її Ккопо становить 2 бали, тому що заражене одне дерево, яке зростає поодиноким, віддалено від інших екземплярів цього виду.

Моніторинг популяції омели білої (зокрема запровадження сценаріїв щодо змін її чисельності на перспективу) може стати одним із інструментів, який допоможе визначати пріоритетність заходів зменшення шкідливого впливу цієї рослини-напівпаразита у населених пунктах. На основі зібраних даних мною було розроблено наступні рекомендації щодо поліпшення ситуації в боротьбі з омелою білою:

- раз на рік перевіряти зелені насадження на наявність омели білої та приймати міри по її видаленню.

- перевіряти також ліси та лісосмуги, в яких також можуть зустрічатися вражені дерева.

- якщо, заражене дерево не вдалося вчасно ліквідувати, потрібно негайно його позбутися, шляхом повної або часткової очистки.

- обрізування дерев, в першу чергу, проводити у людних місцях, бо це є загроза життю і здоров'ю.

- деревину використовувати в різних цілях, але, в першу чергу, як паливо.

- не бути байдужими до зелених насаджень та до флори вашого міста чи села

- вчасно повідомляти про загрозу зеленим насадженням до відповідних служб та установ.

### **Бібліографічний список**

1. Біолого-екологічні особливості поширення омели білої (*Viscum album*) в умовах міста Вінниця. URL: <https://nv.nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/2042> (дата звернення 05.05.2022).

---

## ДОСВІД ПОЛЬЩІ У РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ГІРНИЧО-ВИДОБУВНИХ КАР'ЄРІВ

---

**Калініченко Володимир Миколайович**

канд. сільськогосподарських наук, доцент

**Кошовий Роман Олександрович**

магістр

Полтавський державний аграрний університет

Полтавщина багата на корисні копалини. Крім нафти та природного газу є значний обсяг таких копалин як, залізна руда та граніт, які з 50 - 60 років видобуваються на відкритих кар'єровідвальних комплексах Кременчуцького Придніпров'я. Найпотужніші з них це Малокохнівський гранітний кар'єр, Крюківське кар'єроуправління, кар'єроуправління «Кварц».

Тільки на Малокохновському гранітному кар'єрі з 1969 р. видобуток граніту перевищив 5,3 млн. куб м, або майже 15 млн тонн. Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат, ПРАТ — підприємство в м. Горішні Плавні, приватне акціонерне товариство, найбільший український експортер залізородних котунів до Європи, що переробляє залізні руди Горішне-Плавнинського та Лавриківського родовищ, які представлені магнетитовими та кумінгтоніто-магнетитовими кварцитами з загальним вмістом заліза відповідно 34% та 27% та вмістом заліза, пов'язаного з магнетитом — 26,6% і 17,03% балансові запаси залізистих кварцитів – понад 1 млрд т. [1]

Тверді пилоподібні викиди гірничовидобувної галузі, завдають значної шкоди довкіллю. На кожного жителя України припадає більш ніж 300 кг/рік шкідливих речовин, що потрапляють в атмосферу. Призупинені та закриті кар'єри формують техногенні зміни ландшафту

та становлять певну небезпеку як для довкілля, так і для населення регіонів, яке мешкає поряд із цими кар'єрами [2].

Одним із дієвих засобів зниження негативного впливу кар'єровідвальних комплексів на довкілля і оптимізації екологічних умов є збільшення частки зелених насаджень на порушених територіях. У якості фіторемедіантів у зоні Лісостепу України доцільно використовувати такі багаторічні енергетичні культури: верба, міскантус гігантський, світчграс, сорго багаторічне, біг-блуестем. Такі рослини швидко формують потужну кореневу систему та надземну вегетативну масу, мають багаторічний цикл життя, високий коефіцієнт біоаккумуляції, спрощену технологію вирощування та збирання фітомаси. Такий метод дає не тільки допомагає покращити ґрунтовий покрив та екологічний стан загалом, а й дає можливість використовувати ці культури у подальшому для виробництва паливних брикетів та пелет, які у подальшому використовувати у якості палива [3].

Деревний ярус формується вже на зволжених субстратах, на освітлених ділянках плато, на терасах, в нижніх частинах схилів, на родючих або змішаних субстратах відсипання яких давно припинене і минув значний час після їх рекультивації, що є необхідним для початку природного формування популяцій фанерофітів на порушених територіях [4].

Відпрацьовані кар'єрні території також можуть використовуватися



Рис.1. Рекреаційна зона Закшувек (Zakrzówek) на місці кар'єру.

під дачні масиви, мисливські угіддя, водойми (штучні водосховища для проведення зрошення, ставки для товарного рибництва, водні басейни для спорту тощо). Такі території можна планувати і для впровадження житлового чи-то виробничого будівництва (складські приміщення, ангари тощо).

Прикладом використання виробленого кар'єру є рекреаційна зона Закшувек (Zakrzówek), що розбудовується серед

Польського міста Краків (рис.1). Таке рішення окрім забезпечення реновації порушених територій дозволяє вирішити одразу декілька супутніх проблем: ефективне використання території міста, збереження архітектурної цілісності міста; поліпшення екологічного стану території міста, створення для мешканців міста рекреаційної зони (міський пляж, база для тренування водолазів та зелена зона навколо кар'єру).

### Список використаних джерел

1. <https://gmk.center/ua/manufacturer/poltavskij-gzk/>
2. Макарова Н. С. Економіка природокористування: Навч. посібник // Н.С.Макарова, Л. Д. Гармідер, Л. В. Михальчук - К.: Центр учбової літератури, 2007. - 322 с.
3. Фіторе mediaційні аспекти використання енергетичних культур в умовах України М. І. Кулик, М. А. Галицька, М. С. Самойлік, І. І. Жорник Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна *Agrology*, 2(1), 65–73.
4. Ю.Л. Антіпова Дуб звичайний (*quercusrobur*l.) у складі рослинних угруповань кар'єро-відвальних комплексів Кременчуцького придніпров'я (полтавська область)// Біологічні дослідження – 2017: Збірник наукових праць. –Житомир: ПП «Рута», 2017. – С 187.

---

## СИСТЕМА СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЗА СТАНОМ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

---

**Диченко Оксана Юрїївна,**

канд. с.-г.н.

**Мелашенко Анна Сергїївна,**

здобувач вищої освіти

Полтавський державний аграрний університет,

м. Полтава, Україна

Екологічні проблеми є досить актуальними на сьогодні. Вони торкаються кожного мешканця планети, та від яких залежить майбутнє людства, слід відзначити. В процесі своєї життєдіяльності людство намагається брати від природи якомога більше, не рахуючись з її потенційними можливостями. Це в свою чергу призводить до порушення динамічної рівноваги, а не рідко до незворотних процесів й до деградації навколишнього середовища. Вихід з даного становища можна знайти тільки у збалансованому, науково обґрунтованому використанні можливостей довкілля.

На сьогодні екологічна ситуація в країні залишається вкрай складною, навантаження на природне середовище зростає, а забруднення і виснаження природних ресурсів продовжує загрожувати здоров'ю населення, екологічній безпеці та економічній стабільності держави. Тому, існує необхідність втручання держави в природно-екологічну сферу з метою досягнення збалансованого стану.

Моніторинг довкілля – комплексна науково-інформаційна система регламентованих періодичних безперервних, довгострокових спостережень, оцінки і прогнозу змін стану природного середовища з метою виявлення негативних змін і вироблення рекомендацій з їх усунення або ослаблення [1].



Моніторинг довкілля як комплексна галузь знань послуговується загальнонауковими методами досліджень, такими як аналіз і синтез, сходження від конкретного до абстрактного, узагальнення, математичне і статистичне оброблення інформації. Разом з тим, моніторинг довкілля розробляє власні методи аналізу, прогнозування стану екологічних систем і процесів, що в них відбуваються [1].

При виконанні своїх функцій моніторинг довкілля використовує різноманітні методи отримання первинної і вторинної інформації.

Інтенсивна система землеробства передбачає застосування високих доз мінеральних добрив, пестицидів та інших продуктів хімічної промисловості, що суттєво впливає на екологічну ситуацію в Україні.

На даний час на орних землях України на 1 м<sup>2</sup> в середньому накопичилось по 25 кг мінеральних добрив та по 2 кг пестицидів [2].

Надмірне внесення азотних добрив зумовлює підвищення концентрації нітратів у ґрунтових водах.

За підрахунками вчених з 10-ти частин фосфору, який витрачено на вирощування рослин, одна частина засвоюється людиною з продуктами харчування, три частини залишаються увібраними ґрунтом, а шість частин з відходами тваринницьких ферм змиваються у водойми і є джерелом забруднення природних вод. В наш час близько 3-4 млн. т фосфатів щорічно надходить з континентів у Світовий океан [2].

За даними вітчизняних і закордонних досліджень, транспортно-дорожній комплекс, до складу якого входять автомобілі, літаки, тепловози, судна, сільгоспмашини й дорожня техніка, – один із основних забруднювачів атмосфери. При цьому внесок автомобілів у забруднення довкілля становить близько 70%, залізничного транспорту – 25%, дорожньо-будівних машин – 1,4%, авіації – 2% і суден – 1% [3].

Основним джерелом забруднення повітря в Україні є викиди із стаціонарних джерел. До 62% промислових викидів потрапляє з джерел

оброблювальної промисловості, до 37% – гірничодобувної промисловості та промислових кар'єрів, до 1% – в результаті виробництва будівельних матеріалів.

До основних забруднювачів атмосферного повітря в Україні належать підприємства теплової енергетики – теплоелектростанції та теплоелектроцентралі, які спалюють «брудне» викопне паливо. При цьому утворюються різні забруднювальні речовини (сполуки) та парникові гази. Найбільше значимі з них є суспендовані тверді частинки (зола),  $SO_2$ , сполуки азоту та парникові гази. Підприємства вугільної галузі викидають головним чином, пил, парникові та кислотні гази.

Обсяг викидів забруднювальних речовин від стаціонарних джерел по Україні складає майже 5 млн. тон. Лише підприємства гірничо-металургійного комплексу викидають близько 3 млн. тонн сполук, 80% з яких є газоподібні речовини ( $SO_2$ ,  $CO_2$ , аміак, фенол, сірководень, ціаністий водень та бензол).

Особливу небезпеку для населення та довкілля несуть підприємства хімічної промисловості, які викидають в атмосферне повітря аміак, оксиди азоту, сірки та вуглецю, суспендовані тверді частинки соди, лугів, мінеральних добрив, вапняку, сажі.

Основні викиди забруднювальних речовин, які утворюються на сталеливарних, чавуноливарних, ковальсько-пресових, зварювальних та фарбувальних виробництвах підприємств машинобудування – це оксиди сірки та азоту, фосфорна кислота, пил, оксиди заліза, марганцю, солі міді, хрому, цинку та алюмінію, вуглеводні, ксилол, толуол та інші розчинники.

Таким чином, нинішню екологічну ситуацію можна охарактеризувати як кризову, що формувалася протягом тривалого часу. Для її вирішення необхідно підвищити екологізацію міського транспорту, енергетики, промислового виробництва та капітального будівництва; покращити та удосконалити існуючі способи утилізації та знешкодження усіх видів

відходів; забезпечити максимально можливе в існуючих соціально-економічних умовах зменшення масштабів негативного впливу шкідливих екологічних факторів техногенного і антропогенного характеру на повітряний басейн, поверхневі та підземні води, земельні ресурси та рослинний світ.

### **Бібліографічний список**

1. Моніторинг довкілля/ Клименко М.О., Прищепка А.М., Вознюк Н.М. – К.: Видавничий центр «Академія», 2006. – 360 с.
2. Коломієць Г., Романенко А. Наслідки застосування мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин [Електронний ресурс]/ Г. Коломієць, А. Романенко. – Режим доступу: [www.duecomk.gov.ua/data/press/16.doc](http://www.duecomk.gov.ua/data/press/16.doc).
3. Іваненко Л.Д. Автомобіль. Екологія. Здоров'я людини [Електронний ресурс] / Л.Д. Іваненко. – Режим доступу: <http://eprints.zu.edu.ua>.

---

## **СУЧАСНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ СФЕРИ ПОВЕДІННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ (НА ПРИКЛАДІ М. ПОЛТАВИ)**

---

**Самойлік Марина Сергіївна**  
доктор економічних наук, професор  
**Антонь Марія Юріївна**  
бакалавр спеціальності 101-Екологія  
Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава, Україна

Важливим апріорі, на якому базується національна політика, є рівність трьох складових розвитку держави (економічної, екологічної, соціальної), що зумовлює орієнтування на пріоритети сталого розвитку та врахування

екологічних наслідків під час прийняття економічних рішень. З позиції головного принципу сталого розвитку – гармонізації інтересів економіки, екології та суспільства – сфера поводження з відходами є однією з найбільш перспективних, так як відходи будучи з однієї сторони джерелом забруднення довкілля, в той же час є джерелом відновлювальних ресурсів для суспільства, потреба в яких постійно збільшується. Тому, однією із обов'язкових умов, що забезпечує екологічну безпеку та сталий розвиток є ефективне функціонування системи управління сферою поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ).

У місті Полтаві проблеми ТПВ є одними із неоднозначних і складних для вирішення з екологічної та соціально-економічної точки зору. Щорічно утворюється близько 400 тис. м<sup>3</sup> ТПВ, які вивозяться на звалище, а їх накопичених обсяг перевищує 3 млн. т. Проблема накопичення ТПВ перетворюється у вагомий небезпечний чинник, що впливає на якість життя населення та стає однією з реальних загроз екологічній безпеці міста.

Більшість із ресурсоцінних матеріалів, що входять до складу ТПВ вивозяться на міське звалище й лише частково відсортовуються на окремі із них: 12% від загального обсягу утвореної макулатури; 3% - полімерних матеріалів; 7% - матеріалів текстильних вторинних; 15% - склобою; 25% - брухту чорних металів; 7% - брухту кольорових металів; 1,6% – гумових відходів. Видалення ресурсоцінних фракцій на полігони і звалища, згідно Закону України “Про відходи”, заборонено. У той же час, обсяги вивезення ресурсоцінних компонентів ТПВ у місті недостатньо контролюються.

На сьогодні наявних в місті потужностей зі збору, заготівлі та переробки відходів як вторинної сировини недостатньо для ефективного розвитку ринку вторинних ресурсів та зменшення обсягів вивезення ресурсоцінних компонентів на міське звалище ТПВ. Сортування відходів не є централізованим на міському звалищі ТПВ та здійснюється вручну з

залученням сторонніх фізичних осіб – підприємців на договірній основі. Розширення ринку послуг у сфері вторинних ресурсів залежить від створення належних умов для економічної зацікавленості двох сторін: з одного боку, інтересів бізнесу та підприємців, з іншого – місцевих органів влади та громадян.

Міське звалище утворене на місці відпрацьованого піщаного кар'єру у 1953 році стихійно за 750 метрів на південний схід від с. Макухівка. Існуюче звалище було створено та експлуатувалося без належного інженерного забезпечення. Площа звалища складає 17,4 га, з них 16,9 га відведено безпосередньо під «тіло» звалища. Звалище не впорядковане, повністю використані його можливості по прийманню та знешкодженню ТПВ. Орієнтовна товща відсипаних відходів складає 30 метрів. Співвідношення обсягів видалених на звалищі промислових відходів до побутових: 1/7. Пересипання здійснюється частково, в основному будівельними відходами. Борти звалища складені пісками бузького горизонту верхнього антропогену. Піски переважно дрібні, з коефіцієнтом фільтрації 3,13 м/добу. Це спричиняє високий рівень проходження фільтрату у верхні водоносні шари. Потужність водоносного комплексу – 73,9 метри.

За рік на міському звалищі ТПВ утворюється кількість звалищного газу на рівні 32625,311 тис. м<sup>3</sup>, з окремих органічних компонентів відходів потенційно може утворитися: з харчових відходів – 17291,5 тис. м<sup>3</sup> звалищного газу (або близько 53%), з паперу та картону – 13051,1 тис. м<sup>3</sup> (близько 40%), з іншої біомаси – 2283,8 тис. м<sup>3</sup> (на рівні 7%). Фільтрат накопичується з північного боку звалища ТПВ. Потенційний обсяг фільтрату, що утворюється на звалищі складає 51975,2 м<sup>3</sup>/рік. Спостерігається тенденція до щорічного зростання обсягу фільтрату, що потенційно утворюється у «тілі» звалища ТПВ, та звалищного газу [2].

Проведені аналізи стану підземних вод у спостережних свердловинах показали, що у місці розташування звалища спостерігається перевищення ГДК за такими показниками: лужність, окислюваність, зважені речовини, загальна жорсткість, а також перевищення нормативного рівня марганцю, заліза загального, аміаку (табл. 1). Проведені аналізи якості ґрунту на території звалища наведені у табл. 2.

Таблиця 1

Дослідження якості підземних вод у спостережних свердловинах у  
місці розташування міського звалища ТПВ

№ п/п	Показники	Нормативне значення (за ДСТУ 2874-82)	Результати аналізу у свердловині технічного контролю у місці розташування звалища ( 15.10.2010 р.)			
			№1 (300 м)	№2 (400 м)	№3 (500 м)	Висновок
1	2	3	4	5	6	7
1	Запах	Без запаху (2 бали)	Застійний (2 бали)	Застійний (3 бали)	Застійний (3 бали)	Перевищення ГДК
2	Колір	Без кольору	Темно-коричневий			
3	Зважені речовини, мг/дм <sup>3</sup>	2,0	-	106	142	Перевищення ГДК
4	pH	6-9	8,04	8,8	8,6	У нормі
5	БПК-5, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	-	15	13,8	27,6	У нормі
6	Окислюваність, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	4,0	23,4	25,2	25,9	Перевищення ГДК
7	Лужність, мг*екв.	6,5	7,6	92,0	76,0	Перевищення ГДК
8	Загальна жорсткість, мг*екв./дм <sup>3</sup>	7,0	12,0	10,2	10,8	Перевищення ГДК
9	Сухий залишок, мг/дм <sup>3</sup>	1000	623,5	596,5	593,0	У нормі
10	Марганець, мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,79	1,69	6,4	Перевищення ГДК
11	Залізо загальне, мг/дм <sup>3</sup>	0,3	2,48	12,3	11,8	Перевищення ГДК
12	Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	350	360,25	246,28	279,03	Перевищення ГДК
13	Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	500	141,1	121,56	144,4	У нормі
14	Нітрити, мг/дм <sup>3</sup>	3,3	0,886	0,811	0,813	У нормі
15	Нітрати, мг/дм <sup>3</sup>	45	4,6	11,14	12,37	У нормі
16	Аміак, мг/дм <sup>3</sup>	2	8,933	8,53	8,8	Перевищення ГДК
17	Мідь, мг/дм <sup>3</sup>	1	1,9	1,83	1,88	Перевищення ГДК
18	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	5	1,6	2,2	1,96	У нормі
19	СПАВ, мг/дм <sup>3</sup>	-	0,211	0,187	0,164	У нормі

Таблиця 2

Дослідження якості ґрунтів у місці розташування міського звалища  
ТПВ

№, п/п	Показник (мг/кг)	Проби ґрунту на території звалища, глибина 30 см			Висновок
		1 проба	2 проба	3 проба	
1	Азот	50,2	48,9	56,8	Підвищений
2	Фосфор	1,2	0,9	0,8	Дуже низький
3	Калій	2,8	3,1	3,0	Дуже низький
4	рН	9,8	8,5	10,1	Лужний
5	Мідь	3,78	3,9	2,5	Перевищення
6	Залізо	15,7	30,3	10,9	Перевищення
7	Цинк	28,9	55,2	25,6	Перевищення
8	Хром	5,9	4,8	5,1	Перевищення
9	Ртуть	0,2	0,18	0,3	Перевищення

Таким чином, враховуючи загальну ситуацію щодо поводження з ТПВ у місті Полтаві, основними завданнями розвитку даної сфери мають стати: максимальне використання вторинних ресурсів та мінімізацію утворення ТПВ; раціональне поводження з ТПВ з урахуванням місцевих особливостей на середньо- і довготривалу перспективу; безперервне інформаційне забезпечення процесу поводження з ТПВ; створення системи економічних важелів, орієнтованих на розвиток регіонального ринку вторинних ресурсів; організація нових виробничих потужностей з утилізації та переробки ТПВ; зменшення площ, зайятих несанкціонованими та санкціонованими звалищами, і збільшення частки ТПВ, що переробляються.

### Література

1. The Global Partnership for Environment and Development. A Guide to Agenda 21. – Geneva: UNCED, 2006. – 116 p.
2. Поводження з відходами Полтавщини / [Голік Ю.С., Ілляш О.Е., Самойлік М.С. та ін.] – Полтава: Полтавський літератор, 2009 – 291 с.
3. Писаренко П.В. Еколого-економічна оцінка управління сферою поводження з твердими побутовими відходами у регіоні / П.В. Писаренко, М.С. Самойлік // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2009. – №4. – С. 15 – 23.

---

## КУЩЕННЯ ТА МАСА ЗЕРНА ПРОСА В ЛІТНІЙ ПЕРІОД ЙОГО ВИСІВУ

---

Костенко Максим Петрович

Аспірант

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

**Вступ.** Продуктивна кущистість проса за широкорядної сівби більша, ніж при рядковій сівбі[1]. Але кущистість проса при післязливному його вирощуванні незначна. В такому разі коефіцієнт кушіння проса становить 1,1-1,2[2]. Маса зерна залежить від його крупності. Підвищення крупності зерна – це важливий напрямок в селекції проса. Оскільки стає легше відокремлювати бур'янове просо від культурного[3]. Також від крупності проса залежить товарний вид зерна та отримуємо більший вихід пшона[4].

**Матеріали і методи досліджень.** В кожному снопі, який відбирали в полі з м<sup>2</sup>, підраховували кількість продуктивних пагонів і ділили результат на кількість рослин в снопі й отримували коефіцієнт кущення. Потім із снопа відбиралося по 25 волотей, зерно з них обрушувалося та зважувалося. Отриманий результат ділили на 25 і отримували середню масу зерна з волоті. Потім обрушувалося решта рослин з снопа зважувалося та додавалося маса 25 рослин і отримували масу зерна з м<sup>2</sup>.

**Результати досліджень.** За результатами досліджень спостерігається, що літні посіви проса кушаться дуже погано. Там, де попередником був пар просо взагалі не покущилось. Найкраще покущився сорт Полтавське золотисте, його кущення відбулося в усіх варіантах, крім варіантів, де попередником був пар. Максимальний коефіцієнт кущення був у сорту Полтавське золотисте висіяного після озимої пшениці широкорядним способом – 1,35. Сорт Золушка взагалі не покущився в жодному варіанті. Можливо через несприятливі погодні умови рослини практично не покущились. Маса зерна з волоті найкраща була в сорту Золушка висіяним рядковим способом після гороху – 0,95 г. Найменший показник був також в сорту Золушка висіяним рядковим способом, але після озимої пшениці – 0,24 г. Маса зерна з м<sup>2</sup> не пропорційна масі зерна з волоті, оскільки залежить від густоти стояння рослин перед збиранням.



Тому високі показники спостерігаються у сортів висіяних по пару рядковим способом, а найменші у сортів висіяних після багаторічних трав рядковим способом. Найкращий результат був в сорту Біла альтанка висіяного рядковим способом по пару – 164 г/м<sup>2</sup>, а найгірший в сорту Золушка висіяного широкорядним способом після багаторічних трав – 29 г/м<sup>2</sup>. Але сорт Золушка показав високий результат після гороху за рядкового способу сівби – 145 г/м<sup>2</sup>.

### 1. Коефіцієнт кушення маса зерна в рослин проса

Попередник	Спосіб сівби	Сорти	Коефіцієнт кушення	Маса зерна, г	
				з волоті	з м <sup>2</sup>
Пар	Рядковий	Біла альтанка	1	0,68	164
		Золушка	1	0,8	120
		Полтавське золотисте	1	0,56	105
	Широкорядний	Біла альтанка	1	0,54	93
		Золушка	1	0,7	80
		Полтавське золотисте	1	0,45	62
Багаторічні трави	Рядковий	Біла альтанка	1	0,68	83
		Золушка	1	0,42	35
		Полтавське золотисте	1,26	0,6	49
	Широкорядний	Біла альтанка	1,03	0,8	58
		Золушка	1	0,5	29
		Полтавське золотисте	1,04	0,32	30
Горох	Рядковий	Біла альтанка	1	0,36	52
		Золушка	1	0,95	145
		Полтавське золотисте	1,01	0,44	87
	Широкорядний	Біла альтанка	1,01	0,68	70
		Золушка	1	0,56	60
		Полтавське золотисте	1,06	0,52	51
Озима пшениця	Рядковий	Біла альтанка	1	0,44	79
		Золушка	1	0,24	67
		Полтавське золотисте	1,02	0,76	88
	Широкорядний	Біла альтанка	1	0,82	83
		Золушка	1	0,56	90
		Полтавське золотисте	1,35	0,84	55

**Висновки.** Найбільший коефіцієнт кушення був у сорту Полтавське золотисте висіяного після озимої пшениці широкорядним способом – 1,35. Кушення Золушки не спостерігалось в жодному варіанті. Максимальний показник зерна з волоті був в сорту Золушка висіяним рядковим способом після гороху – 0,95 г. Мінімальний показник був також в сорту Золушка висіяним рядковим способом, але після озимої пшениці – 0,24 г. Маса зерна з м<sup>2</sup> Найвища була в сорту Біла альтанка висіяного рядковим способом по пару – 164 г/м<sup>2</sup>, а найнижча в сорту Золушка висіяного широкорядним способом після багаторічних трав – 29 г/м<sup>2</sup>.

## Література

1. Полторецький С.П. Особливості формування структури насінницьких посівів проса посівного залежно від способу сівби та норми висіву в умовах Правобережного Лісостепу / С.П. Полторецький // Зб. наук. пр. Уманського 51 НУС. — Умань, 2014. — Вип. 85. — Ч. 1: Агрономія. — С. 13-19.
2. <https://a7d.com.ua/plants/40658-pslyazhnivn-posvi-prosa-grechki.html>
3. Зотиков В.И. Инновационные достижения в селекции зернобобовых и крупяных культур // Зернобобовые и крупяные культуры. 2014. №2 (10).
4. Проданик, А. М. (2021). Особливості ведення селекції проса в сучасних умовах. Редакційна колегія Головний редактор Камінський В.Ф., 32.

---

### МЕТОДИ ОЦІНКИ БУДІВЕЛЬ З ОГЛЯДУ НА КРИТЕРІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

---

**Калініченко Володимир Миколайович**  
канд. сільськогосподарських. наук, доцент  
**Асанов Андрій Юрійович**  
бакалавр  
Полтавський державний аграрний університет

Тренд на екологізацію виробництва поступово укріплюється майже в кожній сфері нашого життя. Часто може здатися, що його використовують просто як модну тенденцію. Але екостандарти у будівництві більш ніж необхідні. Нерухомість будується на довгі роки і вже від початку проектування слід розуміти, як вона впливатиме на середовище, скільки споживатиме ресурсів, як покращуватиме життя людей.

Сучасний розвиток міських структур та архітектури, є дуже важливим і досить складним процесом. Архітектурні рішення та будівельні

технології вже можуть ґрунтуватися виключно на традиційних основах, таких як інтуїція дизайнерів, їх талант і практичний досвід. Ці кваліфікації повинні бути підкріплені об'єктивними науковими знаннями. У 90-х роках почали розроблятися методи дослідження відповідності будівельної галузі вимогам до сталого розвитку. Головною метою цього була розробка критеріїв екологічної оцінки та тестування систем оцінки будівлі з точки зору їх впливу на природне середовище та підвищення якості у контексті відповідності ідеї сталого розвитку суспільства.

Першою методикою стала розроблена у 1988 році архітекторами Вольфгангом Прейзером, Харлі Рабіновичем і Едвардом Вайтом критерії РОЕ (оцінка після розміщення). Метод РОЕ займається тестуванням критеріїв якості: технічні, функціональні, поведінкові, організаційні, економічні [1].

Наступною поліпшеною методикою оцінки якості будівлі РОЕ є ВРЕ (будівля переоцінка формації) при використанні спеціально створеної бази даних. Метою методу ВРЕ є поліпшення якості рішення на кожному етапі циклу. Методика передбачала аналіз аналізу проекту і пошук проблем. Методи РОЕ і ВРЕ дозволяють оцінити, наскільки побудоване середовище відповідає потреби користувачів і в якій мірі це впливає на якість життя мешканців.

Загальні вимоги до якості будівлі наразі значно підвищились. Під проектом, що відповідає сучасним вимогам розуміють екологічно стійку будівлю, яка створює здорове робоче і життєве середовище, що не забруднює навколишнє середовище, з низькими витратами на технічне обслуговування, така що дає задоволення користувачам від перебування в ньому і задоволення від контакту з сусідами. Сучасна «хороша будівля» представляє технічний рівень реагування на надання потребам цивілізації, відображає соціальні та культурні прагнення суспільства, а також реагує на потреби ринку попиту і пропозиції [2].

У дев'яностих роках були створені багатокритерійні методи дослідження відповідності критеріям сталого розвитку. Найбільш розвиненими є [3]:

- Метод екологічної оцінки будівельної науково-дослідної установи (BREEAM), Велика Британія,
- дослідження критеріїв оцінки екологічної ефективності (BERAC), Канада,
- Лідерство в галузі енергетики та екологічного дизайну (LEED), США,
- Green Building Challenge (GBC), європейські країни, Японія, Канада, США,
- Haute Qualite Environnementale (HQE), Франція,
- Зелений будинок, Європейський Союз,
- Deutsche Gesellschaft хутро Nachhaltiges Bauen (DGNB), Німеччина.

Всі ці методи орієнтуються на парадигму сталого розвитку, вирішення екологічних, соціальних та економічних питань.

За допомогою цих методик сучасне будівництво у розвинених країнах проводить кодифікації стандартів проектування та в стійкій архітектурі та сертифікацію будівель на її основі.

### **Список використаних джерел**

1. W.F.E. Preiser, J. Vischer, Оцінка продуктивності будівлі, Оксфорд, ESP, 2005.
2. <https://mind.ua/openmind/20212905-ekologichne-budivnictvo-yak-i-navishcho-prohoditi-mizhnarodnu-ekosertifikaciyu>
3. Lucjan W. Kamionka Architektura zrównowazona i jej standardy na przykladzie wybranych metod oceny. Kielce 2012. Politechnika Świętokrzyska, P. 242.

---

## ВПЛИВ СУПУТНЬО ПЛАСТОВОЇ ВОДИ НА МІКРОБНИЙ ЦЕНОЗ

---

**Писаренко Павло Вікторович**

доктор сільськогосподарських наук, професор

**Писаренко Павло Павлович**

аспірант спеціальності 201-Агрономія

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

Вивчення впливу супутньо-пластової води різної дози на мікробіологічну та ферментативною активність ґрунту, для обґрунтування екологічнобезпечної системи використання нових видів добрив та захисту рослин, є актуальним та малодослідженим на сьогодні.

Тому метою роботи стало вивчення специфіки формування і функціонування мікробного ценозу за умов застосування супутньо-пластової води різної концентрації.

Експеримент передбачав дослідження впливу супутньо-пластової води різної дози (300, 600, 900, 1200, 2400, 4800 л/га) на чисельність основних груп мікроорганізмів в ґрунті. Як контрольний варіант розглядали ґрунт без внесення будь-яких речовин.

Для цього відбирали зразки ґрунту у ФГ "АРСЕЛОНА"(Полтавська обл., Шишацький р-н, село Баранівка) у весінній та літній період протягом 2016-2021 рр. Зразки ґрунту відбиралися розміром 30\*30\*30 см та закладалися у чотирьохкратній повторюваності. Як контрольний варіант розглядали ґрунт без внесення будь-яких речовин. Закладалися наступні експериментальні ділянки, які враховували різну дозу супутньо-пластової води: 1 - контроль; 2 - СПВ 300 л/га; 3 - СПВ 600 л/га; 4 - СПВ 900 л/га; 5 - СПВ 1200 л/га; 6 - СПВ 2400 л/га; 7 - СПВ 4800 л/га; 8 - N<sub>50</sub>P<sub>50</sub>K<sub>50</sub>.

Для мікробіологічних аналізів відбирали по 10 г ґрунту з кожного варіанту досліду, досліди проводили у трьох повторях. Наважки переміщували у стерильні ступки і диспергували мікроорганізми методом Д. Звягінцева [1-3]. Десятикратні розведення вихідної ґрунтової суспензії використовували для висівання на селективні середовища. Дослідження проводили на 15, 30 та 60 день.

Вплив тривалого застосування мінералізованої пластової води на динаміку чисельності різних груп ґрунтових мікроорганізмів представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Чисельність основних груп мікроорганізмів в ґрунті, кількість клітин в 1 грамі абсолютно сухого ґрунту (весняний та осінній відбір, середнє за 2016-2021 рр., млн КУО/г ґрунту)

Варіант досліду*	Загальна кількість бактерій, млн	Педотрофні мікроорганізми, млн.	Оліготрофні мікроорганізм, млн	Амоніфіка-тори, млн	Спорові бактерії, млн	Азотфіксуючі бактерії, млн	Актиноміцети млн	Гриби, тис.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Весняний відбір								
I – 1	5.9 ± 0.55	12.2 ± 0.57	3.5 ± 0.35	13.9 ± 1.40	3.2 ± 0.09	19.3 ± 0.23	0.6 ± 0.12	36.4 ± 3.00
I – 2	7.8 ± 0.73	36.1 ± 0.75	3.7 ± 0.26	19.2 ± 0.10	2.5 ± 0.17	20.9 ± 0.90	0.4 ± 0.03	40.2 ± 1.15
I – 3	5.0 ± 0.12	30.1 ± 0.65	3.5 ± 0.35	11.3 ± 0.85	2.5 ± 0.17	12.0 ± 0.30	0.4 ± 0.05	53.3 ± 1.3
I – 4	7.9 ± 0.43	19.7 ± 4.45	1.1 ± 0.06	7.1 ± 0.38	1.6 ± 0.03	6.1 ± 0.17	0.5 ± 0.05	19.4 ± 1.4
I – 5	6.0 ± 0.12	14.9 ± 0.38	2.1 ± 0.02	5.5 ± 0.35	1.7 ± 0.03	9.2 ± 0.06	0.6 ± 0.05	49.8 ± 1.3
I – 6	5.7 ± 0.17	11.5 ± 0.72	8.0 ± 1.64	16.1 ± 0.32	1.3 ± 0.33	7.6 ± 0.58	0.04 ± 0.00	19.4 ± 1.4
I – 7	1.8 ± 0.15	14.5 ± 1.24	1.5 ± 0.60	7.5 ± 1.00	1.7 ± 0.15	11.8 ± 0.9	0.9 ± 0.02	84.5 ± 5.50
I – 8	3.1 ± 0.20	23.0 ± 0.44	2.8 ± 0.26	3.6 ± 0.10	2.0 ± 0.06	7.9 ± 0.24	1.4 ± 0.00	58.7 ± 2.55
II – 1	11.3 ± 1.88	6.9 ± 0.43	0.5 ± 0.02	0.8 ± 0.10	0.1 ± 0.00	0.9 ± 0.05	0.2 ± 0.00	18.5 ± 1.6
II – 2	7.3 ± 0.05	36.8 ± 0.10	1.5 ± 0.05	9.7 ± 1.15	1.8 ± 0.70	7.3 ± 0.45	0.4 ± 0.01	63.0 ± 0.60
II – 3	11.7 ± 1.13	36.9 ± 1.77	1.7 ± 0.06	22.9 ± 5.15	2.1 ± 0.03	10.2 ± 0.60	0.2 ± 0.00	16.2 ± 0.60
II – 4	19.2 ± 1.20	11.6 ± 0.03	8.6 ± 0.10	14.7 ± 0.29	1.7 ± 0.05	20.8 ± 1.25	0.4 ± 0.03	9.6 ± 1.20
II – 5	3.2 ± 0.09	16.3 ± 0.29	10.7 ± 1.34	20.5 ± 3.5	1.9 ± 0.05	26.6 ± 3.20	0.4 ± 0.03	24.4 ± 4.2
II – 6	11.3 ± 1.18	10.4 ± 0.67	2.8 ± 0.19	1.1 ± 0.15	2.4 ± 0.10	7.9 ± 0.85	0.6 ± 0.05	47.4 ± 0.10
II – 7	10.0 ± 1.24	8.8 ± 1.06	2.5 ± 0.09	9.4 ± 0.85	0.2 ± 0.06	12.8 ± 1.55	0.4 ± 0.00	65.7 ± 0.65
II – 8	3.8 ± 0.00	16.3 ± 0.90	3.0 ± 0.07	3.5 ± 0.15	1.7 ± 0.05	17.3 ± 0.40	0.1 ± 0.00	24.1 ± 0.64
III – 1	3.1 ± 0.20	21.9 ± 0.20	1.9 ± 0.03	5.9 ± 0.05	1.9 ± 0.09	9.1 ± 0.70	0.1 ± 0.00	33.0 ± 3.00
III – 2	6.7 ± 1.41	15.8 ± 0.20	0.2 ± 0.04	0.5 ± 0.05	0.2 ± 0.08	3.5 ± 0.06	0.5 ± 0.00	20.2 ± 0.65
III – 3	15.7 ± 3.18	21.3 ± 1.84	1.6 ± 0.05	4.6 ± 0.71	0.5 ± 0.35	12.6 ± 1.00	0.5 ± 0.00	18.9 ± 1.95
III – 4	13.0 ± 1.15	20.1 ± 0.20	6.4 ± 1.36	13.9 ± 1.40	2.5 ± 0.03	18.3 ± 0.10	0.2 ± 0.01	47.1 ± 10.65
III – 5	21.5 ± 0.20	12.9 ± 0.47	5.2 ± 1.02	17.4 ± 0.06	1.5 ± 0.15	13.5 ± 0.15	0.5 ± 0.02	19.5 ± 0.50
III – 6	3.5 ± 0.35	16.9 ± 0.05	0.7 ± 0.02	12.2 ± 0.00	0.7 ± 0.00	17.0 ± 0.00	0.6 ± 0.00	24.7 ± 6.50
III – 7	3.8 ± 0.10	14.2 ± 0.38	7.4 ± 0.64	5.8 ± 0.03	2.0 ± 0.08	1.1 ± 0.05	0.3 ± 0.00	42.6 ± 3.00
III – 8	15.00 ± 0.51	11.9 ± 1.27	7.7 ± 0.03	12.4 ± 0.10	2.4 ± 0.50	5.2 ± 1.20	0.8 ± 0.05	39.65 ± 0.80

8								
Осінній відбір								
I – 1	1.4 ± 0.03	12.7 ± 0.32	1.0 ± 0.04	0.8 ± 0.00	1.8 ± 0.06	2.8 ± 0.03	19.7 ± 3.09	19.87 ± 0.07
I – 2	1.6 ± 0.10	4.5 ± 0.15	1.3 ± 0.01	1.1 ± 0.23	1.6 ± 0.05	3.7 ± 0.17	19.3 ± 1.88	11.33 ± 0.88
I – 3	2.5 ± 0.08	9.8 ± 0.13	1.4 ± 0.00	1.5 ± 0.14	1.7 ± 0.00	4.1 ± 0.07	8.07 ± 0.97	10.3 ± 0.33
I – 4	2.7 ± 0.03	9.6 ± 1.39	1.9 ± 0.05	1.7 ± 0.07	1.8 ± 0.2	6.2 ± 0.15	6.3 ± 0.33	23.4 ± 0.00
I – 5	3.9 ± 0.02	9.5 ± 0.35	1.6 ± 0.1	3.1 ± 0.09	1.3 ± 0.03	3.4 ± 0.49	13.9 ± 0.43	16.9 ± 0.97
I – 6	4.1 ± 0.10	11.5 ± 0.29	1.2 ± 0.03	2.3 ± 0.06	1.6 ± 0.07	3.6 ± 0.46	11.4 ± 0.37	17.20 ± 0.40
I – 7	5.2 ± 0.10	4.5 ± 0.15	1.6 ± 0.06	1.5 ± 0.14	1.0 ± 0.01	3.9 ± 0.26	53.0 ± 1.89	38.3 ± 0.88
I – 8	3.0 ± 0.10	5.8 ± 0.29	2.0 ± 0.00	3.8 ± 0.35	0.9 ± 0.05	3.5 ± 0.12	125.0 ± 14.43	16.0 ± 0.58
II – 1	3.3 ± 0.10	6.0 ± 0.00	1.3 ± 0.01	2.4 ± 0.43	2.0 ± 0.06	2.2 ± 0.03	19.8 ± 3.18	21.0 ± 0.41
II – 2	3.1 ± 0.09	4.9 ± 0.15	1.3 ± 0.00	1.9 ± 0.05	0.9 ± 0.03	4.2 ± 0.90	13.0 ± 0.58	20.1 ± 0.37
II – 3	2.5 ± 0.25	6.2 ± 0.15	2.1 ± 0.02	1.6 ± 0.09	1.3 ± 0.00	4.3 ± 0.32	14.7 ± 2.86	22.4 ± 0.37
II – 4	3.2 ± 0.12	6.9 ± 0.06	1.9 ± 0.00	1.2 ± 0.09	1.1 ± 0.01	5.6 ± 0.06	13.8 ± 1.45	25.3 ± 0.64
II – 5	1.8 ± 0.08	4.5 ± 0.15	1.4 ± 0.02	0.7 ± 0.09	1.6 ± 0.03	3.8 ± 0.15	10.3 ± 0.34	20.5 ± 0.73
II – 6	4.0 ± 0.00	6.8 ± 0.12	1.6 ± 0.03	0.9 ± 0.09	1.1 ± 0.03	2.9 ± 0.12	5.9 ± 0.37	35.3 ± 0.88
II – 7	7.9 ± 0.2	4.4 ± 0.09	1.8 ± 0.00	1.0 ± 0.17	1.1 ± 0.00	5.3 ± 0.27	4.0 ± 0.58	20.3 ± 0.3
II – 8	3.4 ± 0.30	6.2 ± 0.06	1.5 ± 0.01	1.7 ± 0.17	0.9 ± 0.04	5.6 ± 0.28	21.0 ± 0.58	18.3 ± 0.33
III – 1	3.4 ± 0.20	5.1 ± 0.17	2.5 ± 0.02	2.6 ± 0.09	1.2 ± 0.02	3.1 ± 0.09	110 ± 17.32	17.0 ± 0.58
III – 2	1.2 ± 0.23	9.0 ± 0.15	1.4 ± 0.18	2.1 ± 0.03	0.7 ± 0.03	1.8 ± 0.03	55 ± 1.89	22.3 ± 0.33
III – 3	3.3 ± 0.29	3.7 ± 0.32	1.4 ± 0.18	3.0 ± 0.03	0.7 ± 0.03	2.9 ± 0.26	90.0 ± 5.77	19.0 ± 1.73
III – 4	2.9 ± 0.38	4.5 ± 0.5	1.9 ± 0.05	3.6 ± 0.21	1.6 ± 0.06	3.1 ± 0.26	100 ± 5.77	16.3 ± 0.33
III – 5	3.7 ± 0.29	9.4 ± 0.18	2.9 ± 0.02	3.1 ± 0.15	1.2 ± 0.12	4.1 ± 0.15	185 ± 2.89	35.6 ± 2.82
III – 6	4.2 ± 0.35	4.0 ± 0.35	3.4 ± 0.15	2.5 ± 0.45	0.8 ± 0.05	4.6 ± 0.46	162 ± 3.46	22.3 ± 1.45
III – 7	2.6 ± 0.09	5.1 ± 0.26	1.6 ± 0.06	2.1 ± 0.12	0.9 ± 0.08	3.1 ± 0.17	90.0 ± 5.77	45.0 ± 1.15
III – 8	1.9 ± 0.15	9.4 ± 0.81	3.1 ± 0.15	2.4 ± 0.12	0.9 ± 0.06	4.6 ± 0.32	99.0 ± 6.35	27.5 ± 3.18

\* I - дані на 15 день, II - дані на 30 день, III - дані на 60 день; 1 - контроль; 2 - СПВ 300 л/га; 3 - СПВ 600 л/га; 4 - СПВ 900 л/га; 5 - СПВ 1200 л/га; 6 - СПВ 2400 л/га; 7 - СПВ 4800 л/га; 8 - N<sub>50</sub>P<sub>50</sub>K<sub>50</sub>.

За результати досліджень встановлено, що в ґрунтових зразках, чисельність всіх груп мікроорганізмів коливається не тільки в залежності від дози внесення СПВ, але і від її післядії. Загальна чисельність бактерій у ґрунті підвищується при використанні СПВ (до 13,4 млн. при нормі 900 л/га) відразу після її внесення. Післядія СПВ в дозі 2400 та 4800 л/га (літній відбір зразків) зберігається напротязі двох місяців на відміну від мінеральних добрив. Таку ж саму залежність можна спостерігати і для інших груп ґрунтової мікрофлори. Кількість педотрофних та олігонітрофільних мікроорганізмів зростає відповідно до підвищення норм

внесення СПВ. Найбільшу активність для педотрофних мікроорганізмів мають СПВ в дозі від 300 до 900 л/га (30,2; 29,4 та 17,1 млн. відповідно), а для олігонітрофільних - 900-1200 л/га (5,4 та 6,0 млн. відповідно).

В біологічному кругообігу поживних речовин, зокрема азоту відіграють важливу роль амоніфікатори та азотфіксатори. Кількість амоніфікуючих та азотфіксуючих бактерій при використанні СПВ збільшується як відразу після внесення, потім на протязі послідуєчих місяців їх чисельність вирівнюється до рівня контролю. Використання високих доз СПВ (4800 л/га) призводить до зменшення цих груп бактерій. Треба відмітити, що в пробах які відбиралися у літній період в порівнянні з весняним відбором проб, знижена чисельність практично всіх груп мікроорганізмів. Проте рівень потенційної азотофіксації в літніх зразках збільшувався.

У результаті вивчення основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів встановлено, що використання супутньо-пластової води у дозі 1200 л/га сприяє збільшенню вмісту поживних речовин у ґрунті для різних еколого-трофічних груп мікроорганізмів, зменшенню швидкості розкладання гумусу і створення сприятливих умов для розвитку ґрунтових мікроорганізмів.

### **Література.**

1. Liuta, V. A., & Kononov, O. V. (2018). Workshop on Microbiology. Kyiv: Medicine. [in Ukrainian]
- 2 Titova, V. I., & Kozlov, A. V. (2012). Methods for assessing the functioning of the soil microbiocenosis involved in the transformation of organic matter. Nizhny Novgorod: N.p. [in Russian]
3. Iutynska, H. O. (2017). Microbial biotechnology for the implementation of the new global program for sustainable development of the Ukrainian agrosphere. *Agroecological Journal*, 2, 149– 155. [in Ukrainian]
4. Romero-Olivares, A. L., Allison, S. D., & Treseder, K. K. (2017). Soil microbes and their response to experimental warming over time: A meta-analysis of field studies. *Soil Biology and Biochemistry*, 107, 32–40. doi: 10.1016/j.soilbio.2016.12.026



---

---

**Розділ IV.**  
**ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА ЇХ НАСЛІДКИ ДЛЯ ПРИРОДНИХ**  
**ЕКОСИСТЕМ.**

---

---

---

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНКИ РЕСУРСНО-**  
**ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**  
**РЕГІОНІВ УКРАЇНИ**

---

**Самойлік Марина Сергіївна**  
доктор економічних наук, професор  
**Дяченко Аліна Сергіївна**  
магістр спеціальності 101-Екологія  
Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава, Україна

На даний час в системі вітчизняного господарського розвитку склалася економічна ситуація, при якій ресурсозбереження та ресурсовідновлення відіграє екстраординарну роль, але їх реалізація потребує побудови цілісної, багаторівневої моделі господарювання ресурсозберігаючого типу, основою якої є ефективна регіональна політика ресурсно-екологічної безпеки. При цьому чим далі і глибше йде трансформація економіки, тим більше розкривається складність даної задачі, вирішення якої потребує повноцінної оцінки стану ресурсно-екологічної безпеки (РЕБ) регіонів України, що дозволяє передбачати потенційні загрози та ризики, а не пасивно слідувати результатам їх впливів. При цьому комплексний підхід до проблеми забезпечення РЕБ у регіонах України потребує розгляду її дестабілізуючих факторів у тісному взаємозв'язку між соціально-економічним розвитком і змінами у навколишньому середовищі, та відповідно до цього формування

адекватної оцінки РЕБ з урахуванням ризиків та загроз економічній безпеці регіонів України.

Для оцінки піддатливості будь-якої еколого-соціально-економічної системи природно-техногенному впливу та отримання критеріїв безпечного впливу необхідно дослідити властивості даної системи. На основі визначення зміни параметрів регіональної соціально-економічної системи внаслідок впливу загроз РЕБ, сформовано мінімальний набір показників щодо забезпечення РЕБ у системі індикаторів «рухомі сили – стан – реагування» (таблиця 1).

**Таблиця 1. Показники рівня ресурсно-екологічної безпеки регіону\***

Розділ Повістки дня на XXI ст.	Загрози	Індикатори PRS		
		Показники-рушійна сила	Показники поточного стану	Показники реагування
Екологічно безпечний економічний розвиток ( $Y_1$ )				
Сталий економічний розвиток	<i>Зменшення сучасних та майбутніх можливостей економічного зростання</i>	1. Коефіцієнт використання природно-сировинної бази (%)	2. Коефіцієнт екологічного адаптування ВРП (%)	3. Коефіцієнт покриття збитку за забруднення навколишнього середовища (%)
	Ресурсозбереження та ресурсозаміщення ( $Y_2$ )			
	<i>Ресурсна та енергетична криза</i>	4. Енергоємність ВРП (кг.у.п/грн.) 5. Коефіцієнт питомої ваги сировинного експорту (%)	7. Коефіцієнт використання відновлювального сировинного потенціалу (%)	9. Заміщення первинної сировини вторинною (%)
<i>Забруднення відходами первинних ресурсів</i>	6. Енергоємність системи поводження з вторресурсами (Мдж/т)	8. Коефіцієнт використання відновлювального енергетичного потенціалу (%)	10. Частка імпорту палива (%)	
Екологічний ризик здоров'ю населення ( $Y_3$ )				
Сталий розвиток поселень	<i>Погіршення стану довкілля та якості життя населення</i>	11. Екологічний ризик (%)	12. Необхідні витрати на лікування екологічно обумовлених хвороб (грн.)	13. Задоволення населення у медичних послугах (%)

\* - складено авторами.

Рівень значимості для кожного конкретного показника пропонується визначати як відношення фактичних і граничних значень показників. Розрахунок інтегрального показника можливо здійснювати як величину

«ідеального вектору» між трьома складовими, що використовується у системі показників сталого розвитку [2, с. 3].

Проведений аналіз часткових показників (табл. 1) за регіонами України дозволив зробити наступні висновки. Досить слабо використовується потенціал вторинних матеріальних і енергетичних ресурсів (у середньому по регіонах України переробляється 8% побутових та 30% промислових відходів [4, с. 72]), що пов'язано із відсутністю системи стимулювання та мотивації залучення їх у господарський обіг.

Дане положення підтверджено оцінкою включення екологічного фактору в економічні показники (екологічно адаптований ВРП, розроблений Всесвітнім банком [5, с. 12]), зокрема у 2021 р. внаслідок неефективного природокористування економічний збиток за забруднення у ВРП склав 4528,6 млн. грн. (3,4% від ВРП), що на 7% більше у порівнянні із 2010 [6, с. 73]. При цьому виявлено, що при зростанні ВРП спостерігається тенденція до збільшення економічного збитку за забруднення у його складі (Донецька - 6,7% від ВРП, Дніпропетровська - 5,2 % від ВРП, Луганська області - 7,9 % від ВРП), хоча у деяких регіонах спостерігається зростання збитку при зменшенні ВРП (Івано-Франківська – 14,1 % від ВРП), що пов'язано із наслідками непокриття економічного збитку за забруднення довкілля минулих періодів та підтверджує тезу щодо сировинної орієнтації вітчизняної економіки, тобто отримання прибутку за рахунок збитку довкіллю.

Проведена оцінка енергоємності системи поводження з ресурсами [6, с. 241] дозволила встановити, що середні втрати внаслідок нераціонального поводження з вторресурсами у регіонах України складають 1372 МДж/т, що відповідає втраті 60 грн. на кожному тону утворених відходів, які не повернуті у господарський обіг. У той же час, повернення відходів у господарський обіг сприяє зменшенню втрат регіону у розмірі 84,9 МДж/т (при використанні відходів як матеріальних ресурсів) та 82,5МДж/т (при використанні відходів як енергетичних ресурсів). Таким

чином, для вирішення зазначених питань та зменшення загроз ресурсно-екологічного характеру соціально-економічному розвитку регіонів необхідно впровадження комплексної системи збирання та утилізації ресурсоцінних складників, відпрацювання економічних механізмів зацікавленості всіх суб'єктів у цій сфері, в тому числі населення та самоокупності підприємств по переробці відходів, організація просвітницької роботи. Ці та інші заходи мають впроваджуватись у законодавчому порядку з урахуванням послідовності пріоритетів та реальних можливостей регіонів України.

Зменшення енергетичної загрози економічній безпеці регіонів України потребує пошуку та використання альтернативних джерел енергії, серед яких найбільш перспективним з екологічної та економічної точок зору є біоенергетичний потенціал, який включає енергію деревних відходів лісового господарства та деревообробки, органічних відходів із тваринницьких ферм та птахофабрик, біомаси з відходів сільськогосподарських культур, твердих побутових відходів. Коефіцієнт використання біоенергетичних ресурсів за регіонами України є дуже низьким, і в середньому складає 0,3%. У той же час, збільшення використання біоенергетичного потенціалу у регіонах України дозволить покращити стан ресурсно-екологічної безпеки, зокрема за рахунок використання біоенергетичних ресурсів на даний час можливо замінити від 8 до 35% традиційних паливно-енергетичних ресурсів, при цьому значно знизивши забруднення довкілля [7, с.35].

Вирішення даних проблем потребує здійснення заходів щодо нейтралізації загроз ресурсно-екологічній безпеці регіонів України та формування ефективної регіональної політики забезпечення ресурсно-екологічної безпеки з урахуванням регіональної специфіки, що сприятиме ефективному соціально-економічному розвитку та зміцненню соціально-економічного потенціалу регіонів, збереженню навколишнього природного середовища, на яке має право населення згідно Конституції України.

### *Список літератури*

1. Національна екологічна політика України: оцінка і стратегія розвитку. Документ підготовлено в рамках проекту ПРООН / ГЕН «Оцінка національного потенціалу в сфері глобального екологічного управління в Україні». – К.: Генеза, 2007 – 186 с.
2. Eurostat: A Selection of Environmental Pressure Indicators for the EU and Acceding Countries. – Edition, 2006. - 548 p.
3. Самойлік М.С., Онищенко С.В. Еколого-економічна оцінка забруднення навколишнього середовища в системі екологічно безпечного розвитку регіонів України: монографія – Полтава: ПолтНТУ, 2012. – 269 с.
4. Регіональна програма охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки з урахуванням регіональних пріоритетів Полтавської області на 2017-2021 роки - Полтава: Полтавський літератор, 2017. – 164 с.
5. ЕЕА, 2007. Methodology sheets. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies – Third edition Environmental issue report no. 32. Copenhagen, Denmark: European Environment Agency. – 798 p.
6. Писаренко П.В. Теоретико-методологічні засади управління сферою поводження з твердими відходами на регіональному рівні: монографія / Полтава: ПДАУ, 2021. – 524 с.
7. Самойлік М.С. Оцінка біоенергетичного потенціалу Полтавської області / М.С. Самойлік, К.А. Чудан, А.О. Шуліка // Вісник ПДАА.– Полтава. – 2011. – №1. – С. 36-42.

---

## АГРОЕКОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ ПРОДУКТИВНОСТІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР

---

**Галицька Марина Анатоліївна**

канд. с.-г. наук, доцент

**Кулик Максим Іванович**

д.с.-г.н., професор

Полтавський державний аграрний університет

**Сурмач Маргарита Єдуардівна**

здобувач вищої освіти

Полтавський державний аграрний університет,

м. Полтава, Україна

Вік рослинного угруповання в дослідженому діапазоні не впливає на продуктивність надземної фітомаси в контрольних умовах (цілина) ( $F = 0.21$ ,  $p = 0.81$ ), тому показники фітомаси можна розглядати як однорідні у віковому контексті. Надземна продуктивність цілинного рослинного покриву варіює в діапазоні від 0,73 до 1,80 т/га та у середньому становить  $0,95 \pm 0,032$  т/га. Надземна фітомаса світчграсу варіює у межах від 5,1 до 16,7 т/га. З віком наземна продукція світчграсу статистично закономірно зростає ( $F = 28.9$ ,  $p < 0.001$ ). У 3-х річному насадженні надземна продукція становить  $11,1 \pm 0,51$  т/га та варіює у межах від 5,1 до 16,7 т/га. У 4-х річному насадженні надземна продукція становить  $13,9 \pm 0,35$  т/га та варіює у межах від 10,4 до 19,5 т/га. Вона вища, ніж надземна продукція 3-х річного віку на 25,1 % [1]. У 5-ти річному насадженні надземна продукція становить  $15,3 \pm 0,29$  т/га та варіює у межах від 10,5 до 18,7 т/га. Вона вища, ніж надземна продукція 4-х річного віку на 9,7 % [2]. Надземна продукція міскантусу варіює у межах від 11,5 до 25,2 т/га. З віком надземна продукція міскантусу статистично закономірно зростає ( $F = 60.9$ ,  $p < 0.001$ ). У 3-х річному насадженні надземна продукція становить  $15,3 \pm 0,38$  т/га та варіює у межах від 11,5 до 21,6 т/га. У 4-х річному насадженні надземна продукція

становить  $17,7 \pm 0,35$  т/га та варіює у межах від 14,2 до 25,2 т/га. Вона вища, ніж надземна продукція 3-х річного віку на 15,6 %. У 5-ти річному насадженні надземна продукція становить  $21,0 \pm 0,36$  т/га та варіює у межах від 16,4 до 24,7 т/га. Вона вища, ніж надземна продукція 4-х річного віку на 18,4 %.

Культура, рік та вік вегетації визначають 60 % варіювання надземної продукції енергетичних культур (табл. 3).

Таблиця 3

Результати оцінки впливу культури, року та віку вегетації на надземну продукцію енергетичних культур за методом Загальної лінійної моделі

$$(R_{adj}^2 = 0.95, F = 476.2, p < 0.001)$$

Предиктор	Сума квадратів	Ступені вольності	Середня сума квадратів	F-відношення	p-рівень
Вільний член	47144	1	47144	17710	<0.001
Рік (P)	445	2	223	84	<0.001
Веgetаційний вік (B)	720	2	360	135	<0.001
Культура (K)	21016	2	10508	3947	<0.001
P×B	19	4	5	2	0.13
K×Рік	216	4	54	20	<0.001
B×K	403	4	101	38	<0.001
Помилка	1028	386	3	–	–

Тип культури є найбільшим фактором, який визначає варіювання надземної фітомаси. Цей фактор визначає 89,3 % варіювання цього показнику з урахуванням контролю та 41,6 % для тільки енергетичних культур. Найменший рівень надземної продуктивності встановлений для контрольних умов з цілинним рослинним покривом. Світчграс перевищує контрольну продуктивність у 14,2 рази, а міскантус – у 1,9 разів. Відповідно, міскантус є більш продуктивним за світчграс у 1,3 рази. Фактор року визначає 1,4 % варіювання врожайності для усіх культур та

15,3 % для енергетичних культур окремо[3]. Протягом періоду досліджень надземна фітомаса рослинних угруповань монотонно зростала. Найменшою фітомаса була в 2018 році. Приріст фітомаси порівняно з попереднім роком у 2019 році становив 15,0 %, а в 2020 році – 10,5 %. Відмінності у фітомасі між роками, які становлять загальний тренд для усіх типів рослинного покриву, можна пояснити особливостями забезпечення водними ресурсами кожного року. Загальний рівень опадів за рік або за окремі фенологічні етапи не можуть пояснити встановлені відмінності між роками. Так, загальний рівень опадів за 2018 рік становить 621 мм, за 2019 рік – 403 мм, а за 2020 рік – 526 мм. Кількість опадів за вегетаційний період також не може пояснити відмінність у фітомасі. Найбільший об'єм опадів за вегетаційний період встановлено для 2018 року (342 мм), дещо менший він був 2020 році (286 мм) та найменшим він був у 2019 році (210 мм). Чутливим предиктором міжрічних відмінностей є швидкість зростання кумулятивних опадів у процесі активної вегетації рослин в період з квітня по кінець червня. Так, швидкість зростання кумулятивних опадів за відповідний період у 2018 році становила 14,7 мм за декаду, в 2019 році – 18,3 мм за декаду, а в 2020 році – 29,5 мм за декаду (рис. 3).

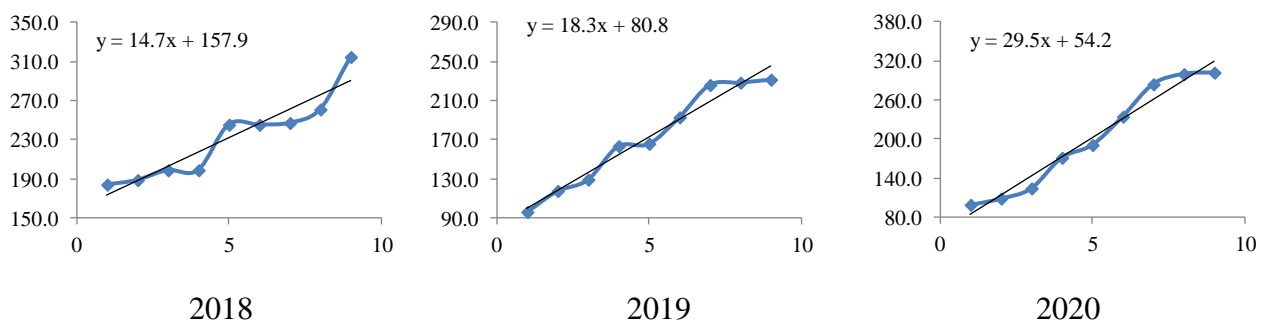


Рис. 3. Швидкість зростання кумулятивних опадів за період квітень–червень кожного року (ось абсцис – порядок декад з першої декади квітня, ось ординат – кумулятивні опади з початку року на відповідну декаду, лінія – апроксимація залежності кумулятивних опадів від часу, який виражений у порядку декад)



Між цими показниками та надземною фітомасою рослинних угруповань встановлена кореляційна залежність, яка дорівнює 0,94, що вказує на значний рівень впливу інтенсивності опадів в період активної вегетації трав'янистих рослин на надземну фітомасу угруповань.

Вік вегетації визначає 2,2 % варіації надземної фітомаси рослинного покриву та 23,7 % варіації цього показнику для енергетичних культур окремо. З віком рослинного угруповання його фітомаса в цілому зростає. Для 3-х річних угруповань фітомаса в середньому становить  $9,1 \pm 0,56$  т/га. Для 4-х річних угруповань збільшення фітомаси становить 18,8 % порівняно з попереднім роком. Для 5-ти річних угруповань збільшення фітомаси становить 14,2 % порівняно з попереднім роком. Ріст багаторічних рослин є причиною збільшення фітомаси їх угруповань.

### **Література**

1. Kulyk M., Zhornyk I., Galytska M. PLANTS FOR PHYTOREMEDIATION AND BIOFUEL PRODUCTION.
2. Taranenko A. et al. Dynamics of soil organic matter in panicum virgatum sole crops and intercrops // Zemdirbyste. 2021. Vol. 108, № 3.
3. Kulyk M. et al. Switchgrass and lupin as phytoremediation crops of contaminated soils // International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM. 2020. Vol. 2020-August, № 5.1.

---

## ЄВРОПЕЙСЬКІ ТЕНДЕНЦІЇ У РОЗВИТКУ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

---

**Калініченко Володимир Миколайович**  
канд. сільськогосподарських. наук, доцент  
**Бочаров Дмитро Віталійович**  
бакалавр  
Полтавський державний аграрний університет

Органічний продукт - це не їжа спеціального призначення або дієтична їжа. Це продукт який задовільняє потреби всіх верств населення. Від звичайних продуктів органічні відрізняються такими характеристиками: відсутність штучних мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин, тваринницька продукція і продукти її переробки без застосування ГМО (генетично модифікованих організмів), використання тільки натуральних харчових добавок відповідно до чинних законодавчих норм. Тобто, це безпечні продукти, при виробництві яких не застосовуються потенційно небезпечні технології і продукти й при цьому захищаючи і поважаючи біорізноманіття природного середовища. Органічний продукт у якому не менше 95% від маси інгредієнтів сільськогосподарського походження, є органічні інгредієнти (добавки у вигляді води і кухонної солі не враховуються). При його виробництві не використовуються неорганічні продукти харчування.

Ринок органічних продуктів харчування динамічно розвивається (рис. 1) [1]. Серед країн з найбільшим процентом зростання продажів органічних продуктів харчування в Європі є Німеччина, Франція, Італія, Швейцарія, Великобританія (рис. 2).

Витрати на органічні продукти харчування в Європі також різняться. У Данії та Швейцарії на органічні продукти харчування витрачається 312 євро на місяць, у Швеції - 231 євро, у Люксембурзі - 221 євро, в Австрії - 205 євро, у Норвегії - 159 євро.

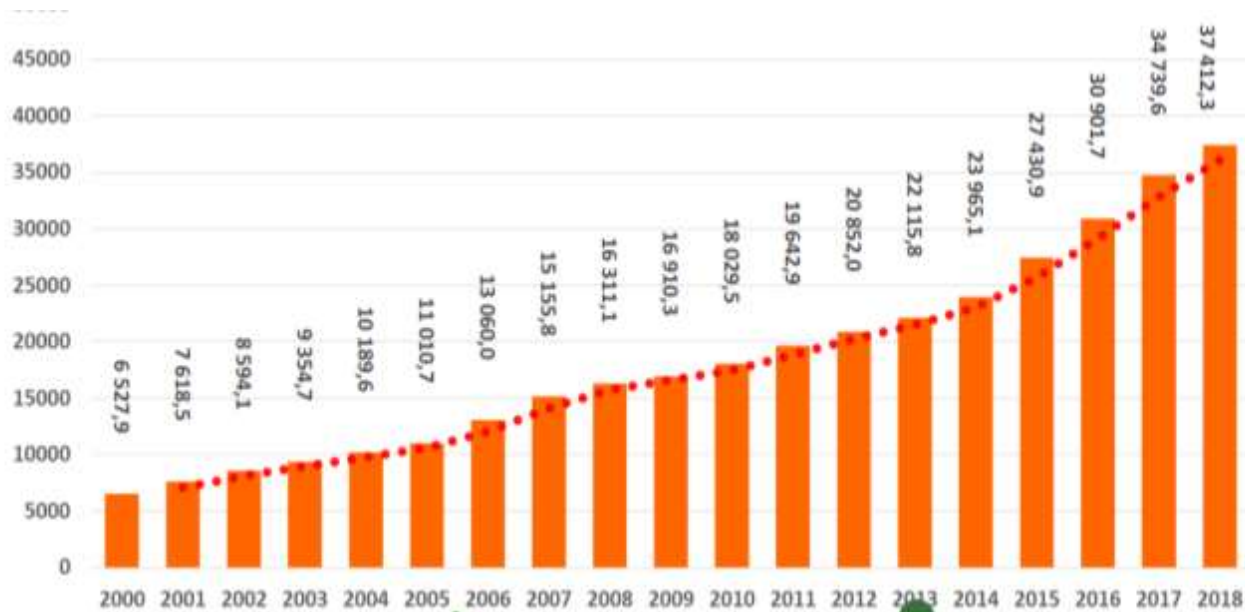


Рис 1 . Загальна вартість органічних продуктів тваринництва у ЄС 2019 – 2020 рр. (у млн. Євро).

джерело: The World of Organic Agriculture 2022 // <https://www.fibl.org/en/info-centre/news/global-organic-market-unprecedented-growth-in-2020>

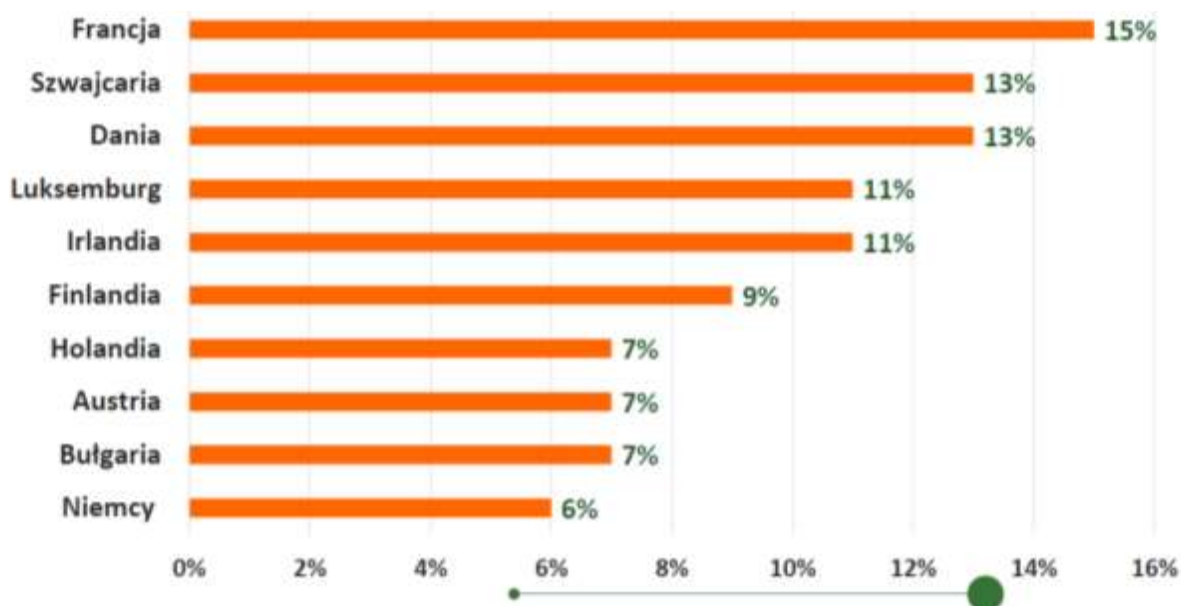


Рис.2. Країни ЄС з найвищим процентом органічних продуктів тваринництва у ЄС 2019 – 2020 рр.

джерело: The World of Organic Agriculture 2022 // <https://www.fibl.org/en/info-centre/news/global-organic-market-unprecedented-growth-in-2020>

У тих країнах, де фіксуються найвищі продажі, велику частку в цьому мають супермаркети і спеціалізовані магазини. У Німеччині дисконтні магазини мають велике значення в партнерстві з виробничими організаціями, такими як Bioland або Demeter.

У країнах ЄС велику частку в продажу органічних продуктів харчування мають спеціалізовані магазини і прямі продажі так званих «прямо від фермера». Все частіше приєднуються торгові мережі, що просувають конкретні бренди продукції. Однак наразі ринок органічних продуктів харчування в Польщі хоча й динамічно розвивається, але ще не такий розвинений. У Польщі аж 48% населення взагалі не купує органічні продукти, інша частина або купує їх хоча б раз на тиждень - 13%, хоча б раз на місяць - 19%, хоча б раз на 3 місяці - 12%, хоча б раз на рік - 4%, рідше, ніж раз на рік - 4% [2].

Основним споживачем органічних в першу чергу жінки у віці 25-45 років, найчастіше люди з вищою освітою, сім'ї з дітьми, жителі міст старше 100 тисяч років, люди з хорошим матеріальним станом. Часто саме ціна є бар'єром, а це означає, що не кожен споживач може дозволити собі органічну продукцію. Скорочення ланцюжка поставок шляхом об'єднання фермерів в групи, тим самим обмежуючи кількість посередників, дає шанс на більш низьку, більш конкурентоспроможну ціну. Такі приклади вже існують в Польщі, такі як «Фермерська посилка», яка об'єднує органічних фермерів і пропонує широкий асортимент органічної продукції.

У ЄС супермаркети все частіше вживають заходів з продажу органічної продукції, деякі з них вже співпрацюють з місцевими виробниками органічної продукції. Перед Україною стоїть багато викликів, щоб відповідати країнам, в яких ринок органічних продуктів харчування розвивається найшвидше і найкраще.

### **Бібліографічний список**

1. The World of Organic Agriculture 2022 // <https://www.fibl.org/en/info-centre/news/global-organic-market-unprecedented-growth-in-2020>
2. Джерело: Warsaw University of Life Sciences - SGGW (WULS-SGGW)
3. History of IFOAM. URL: <http://www.Ifoam.org> (дата звернення: 11.02.2019)

---

## ДЕГРАДАЦІЯ ҐРУНТІВ – ГЛОБАЛЬНА ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА

---

**Диченко Оксана Юрїївна,**

канд. с.г. наук, доцент кафедри екології збалансованого  
природокористування та захисту довкілля,  
Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава, Україна

Вже не перший десяток років науковці та виробничники говорять про деградацію ґрунтів, втрати гумусу та перетворення найродючіших українських чорноземів на ґрунти середньої родючості.

Статистичні показники щодо моніторингу земельних ресурсів переконливо засвідчують, що останніми роками наші ґрунти помітно збідніли і втрачають свої якісні та продуктивні показники.

Деградація земель трактується як погіршення стану, складу, функцій та корисних властивостей земель й родючості ґрунту внаслідок впливу природних чи антропогенних факторів.

До деградованих земель відносяться:

- земельні ділянки, поверхня яких порушена внаслідок землетрусу, зсувів, карстоутворення, повеней, добування корисних копалин тощо;
- земельні ділянки з еродованими, перезволоженими, з підвищеною кислотністю або засоленістю, забрудненими хімічними речовинами ґрунтами та інші.

Чимало наукових робіт присвячено вивченню питання деградації земель та способам її реабілітації, проте й досі воно залишається актуальним.

Головними факторами деградації земель є наступні:

- неоптимальне співвідношення земельних угідь;
- неоптимальна структура посівних площ;

- недостатньо обґрунтована земельна реформа, яка призвела до порушення агротехнологій і зниження родючості ґрунтів;

- недооцінка реальної загрози деградаційних процесів, їх нерозуміння в суспільстві, нездатність фермерів і агрохолдингів підтримувати родючість ґрунтів;

- нестача добрив на один гектар землі;

- відсутність ефективних механізмів виконання законів про охорону земель;

- відсутність об'єктивної ціни ґрунтових ресурсів, справедливого оподаткування і відповідного фонду коштів, необхідних для підтримки родючості ґрунтів;

- недостатній рівень державного управління земельними ресурсами, відсутність державної, обласних і регіональних програм охорони ґрунтів [1].

Найбільш масштабними деградаційними процесами протягом останніх років є ерозія ґрунтів. На землях України вона охоплює значну площу й у відсотковому значенні становить 32 % загальної площі сільськогосподарських угідь. Нині внаслідок змиву та видування верхнього родючого шару ґрунту в Україні щорічно втрачається понад 30 млн тон гумусу, що призводить до зниження врожайності сільськогосподарських культур. Збитки від ерозії сягають 10 млрд грн [2].

Серед деградаційних процесів на землях нашої країни досить розповсюджена дегуміфікація. Частка її від загальної площі сільськогосподарських угідь складає 23 %. Втрата продуктивної здатності земель також можлива й за умови нерационального ведення землеробства, тобто недотримання активного балансу речовин, що може призвести до втрат гумусу навіть на нееродованих землях. Тому загальні втрати гумусу мають місце як при різних видах ерозії, так і при мінералізації.

Дещо менша частка серед чинників деградації на землях України належить забрудненню земель – 15 % загальної площі сільськогосподарських угідь. Зазвичай це речовини, що спричиняють радіонуклідне забруднення ґрунтів, речовини, які входять до складу хімічних засобів захисту рослин та речовини, що призводять до промислового забруднення ґрунтів.

Нині, повністю уникнути забрудненню земель практично неможливо, проте розв'язати вказану проблему можна лише шляхом регулювання, планування та контролю за джерелами забруднення.

Основними шляхами розв'язання даної проблеми є наступні:

- удосконалення структури земельних угідь та напрямів господарської діяльності з метою формування збалансованого співвідношення між земельними угіддями та забезпечення екологічної безпеки і рівноваги території, зокрема:

- збільшення площі сільськогосподарських угідь екстенсивного використання, лісів, полезахисних лісових смуг та інших захисних насаджень відповідно до науково обґрунтованих показників з урахуванням регіональних особливостей та природно-кліматичних умов;

- зменшення площі орних земель за рахунок ерозійно-небезпечних, деградованих, малопродуктивних та техногенно забруднених сільськогосподарських угідь, заплав і прибережних захисних смуг водних об'єктів;

- створення нових і збільшення площі наявних територій та об'єктів природно-заповідного фонду;

- створення умов для забезпечення формування екомережі;

- забезпечення широкого впровадження екологічно збалансованих технологій землекористування, у тому числі спрямованих на розвиток спеціальних сировинних зон та органічного сільськогосподарського виробництва;

- удосконалення економічних механізмів стимулювання землевласників та землекористувачів до провадження екологічно збалансованої діяльності, збереження ґрунтів та відтворення їх родючості;
- удосконалення державної системи моніторингу довкілля, у тому числі земель, лісів і вод, удосконалення функціонування державних земельного, лісового та водного кадастрів, забезпечення землеустрою в частині розроблення відповідної документації в галузі охорони земель та здійснення передбачених нею заходів, а також лісовпорядкування;
- забезпечення належного функціонування і вдосконалення системи раннього оповіщення та моніторингу посух і гідрометеорологічної мережі спостережень;
- запровадження інтегрованого підходу до управління земельними та іншими природними ресурсами, підвищення його координованості та ефективності [3].

Таким чином, для розв'язання проблеми відтворення родючості ґрунтів з метою досягнення їх нейтрального рівня деградації Україна повинна мати чітку стратегію охорони ґрунтів, попередження та боротьби з деградацією земель, яка включає ефективне функціонування ґрунтозахисних програм і законів, жорсткий контроль за їх виконанням, моніторинг, обов'язкове нормування антропогенних навантажень, відповідальність влади і всіх землекористувачів, дотримання рекомендованих і впровадження новітніх ґрунтозахисних технологій.

### **Бібліографічний список**

1. Види, причини та фактори деградації земель. Антропогенні та природні причини деградації ґрунтів та боротьба з ними. URL.: <https://ecolog-ua.com/news/vydy-prychyny-ta-factory-degradaciyi-zemel-antropogenni-ta-pryrodni-prychyny-degradaciyi> (дата звернення: 20.04.2021).
2. Русан В.М. Економіка раціонального сільськогосподарського землекористування: монографія. Київ: ННЦ ІАЕ, 2009. 200 с.
3. Деградація земель та опустелювання. URL.: <http://tomrda.gov.ua/news/978677867565645/> (дата звернення: 20.04.2021).



---

# ВУГЛЕЦЕВЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО ЯК ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ КЛІМАТИЧНО-ОРІЄНТОВАНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА В УКРАЇНІ

---

**Тараненко Анна Олексіївна**

к.с.-г.н., доцент

**Тараненко Сергій Володимирович**

к.с.-г.н., доцент

Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава, Україна

У контексті змін клімату та проблеми парникових викидів в у всьому світі уряди встановлюють нульові чи кліматично нейтральні цілі для своїх країн. Передумовами цього стали Рамкова конвенція ООН про зміну клімату (1992), Кіотський протокол (1997) та Паризька угода (2015). Одним із засобів досягнення своїх цілей уряди та компанії бачать зменшення показників викидів парникових газів за допомогою секвестрації вуглецю, тобто процесом вловлювання та зберігання вуглекислого газу з атмосфери [1]. Існує два основних типи секвестрації вуглецю: геологічний і біологічний. Геологічний передбачає зберігання вуглекислого газу в підземних гірських утвореннях, а біологічний – зберігання вуглецю в рослинах, деревах, ґрунті та водному середовищі [2,3]. Поглиначами вуглецю є резервуари, наприклад, гірські породи, рослини, ґрунт, вода тощо, де зберігається вуглець. Ґрунт відіграє важливу роль у кругообігу вуглецю. Рослини поглинають вуглець шляхом фотосинтезу і виділяють частину вуглецю через дихання. Коли рослина гине, вуглець залишається в рослині і додається в ґрунт при розкладанні. Органічна речовина ґрунту зберігає вуглець, що може зберігатися або викидатися в атмосферу залежно від використовуваних сільськогосподарських методів. Такі фактори, як рослинність, характеристики ґрунту, дренаж і клімат, впливають на тривалість і обсяг зберігання вуглецю [3].

Сільське господарство може сприяти біологічному поглинанню вуглецю, зберігаючи вуглекислий газ у ґрунтах, деревах і рослинах. Наприклад, сільське та лісове господарство США може забезпечити 10-20% секвестрації та скорочення викидів вуглецю, необхідних для досягнення чистих нульових викидів до 2050 року [1]. На сьогодні, вуглецеве сільське господарство розглядається як один зі способів відновлення балансу циклу вуглецю в природі підвищення стійкості ґрунту до посухи, збільшення природної продуктивності АПК. Суть технології вуглецевого сільського господарства досить проста: видалення зайвої кількості вуглецю з навколишнього середовища і зберігання його в ґрунті для росту та розвитку рослин. В ґрунтовій екосистемі вуглець буде

кориснішим, в той час як присутність даного елемента в атмосфері призводитиме до виникнення серйозних проблем та зміни клімату. Деякі сільськогосподарські технології допомагають поглинати вуглець у ґрунті. Наприклад, для секвестрації вуглецю у ґрунті у сільськогосподарських господарствах використовують: технологію мінімальної обробки ґрунту або No till, компостування, мульчування, використання покривних культур, сприяють секвестрації вуглецю в землі.

Тому досить поширеним явищем, зокрема у західних країнах, стає використання вуглецевих кредитів. Вуглецеві кредити кількісно визначають секвестр вуглецю. Вуглецевий кредит — це сертифікат, який можна використувати для продажу та представляє право викидати одну метричну тонну вуглекислого газу (CO<sub>2</sub>) або еквівалентну кількість іншого парникового газу (наприклад, метану, закису азоту тощо), який називається еквівалентом вуглекислого газу (CO<sub>2</sub>-екв. ).

Міністерство сільського господарства США вже має право фінансувати діяльність зі скорочення викидів парникових газів і поглинання вуглецю, використовуючи вуглецеві кредити у фермерів і власників лісів [1]. Однак, ще досить актуальним є питання створення системи ринку вуглецю, де в Україні є досить широкі можливості. Ціни на вуглекислий газ повинні становити щонайменше 50-100 доларів за метричну тонну вуглекислого газу до 2030 року, щоб зменшити викиди до температурних цілей Паризької угоди [2].

Отже, перевагами ведення вуглецевого землеробства є: скорочення викидів парникових газів; утримання вуглецю у ґрунтовій екосистемі; забезпечення природних механізмів самовідновлення ґрунту та підтримки стійкості екосистеми; економічна ефект для сільськогосподарських виробників.

#### *Бібліографічний список*

1. Ecological Society of America. 2000. “Carbon Sequestration in Soils.” <https://www.esa.org/esa/wp-content/uploads/2012/12/carbonsequestrationinsoils.pdf>
2. World Bank. 2020. “State and Trends of Carbon Pricing 2020.” Washington, DC: World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33809>
3. Drexler S., Gensior A. and Don A. 2021: Carbon sequestration in hedgerow biomass and soil in the temperate climate zone. *Reg Environ Change*. 21. 74. //doi.org/10.1007/s10113-021-01798-8

---

## **ОЦІНКА ПЛИВУ ЗВАЛИЩ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА ЯКІСТЬ АГРОЦЕНОЗІВ**

---

**Самойлік Марина Сергіївна**  
доктор економічних наук, професор  
**Середа Максим Сергійович**  
аспірант спеціальності 201-Агрономія  
Полтавський державний аграрний університет

У даний час увагу світової громадськості сфокусовано на сталому розвитку суспільства. За результатами Конференції ООН, яка відбулася в червні 2012 року в Ріо-де-Жанейро і отримала неофіційну назву «Ріо + 20», одним із головних питань сталого розвитку, які вимагають особливої уваги, визначено погіршення якісних властивостей і зниження рівня родючості ґрунтів внаслідок їх техногенного забруднення [1]. Вплив техногенних чинників на земельні ресурси призводять до порушення природних властивостей екосистем та функцій відновлення якісних характеристик ґрунтів.

Метою даної роботи стало провести екотоксикологічну оцінку впливу звалищ твердих побутових відходів на прилеглі агроценози з урахуванням просторової віддаленості від джерела забруднення.

Одним з найважливіших питань зменшення негативного впливу звалищ ТПВ на прилеглі сільськогосподарські угіддя є організація належного контролю за станом експлуатації діючих звалищ і полігонів ТПВ та проведення спостережень впливу даних об'єктів на прилеглі території. Тому об'єктом дослідження стали техногенно порушені землі під звалищами ТПВ у Полтавській області (30 одиниць). Дана територія обрана як пілотна область, результати досліджень можуть бути апліковані (застосовані) до будь-якого іншого регіону чи області.

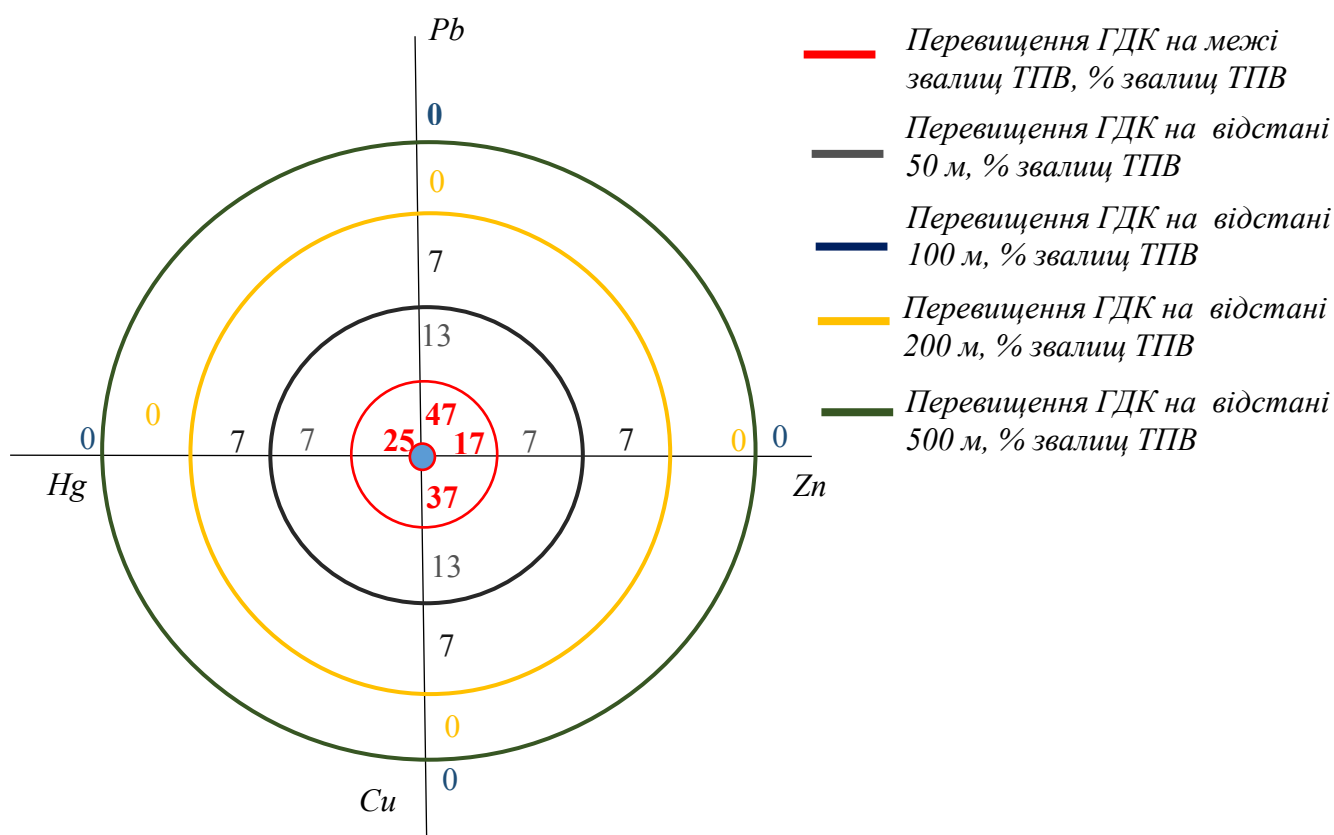
Відбір ґрунтових проб виконували відповідно до ДСТУ 4287:2004, підготовку до аналізу – згідно з вимогами ДСТУ ISO 11464-2007. Проби

відбиралися у трьохкратній повторюваності. Відбір проб ґрунту здійснювали на межі звалища, на відстані 50 м, 100 м, 200 м та 500 м у напрямку розміщення сільськогосподарських угідь, що знаходяться на найближчій відстані до звалища ТПВ. Визначення вмісту свинцю, ртуті, міді, цинку виконували атомно-абсорбційним методом із використанням спектрофотометру атомно-абсорбційний С-115 У (методики ДСТУ 4770.9:2007; ДСТУ ISO 16772:2005; ДСТУ 4770.6:2007; ДСТУ 4770.2:2007); нафтородуктів - відповідно ГОСТ 23740-79. Лабораторний аналіз проб ґрунту та води здійснювали на базі акредитованої лабораторії агроекологічного моніторингу ПДАУ. Статистичну обробку даних проводили за допомогою програми Microsoft Office Excel 2010.

Проведене дослідження якості ґрунтів на різній відстані від звалищ ТПВ за наступними забруднюючими речовинами: свинець, ртуть, мідь, цинк, нафтопродукти. Встановлено, що на межі із техногенно порушеними землями перевищення ГДК свинцю характерне для 47% звалищ ТПВ, причому перевищення значень ГДК у 1,1-1,3 рази характерне для 38 % звалищ ТПВ (12 одиниць), перевищення у 3,7-5,4 рази для 2 звалищ. На відстані 50 м перевищення ГДК свинцю у 1,1-4,3 рази характерне для 13% звалищ ТПВ, на відстані 100 м перевищення ГДК свинцю у 1,7 – 2,5 рази характерне для 7% звалищ ТПВ. Враховуючи, що сільськогосподарські угіддя розміщуються на відстані менше ніж 100 м у 54% звалищ ТПВ, дані показники є досить небезпечними для екологічної та продовольчої безпеки прилеглих територій. На відстані 200 та 500 м перевищення ГДК по свинцю відсутні (рис. 1)

На межі із техногенно порушеними землями перевищення ГДК ртуті у 1,1-5,7 рази характерне для 25% звалищ ТПВ, причому перевищення значень ГДК у 4,7-5,7 характерне для 2 звалищ. На відстані 50 м та 100 м перевищення ГДК ртуті складає 1,7-2,3 рази та 1,1-1,2 рази відповідно для 7% звалищ ТПВ. На відстані 200 м та 500 м перевищення ГДК відсутні.

На межі із техногенно порушеними землями перевищення ГДК міді у 1,1-4,3 рази характерне для 37%, цинку - для 17% звалищ ТПВ. На відстані 50 м перевищення ГДК міді у 1,1-1,9 рази характерне для 20% звалищ ТПВ, на відстані 100 м перевищення ГДК міді у 1,1 – 1,4 рази характерне для 7% звалищ ТПВ. Перевищення ГДК цинку на відстані 50 м - у 1,1-1,8 рази, на відстані 100 м - у 1,1 – 1,3 рази характерне для 7% звалищ ТПВ. На відстані 200 та 500 м перевищення ГДК по міді та по цинку відсутні.



**Рис. 1. Вміст важких металів у ґрунті на різній відстані від звалищ ТПВ Полтавської області, % звалищ ТПВ**

На межі із звалищем ТПВ перевищення ГДК по нафтопродуктам у 1,1-6,6 рази характерне для 30% звалищ ТПВ, на відстані 50 м перевищення ГДК складає 1,1-3,1 рази (23% звалищ ТПВ), на відстані 100 м – у 1,1 - 1,2 рази характерне для 7% звалищ ТПВ. На відстані 200 метрів

від об'єкту забруднення (звалища ТПВ) та більше, перевищення ГДК забруднюючих речовин відсутні. У той же час встановлено, що на відстані 50 м та 100 м присутні перевищення ГДК, зокрема по важких металах та нафтопродуктам, а враховуючи що у сільськогосподарські угіддя розташовуються на відстані меншій ніж 100 м від звалищ ТПВ (характерно для 54% звалищ ТПВ), це створює небезпеку для екологічної та продовольчої безпеки прилеглих територій.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. [Середа М. С. Діагностика ризиків та загроз впливу техногенно порушених земель під звалищами твердих побутових відходів на сільськогосподарські угіддя. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Вип. 3 \(102\), 2021. С.91-101.](#)
2. Екологічний паспорт Полтавської області (2020 рік). URL : <https://mepr.gov.ua/news/37742.html> (дата звернення: 15.05.2021)
3. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Полтавській області у 2020 році. URL : <https://mepr.gov.ua/content/> (дата звернення: 10.07.2021)
4. ДБН В.2.4-2-2005. Полігони твердих побутових відходів. Основні положення про проектування : затверджено Наказом Держбуду України від 17.06.2005 р. №101. К.: Держбуд України, 2005. 36 с.
5. Писаренко П.В. Самойлік М.С., Цьова Ю.А., Середа М.С. Теоретико-методологічні засади управління сферою поводження з твердими відходами на регіональному рівні : монографія Полтава : Сімон, 2021. 52с.

---

## ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕСТИЦИДІВ

---

**Калініченко Володимир Миколайович**

канд. сільськогосподарських наук, доцент

**Кошовий Роман Олександрович**

магістр

Полтавський державний аграрний університет,  
м Полтава

В Україні, де агропромисловий сектор є одним з основних державотворчих секторів економіки, і тому питання впливу сільськогосподарської діяльності на основні компоненти навколишнього природного середовища стоїть особливо гостро. У процесі землекористування земельні ресурси, як важлива екологічна компонента навколишнього природного середовища, зазнають суттєвого екологічного навантаження. За даними Міністерства екології та природних ресурсів України коефіцієнт екологічної стабільності землекористування в Україні становить 0,41, тобто землекористування на території України оцінюється як «стабільно нестійке» [1].

Внесення мінеральних добрив та засобів захисту рослин від шкідників і хвороб, становить загрозу забруднення не тільки безпосередньо ґрунтів, але й, атмосферного повітря. Значна частина токсикантів за рахунок вимивання попадає у ґрунтові і поверхневі води. Використання інтродуцентів і ГМО також несе значні екологічні ризики. Але, чи не найбільшим забруднювачем навколишнього середовища є пестициди, що широко використовуються у сільському господарстві [2].

Екстенсивне землекористування призводить до:

- понадлімітного забруднення навколишнього середовища хімічними речовинами, які використовуються при вирощуванні сільськогосподарських культур;

- перевищення гранично допустимого вмісту залишків шкідливих

речовин у вирощеній продукції;

- понаднормового забруднення ґрунту, водних об'єктів та атмосфери відпрацьованими паливно-мастильними матеріалами внаслідок роботи сільськогосподарської техніки.

- неконтрольованого поширення ГМО;

- погіршення здоров'я споживачів від споживання продукції, виробленої із використанням ГМО;

- перевищення гранично допустимих рівнів шуму;

Ці складові антропогенного впливу агропромислового комплексу підвищують інтегральні ризики екологічної безпеки, які проявляються у завданні шкоди навколишньому природному середовищу (деградація ґрунтів, зменшення біологічного різноманіття території, руйнації екологічних систем різних рівнів, різноманітні мутації живих організмів) та у завданні шкоди життю і здоров'ю людини через сільськогосподарську продукцію, яку вона споживає .

За даними Міністерства екології та природних ресурсів України, разом із стічними водами до поверхневих водних об'єктів надійшло: 42,4 тис. тонн завислих речовин; 403,4 тонн нафтопродуктів; 801,2 тис. тонн сульфатів; 637,6 тис. тонн хлоридів; 9,1 тис. тонн азоту амонійного; 57,9 тис. тонн нітратів; 2,2 тис. тонн нітритів; 271,4 тонн СПАР; 735,7 тонн заліза; 7,5 тис. тонн фосфатів. У 2011 р. підприємства сільського господарства скинули 84 млн м<sup>3</sup> забруднених стічних вод [3].

Найвагомішим екологічним ризиком у рослинництві є застосування різного роду пестицидів – біологічно активних хімічних або біологічних агентів. Застосування одного або декількох пестицидів навіть при дотриманні усіх вимог може, і найчастіше призводить до порушення складних взаємозв'язків у біоценозах, призводячи до скорочення біорізноманіття, особливо внаслідок знищення бур'янів і комах, які є важливими елементами харчового ланцюга. Прикладами проявів такої



негативної дії є стрімке зменшення популяції бджіл, та інших корисних комах. З 2006 року популяція бджіл щорічно зменшувалась на 29% - 36% . Самці жаб, під впливом атразина, становляться самками. Пестициди призводять до різкої загибелі кажанів.

Отже, пестициди не тільки спричинюють негативний вплив на здоров'я людини, як у результаті прямої дії, так і опосередковано через накопичення залишкових кількостей у сільськогосподарських продуктах і питній воді, але й чинять негативний вплив на біосферу, масштаб якого порівнюють із глобальними екологічними чинниками. Застосування пестицидів може призводити до таких негативних наслідків, як зменшення біологічної продуктивності, порушення функціонування ґрунтових мікробіоценозів, накопичення залишків пестицидів і їхніх похідних у поверхневих водних джерелах та ґрунтових водах, перешкоджання відновленню родючості, зменшення харчової цінності сільськогосподарської продукції тощо [4].

#### **Бібліографічний список**

1. Щодо вдосконалення агроекологічних умов функціонування сільського господарства". Аналітична записка. Національний інститут стратегічних досліджень. 2014: URL: [https://niss.gov.ua/doslidzhennya/ekonomika/schodo-vdoskonalennya-agroekologichnikh-umov-funkcionuvannya-silskogo#\\_ftn2](https://niss.gov.ua/doslidzhennya/ekonomika/schodo-vdoskonalennya-agroekologichnikh-umov-funkcionuvannya-silskogo#_ftn2)
2. Основи біобезпеки (екологічний складник) : навч. посіб. / Л. П. Новосельська, Т. Г. Іващенко, В. П. Гандзюра, О. П. Кулінич ; за заг. наук. ред. д.б.н. О. І. Бондаря. – К. : Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. – 180 с. (Бібліотека екологічних знань),
3. URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0038071714000236>
4. [Ганиев М.М., Недорезков В.Д. Химические средства защиты растений. — М.: КолосС, 2006. — 248 с.](#)

---

## ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР

---

**Кулик Максим Іванович**

д.с.-г.н., професор

**Тараненко Анна Олексіївна**

к.с.-г.н., доцент

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

В останні десятиліття ХХ століття викопне паливо було найважливішим джерелом енергії, що використовується в усьому світі, що справило величезний вплив на технологічний та економічний розвиток багатьох країн. Але широке використання традиційних джерел енергії має шкідливі наслідки для навколишнього середовища, збільшуючи рівень емісії CO<sub>2</sub> в атмосферу, що значною мірою сприяє глобальному потеплінню та зміні клімату [1,2]. Тому, в умовах виснажливого добування викопного палива, постійного зростання цін на нього, забруднення навколишнього середовища важливо досліджувати та впроваджувати використання відновлюваних джерел енергії у державних масштабах.

Серед основних джерел біоенергетики головне місце займає біомаса. Світова динаміка (2000–2018 рр.) використання відновлюваних джерел свідчить про збільшення частки використання біомаси для виробництва енергії. Так, з 2000 року відсоток використання біомаси збільшився на 13,1 % [1].

Біомаса енергетичних культур розглядається як ключовий елемент у досягненні пом'якшення наслідків зміни клімату такі стратегії, як секвестрація вуглецю та біоенергетика з уловлюванням і зберіганням вуглецю (BECCS) [3].

З точки зору збалансованого розвитку та природокористування, вирощування біоенергетичних культур має забезпечувати не тільки

економічний а й соціально-екологічний внесок (збільшення як біорізноманіття, естетика ландшафту). У контексті продовольчої кризи та підвищення попиту на сільськогосподарські угіддя, біоенергетичні культури повинні вирощуватися на маргінальних сільськогосподарських угіддях, задля нівелювання конкуренції з виробництвом продовольчих культур. Вирощування біоенергетичних культур повинно бути стійким у контексті наслідків змін клімату. Планування вирощування біоенергетичних культур має впроваджуватися систематично, з використанням цілісних та системних підходів. Подальша науково-дослідна діяльність і політичні стимули повинні враховувати не лише економічний потенціал вирощування біоенергетичних культур, а й аспекти біорізноманіття, родючості ґрунту та адаптації до зміни клімату, соціальний контекст характерні для умов даної території. Все це дає можливість адаптувати існуючі сільськогосподарські системи до мінливого світу і сприяти розвитку більш стійкої біоекономіки.

Виробництво біомаси поновлювальної рослинної сировини із енергетичних культур залежить від багатьох факторів, що визначають доцільність вирощування енергокультур, екологічну та енергетичну ефективність [4].

Вплив навколишнього середовища на вирощування енергокультур здебільшого відображається у впливі на проростання рослин, фотосинтез, формування, культивування та розвиток суцвіть, тим самим впливаючи на продуктивність культури. Серед екологічних факторів ключовими є температура повітря та кількість опадів. Зміни температури можуть призвести як до збільшення вегетаційного періоду так і до погіршення росту та розвитку більшості рослин. Кількість та розподіл опадів, як правило, є найважливішим визначальним фактором коливань рівнів виробництва продукції рослинництва. Обмежена доступність води у вегетаційний період може спричинити зменшення продуктивності. М'який і сухий зимовий період може мати негативний вплив та сприяти розвитку шкідників і хвороб.

З іншого боку вирощування енергопосівів може мати свій вплив на навколишнє середовище [5]. Можливими впливами на навколишнє середовище при вирощуванні біомаси можуть бути: використання води та мінеральних ресурсів, якість ґрунту та ерозія, поширення мінералів та пестицидів у ґрунт та підземні води, утворення та використання відходів біомаси, зміни існуючого ландшафту та біорізноманіття.

Отже, для збалансованого вирощування та використання енергетичних культур як рослинної сировини необхідно враховувати екологічні аспекти. Для зменшення навантаження на навколишнє середовище рекомендовано закладати енергоплантації й культивувати енергокультури на маргінальних землях, що мають низьку родючість, ознаки деградації та потребують рекультивації. При цьому акцент необхідно робити на енергоощадні агротехнології з мінімальним застосуванням засобів захисту рослин та міңдобрив, застосуванням механічного способу захисту енергопосівів від бур'янів як альтернативи хімічному. Дотримання оптимального строку сівби культури, застосування допосівної підготовки насіння біопрепаратами, вибором стійких сортів до умов навколишнього середовища.

#### ***Бібліографічний список***

1. Global bioenergy statistics 2020. Retrieved from: <http://www.worldbioenergy.org/uploads/201210%20WBA%20GBS%202020.pdf>
2. Canadell, J.G.; Schulze, E.D. Global potential of biospheric carbon management for climate mitigation. *Nat. Commun.* 2014, 5, 5282.
3. Rosch C. & Skarka J. 2008. European Biofuel Policy in a Global Context: Trade-Offs and Strategies. *GAIA-ecological perspectives for science and society*, 17(4), 378-386.
4. Писаренко П. В., Горб О. О., Кулик М. І., та ін. 2017. Науково-практичні рекомендації до вирощування енергетичних культур та використання фітомаси. Полтава, 34 с
5. Kulyk M., Galytska M., Samoylik M. & I. Zhornyk. 2019. Phytoremediation aspects of energy crops use in Ukraine. *Agrology*. Vol. 2 (1). P. 65–73. URL: <https://doi.org/10.32819/2617-6106.2018.14020>.

---

## ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СУПУТНЬО-ПЛАСТОВОЇ ВОДИ

---

**Писаренко Павло Вікторович**  
доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Діденко Анастасія Романівна**  
бакалавр спеціальності 101-Екологія  
Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава, Україна

Під час видобутку нафти та газу на поверхню в великих кількостях поступає супутньо-пластова вода (СПВ), яка є супутнім продуктом. Проблема утилізації великої кількості даних вод є дуже значна, враховуючи те, що потрапляння великої кількості пластової води на землю, призводить до значного засолення ґрунту, погіршення структури і знищення рослинності. Тому у роботі вперше проведена оцінка екотоксикологічних властивостей СПВ як екологічно безпечного замітника агрохімікатів.

Дорослим щурам самкам масою тіла 225 - 240 г вводили СПВ із розрахунку 21300 мг/кг маси тіла. Препарат вводили у нативному стані. Введений об'єм рідини склав 5 мл на щура, або 21,3 мл/кг.

Загибелі тварин в умовах даного експерименту не спостерігалось. В перші 2-3 години після введення МПВ у двох тварин спостерігались клінічні симптоми інтоксикації у вигляді пригніченого стану, малорухливості та прискореного дихання. Динаміка маси тіла дослідних тварин не відрізнялась від контрольних (табл. 1). При розтині тварин на 14 добу експерименту видимих змін внутрішніх органів не відмічено. Таким чином, ЛД<sub>50</sub> СПВ для щурів при пероральному введенні більша ніж 21300 мг/кг.

Дорослим білим мишам самкам масою тіла 20-30 г СПВ із розрахунку 24000 мг/кг, 34000 та 36000 мг/кг. При введенні СПВ мишам в усіх вказаних дозах спостерігалась смертність тварин та клінічні симптоми

інтоксикації. В групі тварин, яким МПВ вводили із розрахунку 24000 мг/кг загинуло 3 тварини, 34000 мг/кг - 5 і 36000 мг/кг - 6 тварин із 10. В перші ж 1-2 години після введення у мишей спостерігались симптоми інтоксикації у вигляді малорухливості, пригнічення, прискороного дихання, порушення координації руху. Загальний стан мишей, які вижили, був задовільним. На 7 добу спостерігалось зменшення приросту маси тіла тварин на 10 % (табл. 1). При розтині мишок на 14 добу експерименту видимих змін внутрішніх органів не спостерігалось.

Таблиця 1

Результати дослідження гострої пероральної та інгаляційної токсичності  
СПВ

Група тварин	Термін дослідження, діб		
	0	7	14
Середня маса щурів при гострій пероральній дії СПВ			
Контрольна	229,2 ± 6,2	238,3 ± 6,2	246,7 ± 5,3
Дослідна	235,0 ± 2,6	240,8 ± 2,6	250,0 ± 4,4
Динаміка маси тіла мишей самок при гострій пероральній дії СПВ			
Контроль	22,6 ± 0,31	26,9 ± 0,92	24,8 ± 0,22
24000 мг/кг	21,7 ± 0,25	26,0 ± 0,56	23,7 ± 0,57
34000 мг/кг	22,1 ± 1,30	26,4 ± 0,22	24,1 ± 0,63
36000 мг/кг	21,9 ± 0,54	26,0 ± 0,32	23,9 ± 1,02
Динаміка маси тіла щурів самок при гострій інгаляційній дії СПВ			
Контрольна	153,3 ± 1,8	159,2 ± 2,7	165,0 ± 1,8
Дослідна	153,3 ± 1,8	159,6 ± 3,6	166,7 ± 2,7

ЛД<sub>50</sub> мінералізованої пластової води для мишей самок при самців вводили препарат в дозі 20000 мг/кг. При пероральній дії МПВ на організм мишей самців в дозі 20000 мг/кг загибелі тварин не спостерігалось. Клінічні ознаки інтоксикації відмічались на протязі 2-3 годин після введення препарату. При розтині тіл на 14 добу спостереження макроскопічних змін внутрішніх органів не виявлено. ЛД<sub>50</sub> для мишей самців більше ніж 20000 мг/кг маси тіла.

Таким чином, по параметрам гострої пероральної токсичності для щурів самок і мишей самців і самок СПВ відноситься до малотоксичних

речовин згідно ГОСТ 12.1.007 - 76. Варіабельність видової і статевої чутливості до препарату не виражена.

Таким чином супутньо-пластова вода відноситься до малотоксичних сполук. ЛД<sub>50</sub> при пероральному надходженні в організм білих щурів самок становить більше 21000 мг/кг, мишей самок - 31000 мг/кг, мишей самців - більше 20000 мг/кг; при нанесенні на шкіру щурів більше 8000 мг/кг.

### Література

1. Єрмолаєв М.М. Вплив високомінералізованих ґрунтових вод на земельний фонд у районах нафтовидобутку // Землеробство. - 2017. Вип. 92. - С. 74-79.
2. Писаренко П.В. Наукове обґрунтування використання природних розсолів і мінералів в агроєкосистемах // Автореф. дис. доктора с/г наук, 2003. - 27 с.
3. Yaron D. et al. A model for optimal scheduling with saline water. - Water Resources Research, 1980, №2, USA.
4. Zborishcuk N.G., Zhiglova A. Black soil irrigation using waters of low mineral content // Vestn. S.-H. Nauki, Moskva. - 1989. - №5.

---

---

**Розділ V.**  
**ЕКОЛОГІЗАЦІЯ УРБОСИСТЕМ ТА СТВОРЕННЯ ЕКОПОЛІСІВ:  
ОРГАНІЧНА ПРОДУКЦІЯ, ЕКОБУДІВНИЦТВО, ЕКОТУРИЗМ.**

---

---

---

**КОМПЛЕКС МАРКЕТИНГОВИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ РОЗВИТКУ  
РЕГІОНАЛЬНОГО РИНКУ ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ**

---

**Самойлік Марина Сергіївна**  
доктор економічних наук, професор  
**Лісконог Катерина Михайлівна**  
аспірант спеціальності 201-Агрономія  
Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава, Україна

Створення умов для розширення сировинної бази вітчизняної економіки, підвищення стійкості матеріального забезпечення товаровиробників, скорочення втрат сировинних, матеріальних і паливно-енергетичних ресурсів, зниження рівня забруднення навколишнього середовища є найважливішими принципами державної промислової політики. У зв'язку з цим, використання відходів виробництва і споживання необхідно розглядати в якості одного з основних способів відтворення матеріальних ресурсів, а широке впровадження ринкових механізмів господарювання в сферу поводження з відходами - стратегічним резервом підвищення ефективності цієї роботи.

Ураховуючи екологічну і соціальну значимість даного сектору економіки, найбільш важливими для реалізації маркетингу на ринку вторресурсів є екологічна (Е) в просвітницька (С) компоненти. При цьому, екологічна направленість у формуванні і розвитку ринку вторинної сировини знаходить точки зіткнення у рамках інших концепцій, і визначає коректування їх інструментів під впливом наступних основних принципів:



орієнтація не на постійно виникаючі потреби споживача, а орієнтація споживача на покращення якості середовища проживання, розуміння, що споживання продукції із вторресурсів напряду пов'язано із даним питанням; узгодження можливостей виробництва з вимогами і проблемами суспільства в цілому, а не окремого ринку; інтегрування екологічних аспектів у всі напрямки маркетингової діяльності і комплексної державної політики; створення додаткової екологічної цінності товарів із вторинних ресурсів; формування екологічно й етично обґрунтованої поведінки всіх учасників ринкових відносин; визначення соціальних програм у рамках реалізації концепції екологічного маркетингу щодо формування та розвитку ринку вторресурсів; забезпечення безпечної для навколишнього середовища виробничої і комерційної діяльності у сфері поводження з вторресурсами.

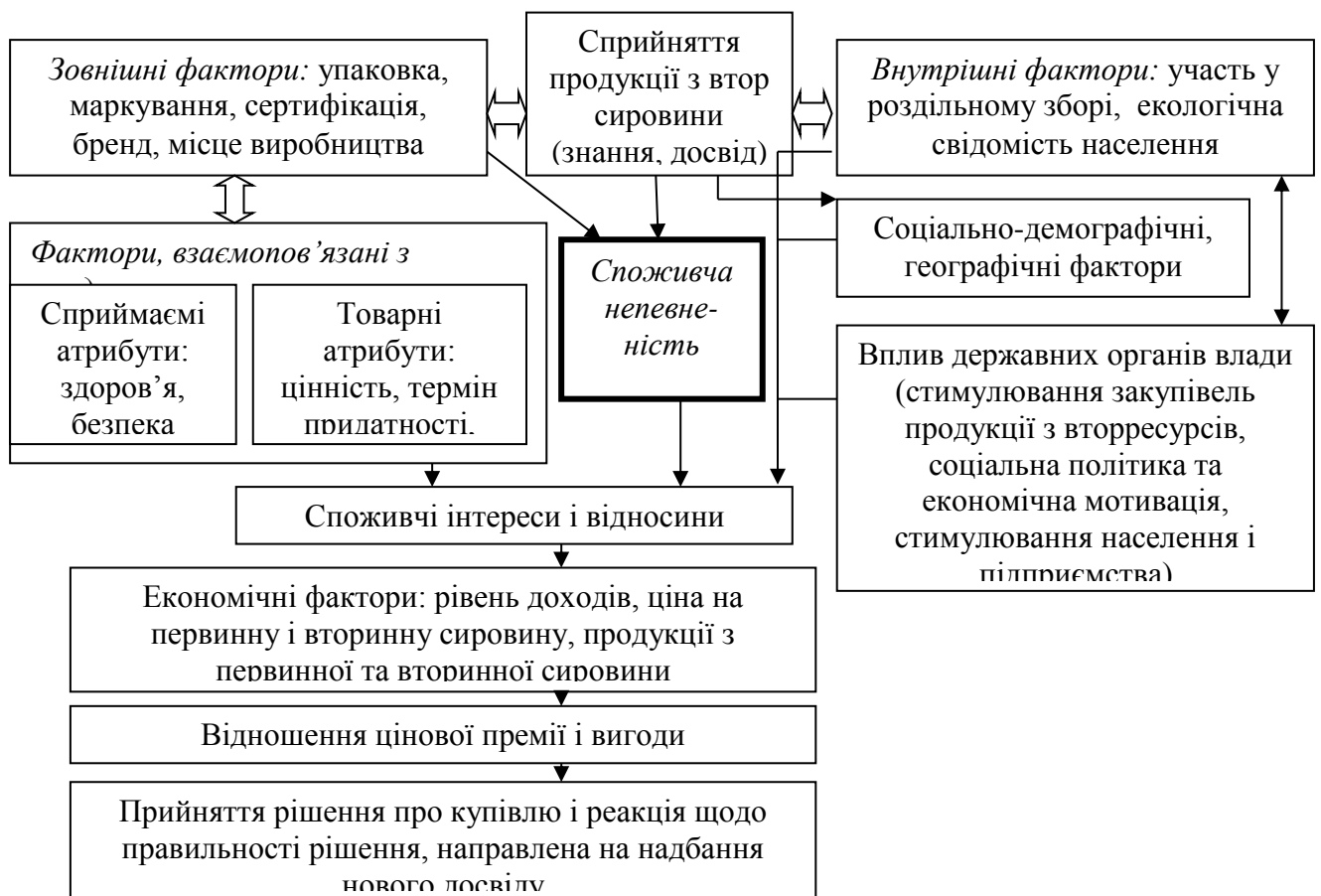


Рис. 1 – Модель прийняття рішення про купівлю продукції з вторсировини

(складено автором)

У зв'язку з визначеними ключовими компонентами пропонується трансформувати структуру комплексу маркетингу, що дозволяє відобразити специфіку цільового ринку, розвиток якого ускладнений через низький рівень екологічної культури споживачів, а також розвивати інструментарій для прийняття стратегічних рішень суб'єктами на всіх рівнях маркетингового середовища. Дана структура комплексу маркетингу передбачає зміни управління елементами маркетингу на стратегічному рівні, що знаходить відображення в уточненні ролі екологічної інновації у товарній політиці, визначенні значимості прямих і опосередкованих каналів збуту не тільки у формуванні ринку вторсировини, але і в підтриманні сталого розвитку регіону через покращення системи поводження з відходами, а також у забезпеченні державних засобів підтримання товаровиробників, які дозволяють знизити ціну і збільшити попит на ринку.

Таблиця 1

**Структура і характеристика комплексу маркетингу на основі екологічного і освітнього компонентів\***

<i>№ п/п</i>	<i>Товар</i>	<i>Розподілення</i>	<i>Комунікації</i>	<i>Ціна</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>1.</i>	<i><b>Базовий елемент.</b> Інструменти, основні призначення яких:</i>			
	задовольнити потребу сторін обміну (характеристики товару, асортимент, якість, марка, державні замовлення тощо);	визначити інтенсивність і спосіб доставки продукту споживачу (умови доставки, місце продаж тощо);	забезпечити доступ інформації споживачу (реклама, стимулювання збуту, зв'язок з громадськістю, власні продажі);	зафіксувати цінність властивостей товару (базова ціна, система скидок, умови кредитування і платежів тощо).
<i>2.</i>	<i><b>Е компонент.</b> Додаткова група інструментів, основне призначення яких полягає у виділенні екологічної основи діяльності підприємства, щоб викликати бажану поведінку споживачів за рахунок посилення базового комплексу маркетингу:</i>			

	екологічна упаковка, безпечний склад, процес виготовлення продукції з додержанням вимог ISO 9000 та ISO 14000; тара та продукція має піддаватися рециклінгу;	екологічний транспорт, економія енергії в місцях продажу; додержання екологічних вимог при зборі вторсировини;	екологічні носії реклами, інформування населення про екологічну значимість рециклінгу вторсировини та сприяння «моді» на споживання продукції з них;	ціна, яка відображає вклад в захист довкілля і безпеку споживачів; пільги на «екологічно значимі» продукти.
3.	<b>С компонент.</b> Процес, направлений на посилення дій інструментів базового й екологічного маркетингу для створення довготривалих взаємовідношень із суб'єктами навколишнього середовища і максимізації якості життя:			
3.1	утворювачі твердих відходів:			
	активізація споживання продуктів вторинної переробки;	підготовка та організація селективного збору;	формування екологічної культури населення щодо мінімізації утворення відходів;	впровадження плати по масі, введення залогової системи;
1	2	3	4	5
3.2	підприємства, що збирають тверді відходи:			
	забезпечення графіку збору, що задовольняє утворювачів відходів; розширення асортименту сировини, що приймаються;	дотримання графіку транспортування відходів і приведення у порядок контейнерних майданчиків; проведення заходів по стимулюванню здачі вторсировини;	виховання культури збору відходів, інформування населення	ціна за збір відходів має відповідати якості наданих послуг; забезпечити систему скидок для постійних клієнтів тощо;
3.3	транспортні підприємства: підготовка керівництва підприємств до необхідності модернізації транспортного парку, оптимізації маршрутів; інформування населення про час збору відходів, ресурсоцінних фракцій;			
3.4	переробні підприємства:			
	забезпечення якісною сировиною та достатньою її кількістю;	підготовка керівництва підприємств до необхідності модернізації виробництва;	підготовка співробітників підприємств до необхідності підвищення кваліфікації;	ціна, яка відображає соціально значимий аспект продукту для суспільства;
3.5	місцеві органи управління:			
	держзамовлення на продукцію із вторсировини;	забезпечити соціальну рекламу, зв'язок з громадськістю, інформаційне забезпечення;	підготовка співробітників до удосконалення поводження з відходами;	можливе покриття деякої частини ціни продукції із вторсировини;
3.6	споживачі продукції з вторсировини:			

активізація споживання продуктів вторинної переробки, етичне маркування, навчальна інформація на тарі;	організація прийняття збору тари, особливі форми організації продаж;	тематична навчальна реклама, інструменти соціального маркетингу;	«справедливі» ціни, у які включені тільки економічно обґрунтовані витрати.
--	--	--	--

\*- складено авторами

Усі запропоновані заходи повинні сприяти цілісному досягненню стратегічних цілей і маркетингових задач, при розвитку ринку вторинної сировини, що дозволить забезпечити гармонійну й ефективну інтеграцію соціальних, економічних і екологічних напрямків розвитку суспільства. Очікуваними результатами реалізації розробленого комплексу заходів являється комплексне рішення економічних, соціальних і екологічних завдань регіону, забезпечення економічного використання первинних сировинних, матеріальних і паливно-енергетичних ресурсів регіонів України.

---

## ФАКТОРИ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ТЕРИТОРІЮ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

---

**Калініченко Володимир Миколайович**

канд. сільськогосподарських. наук, доцент

**Капроненко Альбіна Ярославівна**

магістр

Полтавський державний аграрний університет

На сьогодні в Україні провідне місце займає промисловий та сільськогосподарський комплекс. Зростаючі кількості використання продуктів переробки нафти стає причиною збільшення робіт щодо видобування та переробки нафти.

Потужність нафтогазовидобувної промисловості Полтавської області дозволяє віднести її до провідного нафтогазовидобувного регіону України. Особливістю галузі полягає в тому, що нафтогазовидобувний комплекс включає в себе розвідку, добування, переробку [1]. Наразі спостерігається

значний вплив паливно-енергетичної промисловості на складові довкілля.

Слід зазначити, що потужний розвиток промисловості, зокрема нафтовидобувної, нерідко стає причиною потрапляння до ґрунту поллютантів і потребує непростих природоохоронних заходів.

За технічними, технологічними особливостями потенційно еколого-небезпечні виробництва, що є джерелом надзвичайних ситуацій техногенного характеру, можна поділити на дві наступні групи: промислові підприємства – нафтогазова промисловість (видобуток, переробка, зберігання, транспортування нафти, газу та нафтопродуктів) та гірничорудна промисловість (видобуток, збагачення залізної руди); системи життєзабезпечення населення і забезпечення функціонування господарського та сільськогосподарського комплексу – енергетики, водо-, газо-, тепlopостачання, транспорту (автомобільного, залізничного).

Оцінка техногенного навантаження на природне середовище включає в себе суму соціально - економічного освоєння і сумарного забруднення території:  $T = O + Z$ , де:  $O$  - соціально – економічне освоєння території, визначається інтегральним показником концентрації населення, промисловості, сільського господарства, транспорту, ступеню освоєння земельного фонду і рекреаційне навантаження;  $Z$  - сумарне забруднення, що визначене раніше. Якщо інтегральний показник соціально – економічного освоєння території менше 2, то техногенний вплив вважають – низький ( $O_1$ ), якщо 2- 3,5 – нижче середнього ( $O_2$ ), якщо 3,5 - 7 – середній ( $O_3$ ), якщо 7- 15 – вище середнього ( $O_4$ ), більше 15 – високий ( $O_5$ ).

Аналіз результатів наукових досліджень підтвердив, що першопричиною виникнення надзвичайних техногенних ситуацій в області є великі екологічно небезпечні об'єкти: нафтогазовидобувні комплекси, нафтопродуктопроводи, енергетичні об'єкти.

Значний вплив на забруднення території фіксується в Гадячі, Зінькові, Полтаві, Кременчуці, Карлівці. Згідно з отриманими результатами зазначені промислові міста мають значний вплив на забруднення компонентів довкілля, зокрема ґрунтів сільськогосподарського призначення.

Не викликає сумніву факт значного впливу потужної промисловості на аграрно-промисловий комплекс, який займає одне з провідних місць в області. Слід зазначити, що під сільськогосподарську промисловість задіяно більше двох мільйонів гектарів землі, з них півтора мільйона

гектарів складають орні землі (цінні чорноземи) [1]. Наявність значної розораності та розвиненої промисловості Полтавської області призвело до їх сусіднього співіснування на суміжних територіях.

Таким чином, обстеження родючих ґрунтів, надання їм еколого-агрохімічної оцінки – це невідкладне завдання, що потребує постійного контролю на Полтавщині. На підставі агрохімічного аналізу науковцями Полтавського державного аграрного університету надано якісну оцінку еколого-агрохімічному стану ґрунтів сільськогосподарського призначення, що вказує на явний факт негативного впливу нафтової промисловості по відношенню до агроєкосистеми [2, 3, 4, 5].

Основним напрямком розвитку сільського господарства є вирощування зернових, зернобобових, технічних культур, картоплі, овочів продуктів тваринництва овочевих культур, соняшника, буряка, ріпаку, картоплі,

Отже, що стосується найнебезпечніших забруднювачів навколишнього середовища та їх наслідків по відношенню до агроєкосистеми, то найбільш вразливими є ґрунти.

### **Бібліографічний список**

1. Звіт про стан навколишнього природного середовища в Полтавській області у 2019 році. – Полтава: Департамент екології та природних ресурсів, 2019. – 177 с.
2. Клименко М. О. Моніторинг довкілля / М. О. Клименко, А. М. Прищепа, Н. М. Вознюк. – К.: 2006. – 360с.
3. Колеснікова Л. А. Агроєкосистема в умовах техногенного навантаження Решетняківського родовища Полтавської області / Л. А. Колеснікова // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2011. – №2. – С. 162–169.
4. Крикунова В. Ю. Характеристика екологічного стану ґрунтів на вміст важких металів, що піддаються техногенному впливу / В. Ю. Крикунова, Л. А. Колеснікова // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2007. – №1. – С. 51–55.
5. Писаренко П. В. Оцінка екологічного стану сільськогосподарських угідь Полтавської області / П. В. Писаренко, О. О. Ласло // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2009. – №2 – С. 23–25.

---

## ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАГІСТРІВ ГЕОГРАФІЇ ПІД ЧАС РОЗРОБКИ ПРОЄКТІВ ІЗ ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ

---

**Погрібняк Максим Юрійович**

Аспірант,  
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г.  
Короленка,  
м. Полтава, Україна

Переорієнтація сучасної вищої освіти на європейські стандарти передбачає, підготовку компетентного фахівця, який усвідомлює свою соціальну відповідальність, уміє визначати провідні завдання професійної діяльності й знаходити шляхи їх розв'язання, є суб'єктом особистісного і професійного зростання, ключовою фігурою у сучасному суспільстві. У результаті адміністративної реформи в Україні створені територіальні громади, при адмініструванні яких постала нагальна потреба розв'язання цілої низки проблем, пов'язаних із ліквідацією наслідків прояву небезпечних природних процесів. Зокрема, це передбачає всебічний, якісний і постійний моніторинг і прогноз таких процесів з метою їх запобігання, попередження та адаптації.

Природні, соціальні та економічні зміни на теренах України відобразилися у найбільшій густоті людності у регіонах підвищеної природної і техногенної небезпеки. Для вдосконалення управління надзвичайними ситуаціями і організації безпечного природокористування важливо виявляти причини, інтенсивність та рівень небезпеки конкретних природних явищ і процесів, а також мінливість вразливих груп населення, що піддаються небезпеці, та, відповідно, сприяти розробці планів розвитку надзвичайних ситуацій на місцях.

Магістри географії згідно переліку фахових компетентностей і програмних результатів навчання можуть працювати у напрямку

запобігання небезпечних природних явищ в межах конкретної територіальної одиниці, а також розробляти проекти планування територій щодо безпечних рішень із розміщення інфраструктури, забудови та природокористування загалом.

Екологічна компетентність як психолого-педагогічна категорія життєвої компетентності стосується широкого спектру взаємодії особистості і навколишнього середовища. Водночас екологічна компетентність як особистісна характеристика – це здатність особистості приймати рішення і діяти у життєвих ситуаціях так, щоб завдавати довкіллю якомога меншої шкоди.

Для майбутніх магістрів географії екологічну компетентність слід розглядати як здатність застосовувати екологічні знання й досвід у професійних і життєвих ситуаціях, керуючись пріоритетністю екологічних цінностей і непрагматичною мотивацією взаємодії з довкіллям на основі усвідомлення особистої причетності до екологічних проблем і відчуття відповідальності за екологічні наслідки власної професійної і побутової діяльності. При такому підході екологічна компетентність являє собою інтегровану характеристику особистості майбутнього магістра географії у поєднанні екологічних знань, особистісних цінностей, практичної підготовки, вміння та готовності самостійно приймати рішення, здійснювати професійну та інноваційну діяльність, яка задовольняє конкретні вимоги певної територіальної одиниці, забезпечує відповідний рівень здоров'я людини, безпеку її життєдіяльності і природного середовища.

Формування екологічної компетентності майбутніх магістрів географії відбувається у процесі екологічної освіти й відповідно екологічна компетентність покликана слугувати провідником екологічної культури у змісті професійної освіти, забезпечує реалізацію особистісно-розвиваючої функції у технології навчання, створює мотивацію для ціннісної орієнтації



у навчальних конструктах.

Дидактичні положення, що визначають процес формування екологічної компетентності у закладах вищої освіти та їх екстраполяція на систему професійної компетентності майбутніх магістрів географії, з урахуванням її особливостей та потреб, дають підстави визначити провідні підходи у розробленні основ екологічної компетентності як складової професійної компетентності. Такими підходами є:

- науковий – охоплює поняття, закономірності, інформацію, що характеризують та визначають взаємодії у системі «людина–природа». Забезпечує науковість та інноваційність знань в процесі професійної екологічної підготовки;

- системний підхід – спрямований на усвідомлення професійної екологічної підготовки як цілісного утворення, яке має змістовні, структурні і функціональні зв'язки;

- ціннісний – ґрунтується на усвідомленні необхідності відповідально ставлення до навколишнього природного середовища та особистого внеску у збереженні природи в процесі професійної діяльності;

- нормативний – спрямований на засвоєння сукупності екологічних норм, законів, правил, що регулюють професійну діяльність;

- особистісно-діяльнісний – забезпечує формування професійних вмінь екологічної діяльності.

Розробляючи проєкти із планування територій майбутні магістри географії за допомогою оригінальних засобів вчаться вирішувати складні проблеми, що пов'язані із фундаментальними екологічними знаннями, зокрема, з екологічного права, екологічного менеджменту, сталого розвитку суспільства, регіональних екологічних проблем; потребою спілкування з природою, позитивним ставленням до неї, визнанням її універсальної цінності, непрагматичною мотивацією в спілкуванні з природою, усвідомленням необхідності і важливості природоохоронної

діяльності; активною участю в охороні довкілля, вмінням здійснювати екологічний моніторинг та приймати природобезпечні рішення у професійній і побутовій діяльності, діяти на їх основі, природовідповідним і активно-природоохоронним типами поведінки; усвідомленням особистої причетності до екологічних проблем, готовністю брати участь у їх розв'язанні та мінімізації власного впливу на довкілля, відповідальністю за наслідки власної діяльності.

Отже, формування екологічної компетентності у процесі професійної підготовка майбутніх магістрів географії має надзвичайно важливе значення.

---

---

## **ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ЕФЕКТИ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК**

---

**Калініченко Володимир Миколайович**

канд. сільськогосподарських наук, доцент

**Чесак Олександр Сергійович**

бакалавр

Полтавський державний аграрний університет, м Полтава

Сільське господарство в Україні, за своїми масштабами, продукцією яка виробляється, орієнтацією експорту, є пріоритетною галуззю економіки. Продукція аграрних підприємств є запорукою продовольчої безпеки та незалежності країни. Однак, попри успішні кроки у сфері сільського господарства (підвищення урожайності сільськогосподарських культур, продуктивності тварин тощо), залишається багато проблемних питань, які потребують негайного вирішення . Серед них, безсумнівно є утилізація відходів на сільсь-господарських підприємствах, особливо галузі тваринництва [1].

Охорона навколишнього природного середовища села та зони тваринницької діяльності є проблематичною через недостатню вивченість еколого-екологічних аспектів утилізації відходів із внесенням добрив та подальшим використанням біогазу та добрив. Одним із методів вирішення проблем екологічного землеробства є зброджування стічних вод гною та добрив та їх подальша утилізація. З іншого боку, актуальним стає вичерпання викопних енергоносіїв та можливість часткового перетворення їх на відновлені, зокрема в біогаз. Він є одним з найбільш перспективних альтернативних джерел енергії.. Біогаз - це суміш газів, який отримують в результаті анаеробного зброджування органічної маси (субстрату). Частка метану в біогазі може досягати 70%. Він може бути використаний декількома способами. Біогаз можна спалювати в опалювальних установках і отримувати тепло для обігріву. У збагаченому вигляді його застосовують в автомобільних двигунах в якості палива. У когенераційних установках можна отримувати електроенергію, яку потім продають або використовують у власних виробництвах.

Актуальність використання нетрадиційних джерел енергії, зокрема біогазу, полягає в наступних причинах [2]:

1. Виробництво електроенергії в когенераційних установках за рахунок спалювання біогазу. Це вирішує питання зменшення енергозалежності сг підприємства. Для свиновідгодівельної ферми дана технологія дає змогу отримувати понад 146,76 тис. м<sup>3</sup> товарного біогазу, що еквівалентно 576030 літрів дизпалива. А в умовах всезростаючих цін на паливомастільні матеріали це може стати серйозним економічним стимулом розвитку господарства. Когенераційна установка дозволяє формувати гнучку систему використання теплових та електричних енергетичних ресурсів .

2. Проблема утилізації гною та посліду має навищий екологічний пріоритет який дуже просто вирішується за допомогою біогазових

установок . Господарські відходи при неправильному зберіганні (особливо гній) стають основним джерелом забруднення повітря, водойм, ґрунту та небезпечним фактором захворювань тварин і людей. Забруднення атмосфери аміаком, сірководнем та іншими летючими сполуками поширюється на відстань до 3-5 км, водночас стічні гною та добрива становлять загрозу через можливість поширення інфекційних захворювань та гельмінтозів.

3. БГУ - найефективніший спосіб використання відходів агропромислового комплексу, в тому числі відходів тваринництва (гною та посліду). На виході з Біогазових установок сільгоспвиробники отримують екологічно чисті рідкі або тверді органічні добрива. В них немає неприємних запахів, нітратів, яйця гельмінтів, насіння бур'янів. Тваринницька ферма забезпечує постійне надходження органічних речовин що дає можливість постійного й безперервного виробництво біогазу. В 1 тонні таких добрив міститься в середньому 3,5 кг загального азоту N.

4. Проблеми зберігання і транспортування відходів. Впровадження БГУ дає можливість не експлуатувати анаеробні ставки в яких традиційно зберігаються відходи тваринництва. Так, гній, що видаляється зі свиноферми має зберігатись в анаеробних ставках не менше 12 місяців у випадку свиноферм. БГУ зменшує санітарну площу анаеробних ставків і підвищує еологічну безпеку як у атмосфері так і у ґрунті, і ґрунтових водах. При цьому метан не виділяється при розкладанні навозу у атмосферу, а спалюється у когенераторній установці.

#### 5. Зменшення викидів парникових газів

Сільськогосподарська діяльність є одним з найбільших джерел постачання метану та інших парникових газів в атмосферу. Ось чому БГУ розглядають, як спосіб скорочення викидів в рамках Проєктів спільного впровадження (Кіотський протокол, Паризька угода) [15].

Скорочення викидів досягається за рахунок заміщення енергії, виробленої з традиційних джерел, енергією, яка виробляється з відновлюваних джерел.

На більшості свиноферм та фермах ВРХ, гній зберігається в анаеробних ставках. Це призводить до надходження метану в атмосферу. Зменшення викидів метану в БГУ досягається за рахунок уловлювання біогазу з подальшим його спалюванням у когенераційній установці.

Другим ефектом є скорочення викидів парникового газу - CO<sub>2</sub>. Оскільки вироблення електричної та теплової енергії з відновлюваних джерел (біогаз) заміщує таку ж кількість енергії, що надходила від спалювання викопних видів палива на електростанціях.

Розрахунки зменшення викидів виконуються з врахуванням потенціалів глобального потепління 1, 23 і 296. Інструмент BioGrace дозволяє змінювати перелік потенціалів глобального потепління (ПГП) між [1 для CO<sub>2</sub>, 23 для CH<sub>4</sub> і 296 для N<sub>2</sub>O] і [1 для CO<sub>2</sub>, 25 для CH<sub>4</sub> і 298 для N<sub>2</sub>O] з причин, що пояснені в Інструменті<sup>5</sup>. Фактичні розрахунки повинні бути виконані з потенціалами глобального потепління 1 для CO<sub>2</sub>, 23 для CH<sub>4</sub> і 296 для N<sub>2</sub>O. Верифікація фактичних розрахунків повинна підтвердити, що були використані саме ці потенціали глобального потепління - 1 для CO<sub>2</sub>, 23 для CH<sub>4</sub> і 296 для N<sub>2</sub>O<sup>6</sup> [3].

### **Бібліографічний список**

1. Малярєнко В.А., Лисак Г.І. Енергетика, довкілля //Монографія, Харків. Рубікон. 2004 р.
2. <https://saf.org.ua/wp-content/uploads/2019/04/position-paper-uabio-4-ua.pdf>
3. Шугало В.М. Еколого-економічна ефективність виробництва та використання біогазу в аграрній сфері економіки: дис за спеціальністю 051 «Економіка». – Львівський національний аграрний університет, 2021

---

## ОЦІНКА ПЛИВУ ЗВАЛИЩ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА ЯКІСТЬ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

---

**Самойлік Марина Сергіївна**  
доктор економічних наук, професор  
**Капроненко Альбіна Ярославівна**  
магістр спеціальності 101-Екологія  
Полтавський державний аграрний університет

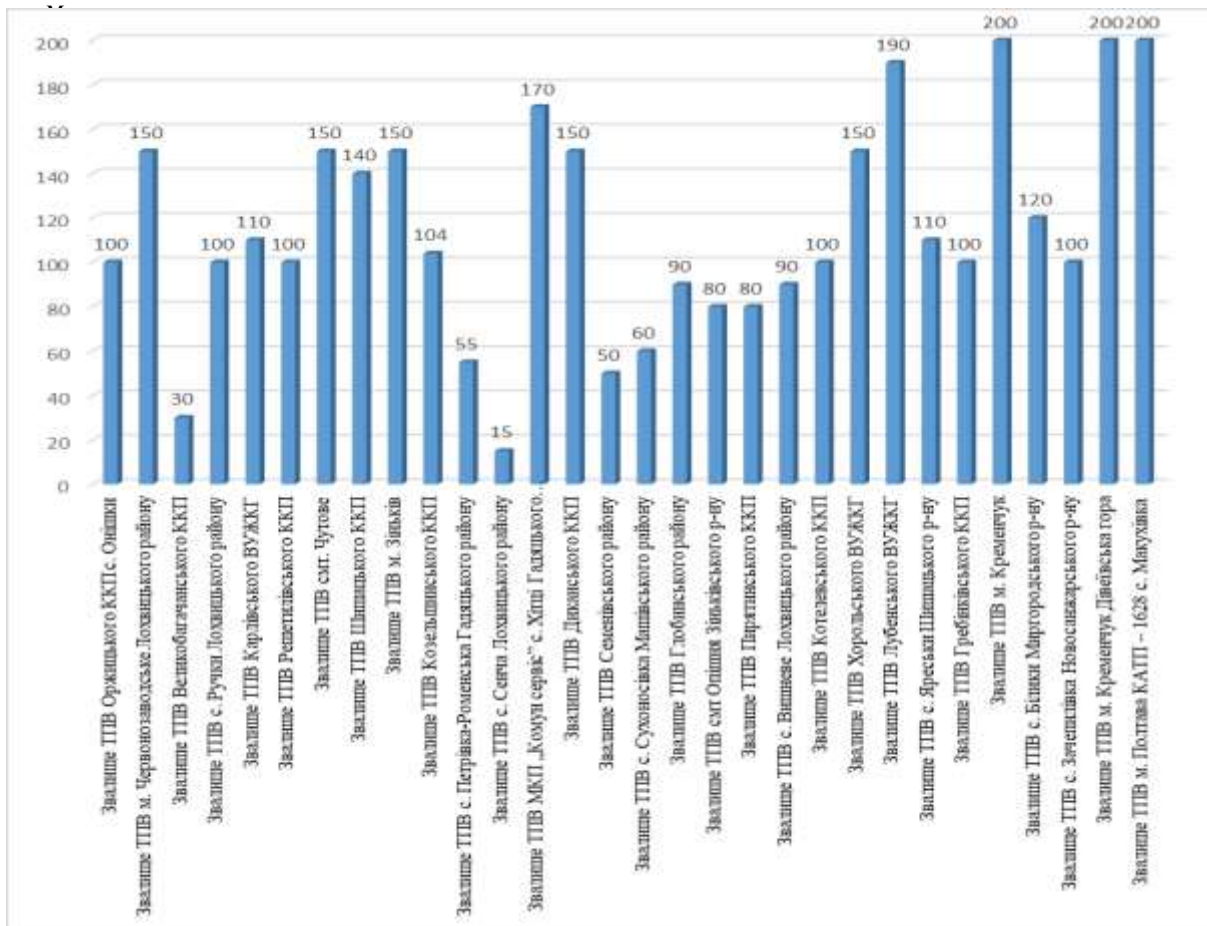
Звалища твердих побутових відходів (ТПВ) переважно межують із сільськими територіями і можуть бути причиною погіршення екотоксикологічного стану атмосферного повітря. У той же час питання оцінки їх фактичного впливу на прилеглі території, зокрема сільськогосподарські угіддя, не достатньо опрацьовані. Тому, метою даної роботи стало провести оцінку впливу звалищ твердих побутових відходів на атмосферне повітря з урахуванням просторової віддаленості від джерела забруднення.

Відбір і аналіз проб атмосферного повітря виконували відповідно до РД 52.04.186-89, одночасно з їхнім відбором визначали метеорологічні умови. Відбір проб здійснювався на території звалища, на межі звалища, на відстані 200 м у п'ятикратній повторюваності у напрямку розміщення сільськогосподарських угідь. Якщо сільськогосподарські землі знаходилися по різні сторони, заміри проводились у всіх напрямках, для подальшого розрахунку приймалося найбільше значення. Для відбору проб використовували аспіратор електроаспіратор АЕ-1А, газоаналізатори ОКСИ 5М-5Н та ДОЗОР-С, Testo 405-V1, фільтропатрон, набір наконечників та фільтрів, АПА-10, поглиначі Ріхтера. Аналіз проб атмосферного повітря на вміст метану, вуглецю оксид, сірки діоксид, азоту діоксид, аміаку, сірководню, толуолу, ксилолу, пилу здійснили на базі акредитованої лабораторії агроекологічного моніторингу ПДАУ

відповідно РД 52.04.186-89, ДСТУ ISO 17621:2016, МВВ № 081/12-0161-05, МУК 4.1.3462-17.

За результатами оцінки техногенного навантаження Полтавської області звалищами ТПВ [1], виявлено 30 найбільш звалищ ТПВ, площа більше 2 га, ступінь заповнення більше 50%, накопичено більше 2000 м<sup>3</sup>, а рівень небезпеки за даними [2] - Г (надзвичайно небезпечні). Саме дані 30 звалищ складають 70% всього техногенного навантаження території Полтавської області звалищами ТПВ та стали об'єктом дослідження даної роботи. Середній термін експлуатації звалищ ТПВ області складає 37 років, при нормованому - 20 років, 11 із них експлуатується більш ніж 40 років. Заповнені більш ніж на 100% (переповнені) 26% звалищ ТПВ, що створює техногенну небезпеку прилеглим територіям.

Загальний обсяг видалених відходів на 30 звалищах ТПВ складає 8199,51 млн.т відходів, з них у 2020 році - 736 895 тис. т відходів [3]. Загальна площа даних звалищ складає 171,58 га (з них 6 звалищ площею більш ніж 10 га), а це вилучені землі із господарського обігу, недоотриманий прибуток області, забруднені прилеглі землі сільськогосподарського призначення та об'єкти негативного впливу на оточуючі території. На 10 звалищах ТПВ вивозяться тільки побутові відходи, на більшість звалищ (67%) потрапляють промислові відходи, причому на 4 звалища ТПВ потрапляють небезпечні промислові більше 20% від загального обсягу.

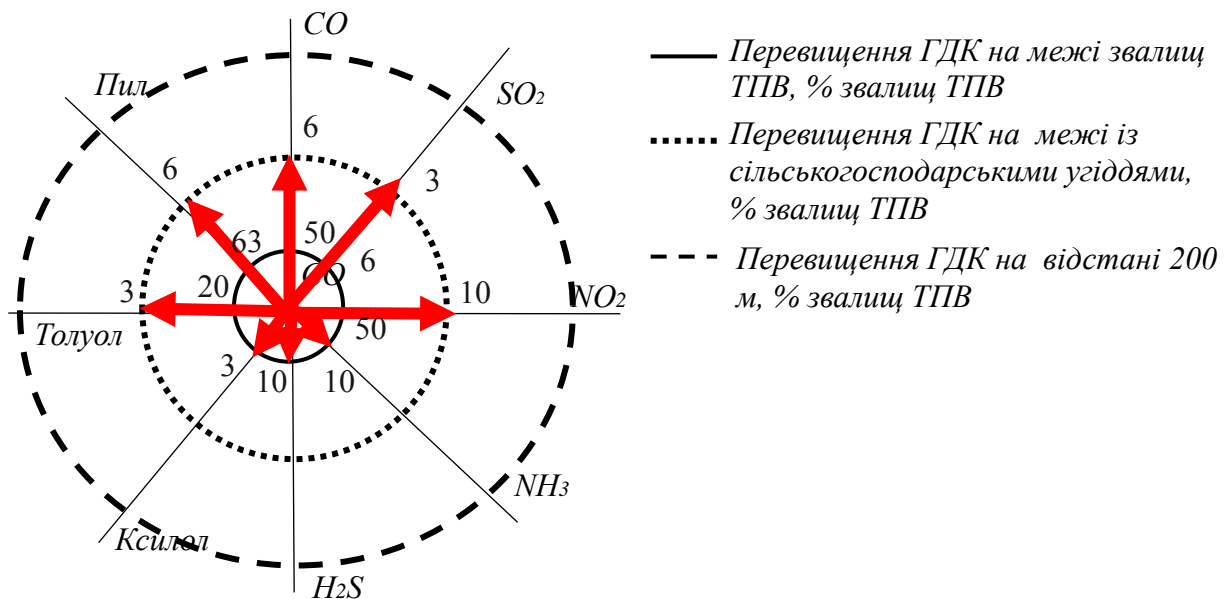


**Рис. 1. Розміщення звалища ТПВ - віддаленість від сільськогосподарських угідь, м (станом на 1.01. 2021 р.)**

Особливо небезпечним є те, що майже всі звалища (90%) знаходяться у безпосередній близькості до сільськогосподарських угідь, при чому не додержуються вимоги ДБН В.2.4-2-2005 [4] щодо відстані між полігонами ТПВ та сільськогосподарськими угіддями, яка має становити не менше 0,2 км (рис. 1). За проведеною оцінкою [5], тільки 3 звалища ТПВ мають відстань до сільськогосподарських угідь більш ніж 200 м, 9 звалищ ТПВ розміщені на відстані менш ніж 100 м до сільськогосподарських угідь, два звалища ТПВ розміщені менш ніж за 50 м до земель із сільськогосподарською продукцією.

Проведено дослідження якості атмосферного повітря на території звалищ ТПВ, на межі із сільськогосподарськими угіддями та на межі 200 м (нормативна межа із сільськогосподарськими угіддями відповідно ДБН В.2.4-2-2005 [4]). Результати дозволили встановити наступне (рис. 2).





**Рис. 2. Вплив техногенно порушених земель під звалищами ТПВ на атмосферне повітря**

На території звалищ ТПВ спостерігається перевищення значень ГДК по оксиду вуглецю (1,1-2,2 рази); азоту діоксиду (1,1-1,25 рази); аміаку (1,15-1,25 рази); сірководню (1,1-1,5 рази); толуолу (1,15-2,1 рази); ксилолу (1,1 рази); пилу (1,1-1,5 рази).

На межі із сільськогосподарськими угіддями спостерігається перевищення значень ГДК по оксиду вуглецю та толуолу (1,0-1,1 рази). На відстані 200 м перевищення ГДК по всім забруднюючим речовинам відсутні. Таким чином, підтверджено, що на відстані 200 м вплив на атмосферне повітря від звалищ ТПВ на сільськогосподарські угіддя відсутній.

Результати даних досліджень можуть бути використано при оцінці та зменшенні негативного впливу техногенно забруднених земель під звалищами ТПВ на навколишнє середовище з метою відновлення даних територій та повернення їх у господарських обіг у контексті забезпечення екологічної, продовольчої безпеки регіону.

## ЛІТЕРАТУРА

1. [Середа М. С. Діагностика ризиків та загроз впливу техногенно порушених земель під звалищами твердих побутових відходів на сільськогосподарські угіддя. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Вип. 3 \(102\), 2021. С.91-101.](#)
2. Екологічний паспорт Полтавської області (2020 рік). URL : <https://mepr.gov.ua/news/37742.html> (дата звернення: 15.05.2021)
3. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Полтавській області у 2020 році. URL : <https://mepr.gov.ua/content/> (дата звернення: 10.07.2021)
4. ДБН В.2.4-2-2005. Полігони твердих побутових відходів. Основні положення про проектування : затверджено Наказом Держбуду України від 17.06.2005 р. №101. К.: Держбуд України, 2005. 36 с.
5. Писаренко П.В. Самойлік М.С., Цьова Ю.А., Середа М.С. Теоретико-методологічні засади управління сферою поводження з твердими відходами на регіональному рівні : монографія Полтава : Сімон, 2021. 524 с.

---

### ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННО ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ВІД ЗВАЛИЩАМИ ТПВ НА ПОКАЗНИКИ ҐРУНТУ

---

**Писаренко Павло Вікторович**  
доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Мощенський Владислав Едуардович**  
магістр спеціальності 101-Агрономія  
Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава, Україна

У резолюції Генеральної Асамблеї ООН №70/1 від 25 червня 2015 року «Перетворення нашого світу: порядок денний в галузі сталого розвитку на період до 2030 року» [1], одним із головних питань сталого

розвитку, які вимагають особливої уваги, визначено погіршення якісних властивостей і зниження рівня родючості ґрунтів внаслідок їх техногенного забруднення та як наслідок - погіршення якості сільськогосподарської продукції. Вплив техногенних чинників на земельні ресурси призводять до порушення сталого функціонування агроєкосистем, механізмів відновлення якісних характеристик ґрунтів, створює екологічну та продовольчу небезпеку даних територій.

Навколо місць видалення відходів існує небезпека забруднення навколишнього середовища за рахунок міграції забруднюючих речовин, зокрема важких металів, від фільтратів, що видаляються з тіла звалищ ТПВ, а також при контакті атмосферних опадів з субстратами звалища. Реальні умови не гарантують захист прилеглих сільськогосподарських угідь від техногенного забруднення, зокрема важкими металами і нафтопродуктами.

Треба відзначити, що якщо ґрунтові умови дозволяють перейти важким металам в ґрунтовий розчин, з'являється пряма небезпека забруднення ґрунтів, виникає ймовірність проникнення їх в рослини, а також в організм людини і тварин, які споживають ці рослини. Небезпека забруднення ґрунтів і рослин залежить: від виду рослин; форм хімічних сполук в ґрунті; присутності елементів протидіючих впливу важких металів і речовин, що утворюють з ними комплексні з'єднання; від процесів адсорбції і десорбції; кількості доступних форм цих металів в ґрунті і ґрунтово-кліматичних умов. Отже, негативний вплив важких металів залежить, по суті, від їх рухливості, тобто розчинності [1, 2].

Важкі метали в основному характеризуються змінною валентністю, низькою розчинністю їх гідрооксидів, високою здатністю утворювати комплексні сполуки і, природно, катіонною здатністю [3]. До факторів, що сприяють утримання важких металів ґрунтом відносяться: обмінна адсорбція поверхні глини і гумусу, формування комплексних сполук з гумусом, адсорбція

поверхнева і оклюзування (розчиняючі або поглинаючі здатності газів розчиненими або твердими металами) гідратованими оксидами алюмінію, заліза, марганцю тощо, а також формування нерозчинних сполук, особливо при відновленні [4].

Проведено дослідження вмісту важких металів (на прикладі свинцю) у рослинах пшениці озимої за методикою ГОСТ 30178-96 [5], які вирощувалися у лабораторних умовах (лабораторія агроекологічного моніторингу ПДАУ), у трьохкратній повторюваності при різних забрудненнях ґрунту (табл. 1). Вміст нафтопродуктів у пагонах та коренях рослин не змінювався від контролю при впливі забруднення до 10 ГДК, вплив відбувається на кількісні показники.

*Таблиця 1*

**Дослідження впливу важких металів при їх різних концентраціях у ґрунті на кількісні та якісні показники пшениці озимої**

<i>Концентрація у ґрунті</i>	<i>Концентрація важких металів у рослині, % до контролю</i>	<i>Вплив на довжину пагонів рослин, % від контролю</i>	<i>Вплив на довжину коренів рослин, % від контролю</i>
1,5 ГДК	120%±4%	103%±5%	101%±3%
5 ГДК	140%±5%	80%±2%	82%±2%
10 ГДК	250%±7%	22%±0,5%	27%±0,7%

В цілому, при вмісті нафтопродуктів і важких металів в ґрунті в концентраціях, характерних для забруднених територій навколо звалищ ТПВ, найбільш негативний вплив на рослини надають нафтопродукти. Свинець в основному стимулює ріст і розвиток рослин (до 2 ГДК). Цинк впливає на біомасу рослин, зменшуючи кількість в них вологи. Спільна присутність в ґрунті важких металів і нафтопродуктів в основному призводить до пригнічення рослин, особливо на ранніх етапах розвитку.

Особливу небезпеку створює асиміляція пагонами і коренями рослин важких металів. Так вміст свинцю у рослинах збільшується на 20% при його вмісті у ґрунті 1,5-2 ГДК. При вмісті свинцю у ґрунті 5 ГДК його концентрація

у рослинах збільшується на 40%, а при вмісті свинцю - 10 ГДК його вміст у рослинах збільшується на 150%.

Таким чином, результати дослідження дозволили встановити токсичність прилеглих агроценозів, що підпадають під вплив звалищ ТПВ. Це актуалізує подальші дослідження щодо комплексних методів очистки земель, які зазнають техногенного впливу від місць видалення відходів з метою відновлення даних територій та повернення їх у господарських обіг у контексті забезпечення екологічної, продовольчої безпеки регіону та створення сталих агроecosystem.

#### ЛІТЕРАТУРА.

1. Amos R.T., Blowes D.W., Bailey B.L., Sego D.C., Smith L., Ritchie A I.M. Waste-rock hydrogeology and geochemistry. *Applied Geochemistry*. 2015. № 57. P. 140–156. DOI:10.1016/j.apgeochem.2014.06.020.
2. Єремєєв І.С., Марчук С.В. Дослідження впливу полігонів ТПВ на землі сільськогосподарського призначення. *Агросвіт*. 2015. № 15. С. 3–8.
3. Кошкалда І.В. Ефективність використання сільськогосподарських земель у контексті сучасного господарювання. *АгроІнКом*. 2011. № 10. С. 38-43.
4. Фішо Ф. Посібник з моніторингу полігонів твердих побутових відходів. Донецьк: Тасіс, 2004. 293 с.
5. ДСТУ 30178-96 Сировина і продукти харчові. Атомно-абсорбційний метод визначення токсичних елементів : затв. наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України від 19.10.2015 р. № 397 «Про затвердження Переліку референс-методик відбору зразків та їх досліджень (випробувань), що повинні застосовуватись в арбітражних дослідженнях об'єктів санітарних заходів». Київ, 2015 р. 54 с.

## СПИСОК АВТОРІВ

**Антоненко Ярослав В'ячеславович** - аспірант спеціальності 201-Агрономія, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Антонь Марія Юріївна** - бакалавр спеціальності 101-Екологія, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Асанов Андрій Юрійович** - бакалавр, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Бібік Євген Брійович** - аспірант спеціальності 201-Агрономія, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Білявська Л. Г.**, д.р с.-г. наук, професор Полтавський державний аграрний університет,

**Білявський Ю.В.**, к.б.н., с.н.с., Полтавський державний аграрний університет,

**Бочаров Дмитро Віталійович** - бакалавр, Полтавський державний аграрний університет

**Галицька Марина Анатоліївна** кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Завідувач наукової Лабораторії Агроекологічного Моніторингу, асистент кафедри Екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Диченко Аліна Сергіївна** - магістр спеціальності 101-Екологія, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Диченко Оксана Юріївна** кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Полтавський державний аграрний університет

**Диченко Оксана Юріївна**, - канд. с.-г. наук; Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна.

**Діденко Анастасія Романівна** - бакалавр спеціальності 101-Екологія, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Дьомін Дмитро Геннадійович** - здобувач ступеня доктора філософії, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Калініченко Володимир Миколайович** - канд. сільськогосподарських наук, доцент, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава

**Калініченко Сергій Леонідович** - магістр спеціальності 101-Екологія, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Капроненко Альбіна Ярославівна** - магістр спеціальності 101-Екологія, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Королькова Анастасія Олександрівна** - бакалавр, Полтавський державний аграрний університет

**Костенко Максим Петрович** – Аспірант, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава

**Кошовий Роман Олександрович** – магістр, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава

**Кулик Максим Іванович** - д.с.-г.н., професор, кафедра селекції, насінництва і генетики, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Кульбака Олег Русланович** - бакалавр спеціальності 101-Екологія, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Ласло Оксана Олександрівна** - канд. с.-г. наук, доцент, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Литвин Вікторія Віталіївна** - здобувач вищої освіти, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава

**Лісконог Катерина Михайлівна** - аспірант спеціальності 201-Агрономія, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Малько Олександр Олександрович** – магістр, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Матухно Григорій Іванович** - бакалавр спеціальності 101-Екологія, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Машкова Альона Сергіївна** - бакалавр спеціальності 101-Екологія, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Мелашенко Анна Сергіївна** - здобувач вищої освіти, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Метлицька Віолетта Олегівна** - здобувач вищої освіти, Університет митної справи та фінансів, м. Дніпро, Україна

**Мощенський Владислав Едуардович** - магістр спеціальності 101-Агрономія, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Невечеря Ольга Віталіївна** - здобувач вищої освіти ОПП Агроекологія, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Писаренко Павло Вікторович.** - завідувач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля д.с.-г.н., проф., кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова; професор кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля; доктор сільськогосподарських наук, професор, академік Інженерної академії України, Полтавський державний аграрний університет м. Полтава, Україна

**Писаренко Павло Павлович** - аспірант спеціальності 201-Агрономія, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Погрібняк Максим Юрійович** - аспірант, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна

**Самойлік Марина Сергіївна** - Доктор економічних наук, професор, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Середа Максим Сергійович** - Аспірант спеціальності 201-Агрономія, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Тараненко Анна Олексіївна** - к.с.-г.н., доцент, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Тараненко Сергій Володимирович** - к.с.-г.н., доцент, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Туболець Ірина Іванівна** - канд.екон.наук, доцент, Університет митної справи та фінансів. Дніпро, Україна

**Цьова Юрій Андрійович** - кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Чесак Олександр Сергійович** - бакалавр, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава

**Шевчук Сергій Миколайович** - д.геогр.н., професор, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

**Ярош Олександр Віталійович** - аспірант спеціальності 201-Агрономія, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна



**Наукове видання**

**" ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ НАВКОЛИШНЬОГО  
СЕРЕДОВИЩА ТА РАЦІОНАЛЬНОГО  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО  
РОЗВИТКУ "**

*Збірник матеріалів*

*IV Міжнародної науково-практичної конференції*

*(м. Полтава, 27 травня 2022 року)*

Відповідальність за зміст і редакцію матеріалів несуть автори.

Комп'ютерна верстка- Галицька М.А.

Ум. друк. арк. 14 . Гарнітура Times New Roman Cyr.



