

ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Виходить 4 рази на рік

№ 4/2023

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор

ДРЕБОТ ОКСАНА ІВАНІВНА

д.е.н., професор, академік НААН

Відповідальний секретар

ВИСОЧАНСЬКА Марія Ярославівна

д.е.н., с.д.

- Антоненко Ірина Ярославівна** • д.е.н., професор (Київ)
- Бадрі Гечбая** • д.е.н., професор (Грузія)
- Вежбінський Богдан** • д.е.н., професор (Республіка Польща)
- Грановська Людмила Миколаївна** • д.е.н., професор,
член-кореспондент НААН (Одеса)
- Дем'янюк Олена Сергіївна** • д.с.-г.н., професор,
член-кореспондент НААН (Київ)
- Добряк Дмитро Семенович** • д.е.н., член-кореспондент НААН (Київ)
- Дубас Ростислав Григорович** • д.е.н., професор (Київ)
- Ілієв Іван Олександрович** • д. н., професор (Болгарія)
- Йошіхіко Окабе** • д.е.н., професор (Японія)
- Копій Леонід Іванович** • д.с.-г.н., професор (Львів)
- Кузін Наталія Василівна** • д.е.н., доцент, професор (Біла Церква)
- Москаленко Анатолій Михайлович** • д.е.н., професор,
член-кореспондент НААН (Чернігів)
- Мудрак Олександр Васильович** • д.с.-г.н., професор (Вінниця)
- Новаковська Ірина Олексіївна** • д.е.н., професор, член-кореспондент НААН
(Київ)
- Паляничко Ніна Іванівна** • д.е.н., старший науковий
співробітник (Київ)
- Собчик Вікторія** • д.с.-г.н., професор (Республіка Польща)
- Тараріко Олександр Григорович** • д.с.-г.н., професор, академік НААН (Київ)
- Фурдичко Орест Іванович** • д.е.н., д.с.-г.н., професор, академік НААН
(Київ)
- Шерстобоева Олена Володимирівна** • д.с.-г.н., професор (Київ)
- Шершун Микола Харитонович** • д.е.н., професор (Київ)
- Шкуратов Олексій Іванович** • д.е.н., професор, член-кореспондент НААН
(Київ)
- Юхновський Василь Юрійович** • д.с.-г.н., професор (Київ)

Засновники:

Інститут агроекології і природокористування НААН

ТОВ “Екоінвестком”

*Свідоцтво про реєстрацію
КВ № 18960-7750 Р від 29.05.2012 р.*

Видавець:

ТОВ “Екоінвестком”

*Свідоцтво про реєстрацію
ДК № 4293 від 02.04.2012 р.*

Адреса редакції:

03143, м. Київ, вул. Метрологічна, 12

тел./факс: (044) 526–33–36

www.natureus.org.ua

e-mail: nature_us@ukr.net

Журнал включено

до Переліку наукових фахових видань України (Категорія “Б”)

згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 409 від 17.03.2020 р.

за такими спеціальностями: 051 — Економіка, 101 — Екологія,

201 — Агрономія, 205 — Лісове господарство.

Журнал включено

до міжнародних інформаційних та наукометричних баз:

RePEc, Research Bible, Google Scholar,

Advanced Science Index, Polska Bibliographia Naukowa

Рекомендовано до друку

Вченою радою Інституту агроекології

і природокористування НААН

(протокол № 7 від 25.10.2023 р.)

Відповідальність за добір і викладення фактів несуть автори.

Точка зору редколегії не завжди збігається з позицією авторів.

Підписано до друку 02.11.2023 р. Формат 60×84/8. Друк офсетний.

Ум. друк. арк. 18,6. Наклад 300 прим. Зам. № ЗП-04-23.

Оригінал-макет та друк ТОВ “ДІА”. 03022, Київ-22, вул. Васильківська, 45

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| Дребот О.І., Фурдичко О.І., Яремко О.П. Формування еколого-економічних основ збалансованого розвитку лісового сектору | 5 |
| Шершун М.Х. Природно-заповідний фонд: стан та еколого-економічні перспективи розвитку | 14 |
| Мішенін Є.В., Височанська М.Я. Стан сфери управління твердими побутовими відходами в Україні | 20 |
| Ковалів О.І. Особливості конституційних імперативів збалансованого користування природними об'єктами в агросфері України | 25 |
| Мішенін Є.В., Боцула О.І. Стратегічне управління сільськими територіями в умовах децентралізації | 36 |
| Глуценко Л.А., Приведенюк Н.В. Перспективи вирощування лікарських, ефіроолійних і пряноароматичних культур | 41 |
| Дребот О.І., Дишлик В.Р. Вплив технологічних чинників землеробства на процеси вивільнення вуглецю з ґрунту | 50 |
| Маліновська О.Я., Борса О.Р. Особливості функціонування українського бізнесу під час воєнного стану | 57 |
| Маліновська О.Я., Крив'юк Д.П. Механізм залучення громадськості до здійснення моніторингу діяльності органів місцевого самоврядування | 66 |
| Лазаренко В.І. Сутність поведінкової економіки в практиці раціонального природокористування | 73 |
| Шумигай І.В., Коніщук В.В., Мартиненко В.В., Дущко П.М. Агроекологічні процеси в умовах біогеохімічного дисбалансу молібдену в агроландшафтах Лісостепової зони | 80 |

CONTENTS

| | |
|---|----|
| Drebot O., Furdychko O., Yaremko O. Formation of the environmental and economic basis of the balanced development of the forest sector | 5 |
| Shershun M. Nature and protection fund: status and ecological and economic prospects of development | 14 |
| Mishenin Ye., Vysochanska M. State of the field of domestic solid waste management in Ukraine | 20 |
| Kovaliv O. Peculiarities of the constitutional imperatives of balanced use of natural objects in the agricultural sector of Ukraine | 25 |
| Mishenin Ye., Botsula O. Strategic management of rural areas in the context of decentralization | 36 |
| Hlushchenko L., Pryvedeniuk N. Prospects of growing medicinal, essential oil and spicy aromatic cultures | 41 |
| Drebot O., Dyshlyk V. Impact of technological factors of agriculture on the processes of carbon release from the soil | 50 |
| Malinovska O., Borsa O. Peculiarities of functioning of Ukrainian business during martial law | 57 |
| Malinovska O., Kryviuk D. A mechanism for involving the public in monitoring the activities of local self-government bodies | 66 |
| Lazarenko V. The essence of behavioral economics in the practice of rational nature use | 73 |
| Shumyhai I., Konishchuk V., Martynenko V., Dushko P. Agro-ecological processes under conditions of biogeochemical imbalance of molybdenum in agrolandscapes of the Forest-Step zone | 80 |

ЗМІСТ

| | |
|--|-----|
| Нейко І.С., Матусяк М.В., Нейко О.В. Представництво об'єктів збереження лісових генетичних ресурсів <i>in situ</i> листяних порід у розрізі типів лісу в умовах Правобережного Лісостепу України | 91 |
| Марценюк О.П. Стан захисних лісових насаджень у Лісостеповій зоні України | 101 |
| Шевченко О.В. Вплив кліматичних змін на сільськогосподарське землекористування в Україні | 108 |
| Ліщук А.М., Парфенюк А.І., Карачинська Н.В., Терновий Ю.В. Екологічні ризики за впливу пестицидного навантаження в агроценозах попередників круп'яних культур | 115 |
| Стародуб В.І., Ткач Є.Д. Комплексна екологічна оцінка технологій вирощування соняшнику в Центральному Лісостепу України | 128 |
| Городиська І.М., Кравчук Ю.А. Сидерація — один з чинників збереження родючості ґрунту в органічному землеробстві | 135 |
| Щетина С.В. Структура фітопатогенного комплексу редиски за вирощування у відкритому ґрунті в Правобережному Лісостепу України | 145 |
| Мудрак О.В., Слєпцова І.В. Роль зміїної отрути у біотичній взаємодії організмів | 155 |

CONTENTS

| | |
|--|-----|
| Neyko I., Matusiak M., Neyko O. Representation of <i>in situ</i> forest genetic resources of broadleaf tree species according to forest types in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine | 91 |
| Martseniuk O. State of protective forest plantations in the Forest-Steppe zone of Ukraine | 101 |
| Shevchenko O. The impact of climate change on agricultural land use in Ukraine | 108 |
| Lishchuk A., Parfenyuk A., Karachinska N., Ternovyi Yu. Environmental risks due to the impact of pesticide load in agrocenoses of cereal crop predecessors | 115 |
| Starodub V., Tkach Ye. Comprehensive environmental assessment of sunflower growing technologies in the Central Forest-Steppe of Ukraine | 128 |
| Horodyska I., Kravchuk Yu. Sideration is a factor of the formation of the main indicators of the soil in organic agriculture | 135 |
| Shchetyna S. Phytopathogenic complex structure of radish under open-ground cultivation in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine | 145 |
| Mudrak O., Slieptsova I. The role of snake venom in the biotic interaction | 155 |

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ ОСНОВ ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ ЛІСОВОГО СЕКТОРУ

О.І. Дребот

доктор економічних наук, професор, академік НААН
Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: drebotoksana@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2681-1074>

О.І. Фурдичко

доктор економічних наук, доктор сільськогосподарських наук,
професор, академік НААН
e-mail: furdychkoo@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1108-7733>

О.П. Яремко

доктор економічних наук
Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: OYaremko@i.ua;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4619-0527>

Дослідження присвячене вивченню формування еколого-економічних основ збалансованого розвитку лісового сектору. Робота розглядає ключові аспекти стану лісового господарства, а також ідентифікує чинники, що впливають на економічну та екологічну стійкість цього сектору. Стаття аналізує поточний стан лісового господарства, виокремлює основні екологічні проблеми, пов'язані з експлуатацією лісових ресурсів, а також розглядає можливості їх раціонального використання. Зокрема, дослідження зосереджене на ідентифікації оптимальних стратегій лісокористування, які б сприяли забезпеченню балансу між економічними потребами та збереженням природного середовища. Розглядається комплексний підхід до управління лісовими ресурсами, зважаючи на економічні, екологічні та соціальні аспекти. Застосування новітніх технологій, створення програм екологічної рекультивациі та підтримка сталого розвитку лісового господарства є ключовими складовими запропонованих стратегій. Отже, стаття висвітлює необхідність і можливі шляхи формування еколого-економічних засад для збалансованого розвитку лісового сектору з огляду на підвищення ефективності використання лісових ресурсів і збереження екологічної рівноваги.

Ключові слова: екологічні проблеми, раціональне використання, стратегії лісокористування, сталий розвиток, управління лісовими ресурсами, збереження екологічної рівноваги.

.....

ВСТУП

Розгляд сучасного стану економічного розвитку регіонів нерозривно пов'язаний із забезпеченням балансу між економічними потребами та збереженням навколишнього середовища. Один із ключових секторів, що потребує уваги в контексті збалансованого підходу — лісове господарство. З огляду на це, ретельне дослідження еколого-економічних аспектів розвитку лісового сектору є критично важливим для регіонального зростання, збалансованого розвитку та збереження природних ресурсів. Однак експлуатація лісів пов'язана зі значними екологічними викликами, такими як знищення біорізноманіття, втрата ґрунтового покриву та загроза екологічній рівновазі.

Потреба в збалансованому використанні лісових ресурсів набуває дедалі більшої актуальності в умовах стрімкого економічного розвитку та зростаючих вимог до збереження природи. Тому аналіз еколого-економічних засад становить ключовий компонент стратегії розвитку лісового сектору. Ця стаття пропонує глибоке дослідження та аналіз перспективних шляхів розв'язання проблем раціонального використання та екологічної рекультивациі лісових масивів у межах ефективної економічної стратегії.

Наголос робиться на необхідності збереження лісів як важливого ресурсу та утримання екологічної рівноваги, що є ключовими елементами сталого розвитку, забезпечуючи

відновлення і збереження біорізноманіття, якість ґрунту та повітря, а також соціальну стабільність у регіоні.

Метою статті є визначити та обґрунтувати еколого-економічні основи збалансованого розвитку лісового сектору.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Аналізуючи матеріали попередніх досліджень щодо розвитку ресурсного потенціалу лісового господарства, можна зазначити, що дослідники, такі як І. Антоненко, І. Лищур, І. Снякевич, І. Соловій, Ю. Марчук у своїх працях акцентують увагу на теоретико-методологічних аспектах, пов'язаних з інституційним забезпеченням господарювання в країнах Європейського Союзу. Вони розглядають проблеми, пов'язані з ефективністю інститутів у країнах ЄС, які сприяють розвитку лісового господарства.

У світовій практиці також є програми, націлені на підтримку сталого управління лісовими ресурсами. Наприклад, різноманітні програми ООН спрямовані на зменшення викидів парникових газів, спричинених знищенням лісів, шляхом фінансування проєктів з охорони лісів у країнах, що розвиваються.

Для додаткового розвитку досліджень у сфері еколого-економічних аспектів лісового господарства важливо впроваджувати новітні технології, вдосконалювати методи управління лісовими ресурсами та сприяти розробленню ефективної політики, стратегій та програм, спрямованих на збереження лісових екосистем.

Такі дослідження та програми вказують на постійний інтерес до питань сталого лісового господарства, екологічних аспектів управління лісами та необхідність співпраці на різних рівнях — від академічних досліджень до практичної реалізації програм на міжнародному рівні.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для проведення досліджень щодо еколого-економічних аспектів розвитку лісового сектору були використані наступні методи та матеріали:

Аналіз статистичних даних. Використання статистичних звітів, даних лісгосподарських організацій та екологічних агенцій для оцінки поточного стану лісового господарства, тенденцій у використанні лісових ресурсів.

Територіальний аналіз. Дослідження території для визначення особливостей лісистості, природних умов і потенціалу для розвитку лісового сектору.

Літературний огляд. Аналіз наукової літератури, публікацій і досліджень із суміжних

областей для уточнення теоретичної бази та підтвердження обраного напрямку дослідження. У роботі також використовувалися офіційні документи, наукові публікації, технічні засоби для обробки та аналізу отриманих даних.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Як свідчать дослідження вчених [1], першочергову роль у процесі управління капіталізацією лісових ресурсів виконує відповідне інституціональне середовище, яке значною мірою зумовлює як контроль за цим процесом (наприклад, визначення рівня капіталізації), так і готовність до постійних змін і трансформацій у часі та просторі. Насамперед у цьому аспекті необхідно зауважити, що для несформованих ринкових систем, до яких належить і вітчизняна, рівень капіталізації досить важко розрахувати з причини як несформованості інституціонального середовища, так і несформованості необхідних ринкових структур, що призводить до відсутності об'єктивного обліку тих мінімальних процесів капіталізації в лісоресурсній сфері.

Значення лісового сектору економіки в національному господарстві України визначається тим, що в сучасних умовах немає такої сфери господарства, де деревина і продукція її переробки не відігравали б істотної ролі. Основний продукт лісу — деревина, яка використовується переважно для виробництва засобів виробництва, зокрема предметів праці (круглий ліс, пиломатеріали, фанера, деревні плити, метиловий спирт тощо) і предметів споживання (меблі, папір, оцтова кислота). Деревина — продукція фотосинтезу, яка вирощується в складі лісових екосистем на землях лісгосподарського призначення. Вилучення деревини здійснюється не тільки для виробництва лісових матеріалів певного спрямування, а і для охорони лісових екосистем у динамічно збалансованому екологічному стані. Як товар лісового господарства виступає деревина в стані росту для суб'єктів лісопромислового виробництва — сировиною з метою виробництва лісових матеріалів. Плата за деревину в стані росту — валові доходи лісового господарства (лісгоспу). Затрати лісозаготівельників на виробництво лісових матеріалів — складова частина їхніх загальновиробничих витрат.

Так сталося, що в Україні лісопромисловий комплекс випав із поля зору державної економіки. Немає статистичної інформації, належно структурованої і науково обґрунтованої щодо виробників і споживачів на рівні з агропромисловим комплексом. У лісовому господарстві на етапі “від продажу деревини до виробництва

лісових матеріалів” відбувається вся складність економічних відносини власника (постійного користувача) лісових земель із власником лісових матеріалів, із привласненням земельної ренти, з визначенням собівартості вирощування деревини і виробництва лісових матеріалів тощо.

Економічні й соціальні інтереси інших суб'єктів бізнесу в лісовому секторі економіки залишилися поза зв'язком з організацією і веденням лісівництва та вилученням деревини із лісових екосистем для виробництва лісових матеріалів відповідного призначення. В економічний, екологічний і соціальний дискурс внесені численні “нововведення”, на зразок “кластерів”, залишаючи при цьому належно не дослідженими шляхи і принципи формування ринку лісосічного фонду та ринку лісових матеріалів. Вони хоч і тісно пов'язані в межах лісового сектору економіки, але є зовсім різними видами економічної діяльності: лісівництво — аграрне виробництво, заготівля (виробництво) лісових матеріалів, їх транспортування, переробка — промислове виробництво, реалізація — маркетинг.

Формування ринково-орієнтованих організаційно-управлінських структур і нових форм господарювання як основи регулювання просторовою організацією лісоресурсної сфери сприймається неоднозначно. Це складна й суперечлива акція, на яку необхідно зважати. Однак вихід лісового сектору економіки з фінансової нестабільності без ефективної системи державного регулювання, без переходу галузі на нові форми господарювання та реструктуризації фінансової політики ускладнюється. У кожному окремому випадку потрібна розумна збалансованість між структурами планово-регульованої економіки в лісовому секторі й ринковими структурами, особливо на перехідному етапі, який ще не подолано. Цього можна досягти лише шляхом поступового цілеспрямованого реформування всього комплексу лісових відносин: організаційно-управлінських засад у сфері охорони, використання і відтворення лісових ресурсів і корисних властивостей лісів; фінансово-економічних і економіко-правових механізмів із питань лісгосподарського виробництва як основи формування лісоресурсного потенціалу в різних природно-економічних зонах країни.

У 2017 р. було завершено процедуру розроблення та схвалення Стратегічного плану ООН щодо лісів на 2017–2030 рр. (англ. United Nations Strategic Plan for Forests 2030, UNSPF) [2]. Його було схвалено на спеціальній сесії Форуму у січні 2017 р. резолюцією Економічної та Соціальної Ради ООН E/RES/2015/33 [3] та резолюцією Генеральної Асамблеї ООН A/RES/71/285 [2]. Ним

визначено 6 глобальних цілей і 26 пов'язаних із ними завдань, спрямованих на удосконалення збалансованого лісоуправління у світовому масштабі. Станом на 2021 р. 19 країн, зокрема й Україна, оголосили свої добровільні національні зобов'язання в досягненні глобальних цілей і завдань. Стратегічний план окреслює загальний підхід щодо екологічно збалансованої політики управління всіма типами лісів і сприяє впровадженню Цілей сталого розвитку 2030 та інших міжнародних зобов'язань, а також “Інструменту щодо лісів” ООН (англ. United Nations Forest Instrument, UNFI), який формулює серію узгоджених стратегій та заходів на міжнародному й національному рівнях [4].

Щоб зберегти свою функцію як для біорізноманіття, так і для клімату, усі ліси повинні бути збережені в належному стані. Тому у 2021 р. Європейською Комісією було прийнято “Стратегію біорізноманіття ЄС до 2030 р.: Повернення природи у наше життя” [5]. Документ покликаний досягнути глобальних цілей, поставлених Європейським зеленим курсом (ЄЗК) та Рамковою конвенцією ООН з охорони біорізноманіття, а в деяких питаннях і перевершити їх. Країни ЄС прагнуть не лише зберегти на нинішньому рівні біорізноманіття та сукупність екосистемних послуг, що надаються природними комплексами, а й стати впродовж найближчого десятиліття світовим лідером зі збереження та відновлення природи. Також Єврокомісія зобов'язалася прийняти низку важливих документів, що визначать законодавче підґрунтя для реалізації заходів, передбачених Стратегією і доданим до неї Планом дій, серед яких уже прийнято Нову лісову стратегію ЄС на 2030 р., флагманську ініціативу ЄЗК. Стратегія сприятиме скороченню викидів парникових газів щонайменше на 55% до 2030 р. та мінімізації зміни клімату в країнах ЄС до 2050 р. Однак, проаналізувавши всі вищезазначені документи, можна дійти висновку, що ЄЗК не враховує багато переваг, які ліси надають суспільству, і той внесок, який лісовий сектор може зробити у саму стратегію (рис. 1). У науковій літературі можна знайти декілька потенційних шляхів розв'язання цієї проблеми, пов'язаних із координацією цілей “зеленої” політики, управлінням лісами, впливом на витрати, доступністю та гармонізацією відповідної інформації, отриманням знань і комунікацією. Однак, з огляду на представлення ролі лісів у ЄЗК, багато проблем, які були сформульовані дослідниками в лісовій і дотичних галузях, переважно залишаються незмінними, наприклад непослідовність галузевої політики й відсутність координації та інтеграція. Згадки про ці і схожі проблеми можна простежити в офіційних



Рис. 1. Європейський зелений курс і місце в ньому лісової політики

Джерело: побудовано авторами на основі [3; 5].
Примітка: * — сфери, що так чи інакше стосуються лісової політики в Україні.

документах аж до 1998 р., що свідчить про те, що ми, можливо, не просунулися дуже далеко. Очевидною причиною цього є певні внутрішні проблеми управління лісами в самій політиці ЄС щодо лісів, які неможливо вирішити без зміни інструментів і механізмів. У цьому разі просто мати спільний порядок денний щодо лісів недостатньо, особливо якщо йдеться про вплив на весь Європейський Союз. І навіть якщо не брати до уваги деякі юридичні перешкоди, відсутність чіткого розмежування або зосередження Європейського зеленого курсу на конкретних заходах ускладнює стратегічне бачення долі лісів у документі. Усе це приводить до висновку щодо з метою підвищення актуальності та ефективності необхідно адаптувати ЄЗК до певних локальних умов і в межах певних напрямів, а також гармонізації відповідних галузевих документів, як-то Лісова стратегія.

Однак усі названі труднощі жодним чином не нівелюють цінності ЄЗК як установчого стратегічного документу. Крім того, вони лише актуалізують нагальну необхідність імплементації окремих його пунктів із максимальним урахуванням локальних умов. Починаючи з 2020 р. українці відчули силу природних катаклізмів, спричинених кліматичними змінами. Так, відбулися наймасштабніші пилові бурі після 1926 р. (зокрема, на Поліссі така буря відбулася вперше в історії); на сході України вперше пройшли потужні смерчі; повені в Закарпатті та Івано-

Франківській обл. стали найбільшими за тривалий час, а весняна посуха на Поліссі стала наймасштабнішою за всю історію метеоспостережень.

Україна не є членом ЄС, але нерозривно пов'язана із західними сусідами єдиними кліматичними процесами та тенденціями змін стану біорізноманіття [5]. Тому Президентом України В. О. Зеленським на Всеукраїнському форумі “Україна 30. Екологія” було підписано Указ “Про деякі заходи щодо збереження та відтворення лісів”. Документ із 2021 р. започатковує на всеукраїнському рівні ініціативу масштабного заліснення України — “Зелена країна”, або “Масштабне заліснення України”. Ініціатива спрямована на розв'язання проблемних питань лісовпорядкування, насамперед охорони, захисту, використання та відтворення лісів [6]. Національна ініціатива “Зелена країна” передбачає: збереження та відтворення лісів, у т. ч. самосійних; збільшення площі лісів; стимулювання лісорозведення; збереження та відновлення природних екосистем; удосконалення системи управління державними лісгосподарськими підприємствами; залучення школярів, студентів і громадських організацій до лісорозведення, збереження та відновлення лісів.

11 червня 2021 р. проєкт Закону “Про внесення змін до деяких законодавчих актів щодо збереження лісів” був зареєстрований під № 5650. Цей законопроект має врегулювати питання збереження самосійних лісів, виведення з обігу й резервування малопродуктивних та деградованих земель.

Загальновідомо, що ліси є найбагатшим біорізноманіттям наземної екосистеми. Загальна площа лісових ділянок, що належить до лісового фонду України, становить 10,4 млн га, у т. ч. вкриті ліською рослинністю 9,6 млн га. Незважаючи на низьку лісистість території — 15,9%, Україна займає 7-ме місце у Європі за площею лісів та 6-те місце за запасами деревини (рис. 2).

Ліси на території України розташовані нерівномірно і сконцентровані переважно на Поліссі та в Українських Карпатах. Ліси України сформовані понад 30 видами деревних порід, серед яких домінують сосна, дуб, бук, ялина, береза, вільха, ясен, граб, ялиця. Хвойні насадження займають 43 % загальної площі, зокрема сосна — 35 %. Твердолистяні насадження становлять 43 %, зокрема дуб і бук — 37 %. У віковій структурі переважають середньовікові насадження, частка стиглих та перестиглих насаджень — 18,7 %. Середній вік лісів становить понад 60 р., відбувається поступове старіння

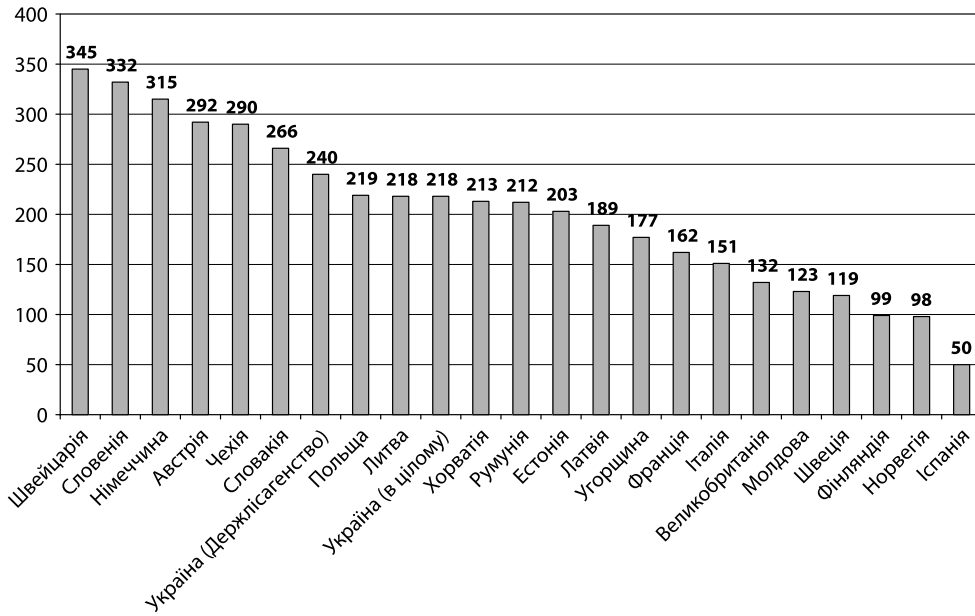


Рис. 2. Середні запаси деревостанів в окремих державах Європи, м³/га

Джерело: побудовано авторами на основі [7].

лісів, що призводить до погіршення їх санітарного стану [8]. Як наслідок, наша держава, поряд із Великою Британією, Нідерландами, Іспанією, Італією, належить до лісодефіцитних країн, тому її політика в цій сфері спрямована на відновлення лісових ресурсів.

Порівнюючи країни за показником обсягу лісової продукції, варто відмітити, що Україна займає найнижчі позиції після Греції (93,58 млн євро), Нідерландів (254,00 млн євро), Хорватії

(302,83 млн євро), Словенії (402,13 млн євро), Бельгії (411,10 млн євро), в яких площа лісів по ЄС є низькою на противагу Україні (7 місце за площею лісів серед країн — членів ЄС) (рис. 3).

Тому в сучасних умовах господарювання актуальним залишається питання щодо тенденцій і перспектив розвитку готової та реалізованої продукції лісового господарства в умовах глобалізації економіки (рис. 4–5).

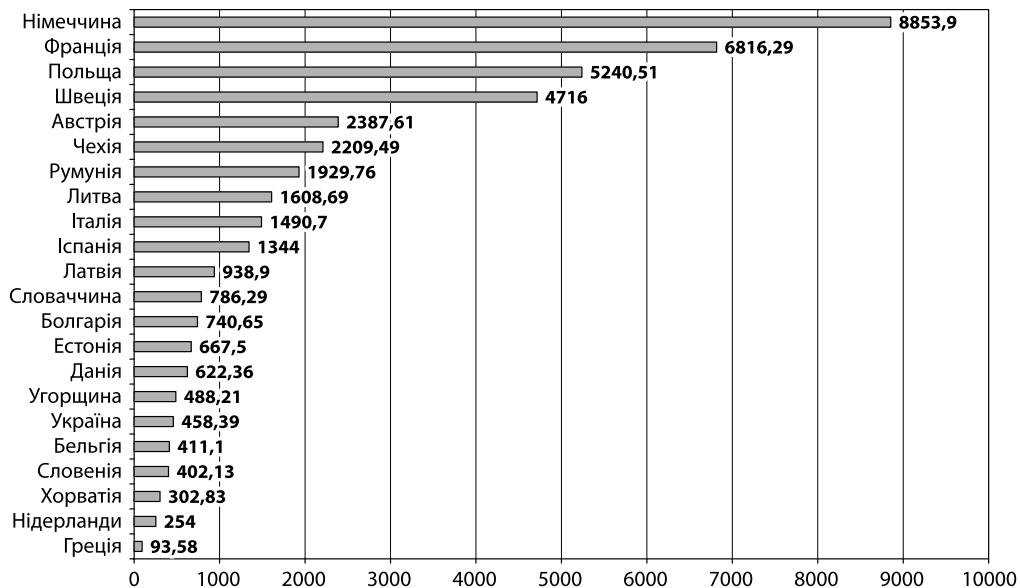


Рис. 3. Обсяг лісової продукції в Україні та країнах-членах ЄС, млн євро

Джерело: сформовано авторами на основі [9–11].

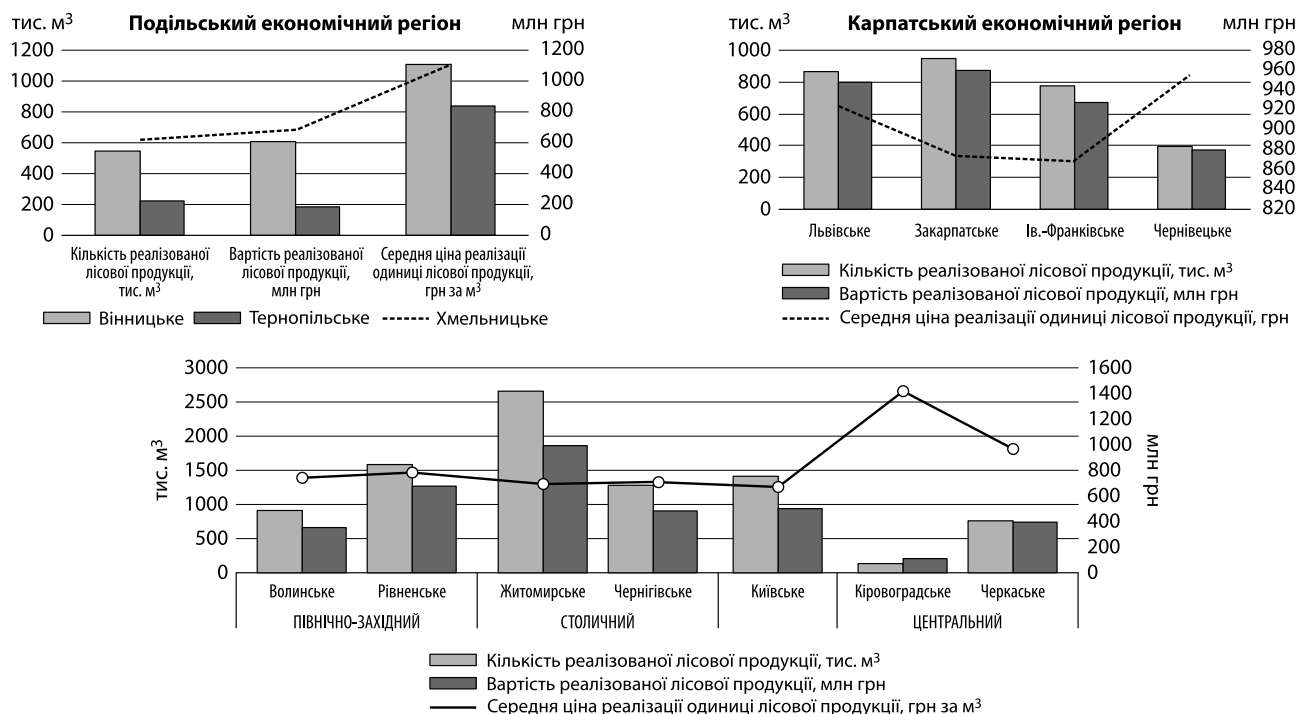


Рис. 4. Показники реалізації лісової продукції в межах України у 2020 р.

Джерело: розраховано авторами на основі Державної статистики України.

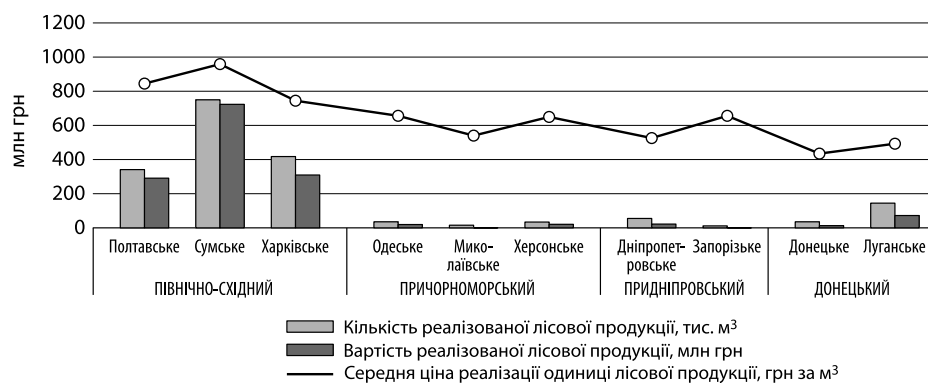


Рис. 5. Показники реалізації лісової продукції в межах України у 2020 р.

Джерело: розраховано авторами.

Кількість реалізованої лісової продукції: Вінницьке ОУЛМГ — 548,6 тис. м³, Тернопільське ОУЛМГ — 219 тис. м³, Хмельницьке ОУЛМГ — 615,1 тис. м³.

Майже 45 % реалізації становить діловий ліс хвойних порід, ще 30 % — діловий ліс листяних порід. Решту 25 % сягає паливна деревина. Водночас слід зазначити, що вартість реалізації лісової продукції зберігає низхідну динаміку впродовж останніх років.

Лісові ресурси України включають як деревну, так і недеревну продукцію. Результа-

тивність виконання лісами своїх еколого-економічних функцій безпосередньо залежить від обсягів використання деревних ресурсів. Лісове господарство в процесі використання таких ресурсів забезпечує збільшення власних грошових надходжень, які спрямовує зазвичай на фінансування заходів із підвищення продуктивності, охорону та відновлення лісів, покращання їх якісних характеристик. Розмір державних витрат на ведення лісового господарства становить майже 30 % від загального обсягу витрат [12].

Так, станом на 2020 р. загальний обсяг заготовленої лісової продукції у Вінницькій обл. — 69 032 м³, у тому числі круглі лісоматеріали — 27 083 м³, деревина дров'яна промислового використання — 13 323 м³, деревина дров'яна непромислового використання — 27 976 м³; у Тернопільській обл. — 30 148 м³, в тому числі круглі лісоматеріали — 8 722 м³, деревина дров'яна промислового використання — 15 192 м³, деревина дров'яна непромислового використання — 5 576 м³; у Хмельницькій обл. — 76 164 м³, зокрема круглі лісоматеріали — 42 155 м³, деревина дров'яна промислового використання — 18 334 м³, деревина дров'яна непромислового використання — 12 463 м³.

Щодо реалізованої лісової продукції, то у Вінницькій обл. вона становить 63 390 м³, в тому числі круглі лісоматеріали — 25 627 м³, деревина дров'яна промислового використання — 11 751 м³, деревина дров'яна непромислового використання — 25 710 м³; у Тернопільській обл. — 28 242 м³, в тому числі круглі лісоматеріали — 7 530 м³, деревина дров'яна промислового використання — 14 134 м³, деревина дров'яна непромислового використання — 6 467 м³; у Хмельницькій обл. — 75 707 м³, зокрема круглі лісоматеріали — 40 494 м³, деревина дров'яна промислового використання — 18 703 м³, деревина дров'яна непромислового використання — 16 448 м³.

Готова продукція лісового господарства має особливе значення для різних сфер людського суспільства, зокрема економічної, екологічної, соціальної. Крім того, ліси не тільки надають незамінну, високоякісну, цінну продукцію, а й вирішують низку екологічних завдань (покращання клімату, регулювання водних режимів, захисту полів від посух, суховіїв, запобігання водній і вітровій ерозії ґрунту, збереження здоров'я людини).

Доведено, що зростання обсягів заготівлі деревини призвело до зменшення обсягу бюджетного фінансування за період 2000–2020 рр. Підвищення продуктивності лісів, збереження та розвиток конкурентного потенціалу підприємств лісового господарства передбачають здійснення заходів щодо відновлення лісу, збільшення площі лісогосподарських земель, поліпшення якості та структури лісів, а також боротьби зі шкідниками лісу тощо. Незважаючи

на зменшення фінансування лісової галузі, лісове господарство продовжує функціонувати та забезпечувати потреби держави у виробництві та реалізації деревини.

Розглянувши параметри економічного та екологічного розвитку, стає очевидним, що лісове господарство України переходить до стадії інтенсивного екологічно незбалансованого лісокористування. Незважаючи на покращення економічних показників ведення лісового господарства, одночасно спостерігається погіршення екологічних. Так, багато найважливіших елементів лісового господарства, включаючи охорону лісів, лісовпорядкування, інвентаризацію лісів, лісовідновлення, захисне лісорозведення практично, не розвиваються і знаходяться на низькому рівні. Варто також зазначити, що податкові надходження до бюджету країни не покривають необхідних коштів на охорону та відтворення природних ресурсів у лісовому господарстві.

ВИСНОВКИ

У контексті глобалізації економіки актуальним залишається питання оптимізації використання лісових ресурсів і реалізації лісопродукції. Зміни на світовому ринку, торговельні угоди та вимоги до екологічних стандартів впливають на стратегії виробництва та експорту продукції лісового господарства. З огляду на зазначені обсяги реалізації лісопродукції, важливо розробляти та впроваджувати стратегії сталого розвитку, що забезпечать оптимальне використання ресурсів, збалансоване задоволення потреб економіки та збереження екологічної рівноваги.

З урахуванням динаміки світових ринків, екологічних та економічних тенденцій, важливо здійснювати постійний моніторинг за реалізацією лісопродукції та аналізувати його для адаптації стратегій розвитку лісового господарства.

Отже, забезпечення сталого розвитку лісового сектору в контексті глобалізації економіки вимагає системного підходу, активного впровадження новітніх технологій, стратегічного управління та постійного аналізу для забезпечення ефективного використання лісових ресурсів і досягнення балансу між економічними та екологічними інтересами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сундук А.М., Шашула Л.О. Капіталізація природних ресурсів як фактор розвитку фінансової системи України. *Проблеми розвитку малих відкритих економік: матеріали виступів Всеукраїнського форуму з проблем міжнародних економічних відносин* (в онлайн форматі) (Житомир, 18 квітня 2018 р.). Ж.: ЖДТУ, 2018. С. 136–138.
2. Стратегический план Организации Объединенных Наций по лесам на 2017–2030 годы. Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей 27 апреля 2017 года. Генеральная Ассамблея ООН. (A/RES/71/285). URL: <https://undocs.org/ru/A/RES/71/285> (дата звернення: 10.09.2023).

3. International arrangement on forests beyond 2015. Resolution adopted by the Economic and Social Council on 22 July 2015. Economic and Social Council United Nations (E/RES/2015/33). URL: <https://undocs.org/E/RES/2015/33> (дата звернення: 10.09.2023).
4. Належне екологічне врядування в країнах Східного партнерства: роботи непочатий край. Київ: березень 2012. 14 с. URL: https://www.irf.ua/ukraina_posila_trete_mistse_sered_krain_skhidnogo_partnerstva_u_zdiysnenni_ekologichnikh_reform/files/ukr/programs/euro/toloka_env_gov.pdf (дата звернення: 14.09.2023).
5. Стратегія біорізноманіття ЄС до 2030 року: Повернення природи у наше життя. Звернення Комісії до Європейського Парламенту, Ради, Європейського економічно-соціального комітету та Комітету регіонів (неофіційний адаптований переклад українською). Ред. та адапт. А. Куземко та ін. Чернівці: Друк Арт, 2020. 36 с.
6. Про деякі заходи щодо збереження та відтворення лісів: Указ Президента України № 228/2021. Офіційне інтернет-представництво В. Зеленський. URL: <https://www.president.gov.ua/documents/2282021-39089> (дата звернення: 01.09.2023).
7. Марчук Ю. Аналітичний звіт про стан лісових ринків в Україні та їх регулювання — рекомендації по удосконаленню регулювання. URL: https://www.apd-ukraine.de/images/2019/Agrarpolitische_Berichte/Forst_Marchuk/APD_FPВ_Marchuk_UKR_final.pdf (дата звернення: 08.09.2023).
8. Публічний звіт Державного агентства лісових ресурсів України за 2019 рік. 15 с. URL: https://mep.gov.ua/files/images/news_2020/26022020/ПУБЛІЧНИЙ%20ЗВІТ%20ДАЛРУ%20ЗА%202019%20РІК.pdf (дата звернення: 15.09.2023).
9. Державна служба статистики України. Основні показники ведення лісгосподарської діяльності (1990–2020 рр.). URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2014/sg/lis/lis_u/lgd2016_u.htm (дата звернення: 10.09.2023).
10. Eurostat. Forestry. Data. Database. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/forestry/data/database> (дата звернення: 12.09.2023).
11. Eurostat. Forests, forestry and logging. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Forests_forestry_and_logging#Forests_and_other_wooded_land (дата звернення: 19.09.2023).
12. Сільське, лісове та рибне господарство. Офіційний вебсайт Державної служби статистики України. URL: www.ukrstat.gov.ua (дата звернення: 19.09.2023).

FORMATION OF THE ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC BASIS OF THE BALANCED DEVELOPMENT OF THE FOREST SECTOR

Drebot O.

Doctor of Economic Sciences, Professor, Academician of NAAS
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: drebotoksana@gmail.com;
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2681-1074>

Furdychko O.

Doctor of Economic Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of NAAS
e-mail: furdychkoo@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1108-7733>

Yaremko O.

Doctor of Economic Sciences
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: OYaremko@i.ua;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4619-0527>

The study is devoted to the study of the formation of the ecological and economic foundations of the balanced development of the forest sector. The work examines key aspects of the state of forestry, and also identifies factors affecting the economic and environmental sustainability of this sector. The article analyzes the current state of forestry, highlights the main environmental problems associated with the exploitation of forest resources, and also considers the possibilities of their rational use. In particular, the research is focused on the identification of optimal strategies for forest use, which would contribute to ensuring a balance between economic needs and preservation of the natural environment. An integrated approach to the management of forest resources is considered, taking into account economic, ecological and social aspects. The application of the latest technologies, the creation of ecological reclamation programs and support for the sustainable development of forestry are key components of the proposed strategies. Therefore, the article highlights the need and possible ways of forming ecological and economic foundations for the balanced development of the forest sector with a view to increasing the efficiency of the use of forest resources and preserving the ecological balance.

Keywords: environmental issues, rational utilization, forest utilization strategies, sustainable development, forest resource management, preservation of ecological balance.

REFERENCES

1. Sunduk, A.M., & Shashula, L.O. (2018). Kapitalizatsiia pryrodnykh resursiv yak faktor rozvytku finansovoi systemy Ukrainy [Capitalization of natural resources as a factor in the development of Ukraine's financial system]. *Problems of International Economic Relations' 18: Materialy Vystupiv Vseukrainskoho Forumu*—In Proceedings Of The All-Ukrainian Forum (p. 136–138). Zhytomyr: ZhDTU [in Ukrainian].
2. Strategicheskii plan Organizatsii Ob'edinennykh Natsiy po lesam na 2017–2030 godyi [United Nations Strategic Plan for Forests 2017–2030]. (2017). Rezolyutsiya, prinyataya Generalnoy Assambleey 27 aprelya 2017 goda. Generalnaya Assambleya OON. (A/RES/71/285) [Resolution adopted by the United Nations General Assembly on April 27, 2017. General Assembly of the United Nations. (A/RES/71/285)]. URL: <https://undocs.org/ru/A/RES/71/285> [in Russian].
3. Economic and Social Council United Nations. (2015). International arrangement on forests beyond 2015. Resolution adopted on July 22, 2015. (E/RES/2015/33). URL: <https://undocs.org/E/RES/2015/33>[in English].
4. Nalezhne ekolohichne vriaduvannya v krainakh Skhidnoho partnerstva: roboty nepochatyi krai [Proper Environmental Governance in Eastern Partnership Countries: An Unfinished Work]. (2012). Kyiv. URL: https://www.irf.ua/ukraina_posila_trete_mistse_sered_krain_skhidnogo_partnerstva_u_zdiysnenni_ekologichnikh_reform/files/ukr/programs/euro/toloka_env_gov.pdf [in Ukrainian].
5. Kuzemko, A., et al. (Eds.). (2020). *Stratehiia bioriznomanittia YeS do 2030 roku: Povnennia pryrody u nashe zhyttia Zvernennia Komisii do Yevropeiskoho Parlamentu, Rady, Yevropeiskoho Ekonomichno-Sotsialnoho Komitetu ta Komitetu Rehioniv (neofitsiyni adaptovanyi pereklad ukrainskoiu)* [European Union Biodiversity Strategy to 2030: Bringing Nature Back into Our Lives. Commission Communication to the European Parliament, Council, European Economic and Social Committee and Committee of the Regions (unofficial adapted translation into Ukrainian)]. Chernivtsi: Druk Art [in Ukrainian].
6. Pro deaki zakhody shchodo zberezhennia ta vidtvorennia lisiv: Ukaz Prezydenta Ukrainy № 228/2021 [On Certain Measures for the Conservation and Restoration of Forests: Decree of the President of Ukraine no. 228/2021]. (2021). URL: <https://www.president.gov.ua/documents/2282021-39089> [in Ukrainian].
7. Marchuk, Yu. (2019). *Analitychnyi zvit pro stan lisovykh rynkiv v Ukraini ta yikh rehuliuвання — rekomendatsii po udoskonalenniu rehuliuвання* [Analytical Report on the State of Forest Markets in Ukraine and Their Regulation — Recommendations for Regulatory Improvement]. URL: https://www.apd-ukraine.de/images/2019/Agrarpolitische_Berichte/Forst_Marchuk/APD_FPB_Marchuk_UKR_final.pdf [in Ukrainian].
8. Publichnyi zvit Derzhavnoho ahentstva lisovykh resursiv Ukrainy za 2019 rik [Public Report of the State Agency of Forest Resources of Ukraine for 2019]. (2019). URL: https://mepr.gov.ua/files/images/news_2020/26022020/PUBLIChNYI%20ZVIT%20DALRU%20ZA%202019%20RIK.pdf [in Ukrainian].
9. State Statistics Service of Ukraine. (n.d.). *Osnovni pokaznyky vedennia lisohospodarskoi diialnosti (1990–2020)* [Key Indicators of Forest Management (1990–2020)]. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2014/sg/lis/lis_u/lgd2016_u.htm [in Ukrainian].
10. Eurostat. (n.d.). Forestry. Data. Database. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/forestry/data/database> [in English].
11. Eurostat. (n.d.). Forests, forestry and logging. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Forests,_forestry_and_logging#Forests_and_other_wooded_land [in English].
12. State Statistics Service of Ukraine. (n.d.). *Sil'ske, lisove ta rybne hospodarstvo* [Agriculture, Forestry, and Fisheries]. URL: www.ukrstat.gov.ua [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Дребот Оксана Іванівна, доктор економічних наук, професор, академік НААН, заслужений діяч науки і техніки України, директор, Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна; e-mail: drebotoksana@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2681-1074>)

Фурдичко Орест Іванович, доктор економічних наук, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН (e-mail: furdychko@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1108-7733>)

Яремко Олег Павлович, доктор економічних наук, старший науковий співробітник відділу інституціонального забезпечення природокористування, Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна; e-mail: OYaremko@i.ua; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4619-0527>)

ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИЙ ФОНД: СТАН ТА ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

М.Х. Шершун

доктор економічних наук, професор

Інститут агроекології та природокористування НААН (м. Київ, Україна)

e-mail: M.X.SHERSHUN@ukr.net;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9947-8949>

Основною збалансованого розвитку суспільства є охорона та збереження еталонів природних ландшафтів, рідкісних, зникаючих видів рослин і тварин, збереження цікавих геологічних об'єктів і пам'яток природи. Ці об'єкти становлять основу природно-заповідного фонду (ПЗФ) — ділянок суші і водного простору, природних комплексів, які мають особливу природоохоронну, наукову, естетичну, рекреаційну цінність. Стратегія державної екологічної політики передбачає розвиток і зміцнення природно-заповідних територій. Проаналізовано, що природно-заповідний фонд, згідно з даними Державного кадастру, на початок 2021 року нараховував 8633 території та об'єкти загальною площею 4,1 млн га, що становило 6,8% площі країни. Ці території знаходяться в підпорядкуванні різних відомств. Визначено, що Стратегією державної екологічної політики України на період до 2030 року передбачається довести площі ПЗФ до 15% площі держави. Масштабна агресія росії скоригувала плани щодо розвитку природно-заповідного фонду, які визначені Стратегією державної екологічної політики України, оскільки низка об'єктів ПЗФ пошкоджені та знищені, частина із них знаходиться на тимчасово окупованій території. Вступ України в ЄС актуалізує питання розвитку ПЗФ.

Ключові слова: національні природні парки, збалансований розвиток, маркетинг природно-заповідних територій, еколого-економічні механізми.

ВСТУП

Природно-заповідний фонд — це національне надбання, до якого встановлено особливий режим охорони, відтворення і використання. Це складова частина світової системи природних територій. Розвиток природоохоронних територій є важливою передумовою збалансованого розвитку держави.

Основними засадами (стратегією) державної екологічної політики України на період до 2030 року передбачено збільшення площ природно-заповідного фонду до 15 % від загальної території країни, що є стратегічним завданням для досягнення екологічної збалансованості території України. Для виконання цього завдання потрібно збільшити площу ПЗФ удвічі, чого досягнути в умовах масштабної агресії буде набагато важче, зважаючи на проблеми відновлення пошкоджених об'єктів ПЗФ.

Збільшення площі ПЗФ приверне увагу до збалансованого використання новостворених об'єктів, забезпечення їх фінансової стійкості. Тому важливо розробити механізми розвитку об'єктів ПЗФ.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Проблема збереження біорізноманіття, створення нових об'єктів природно-заповідного

фонду широко висвітлювалася в працях вітчизняних і зарубіжних науковців, зокрема Т. Андрієнко-Малюк, А. Александрової, О. Веклич, О. Врублевської, Ю. Грищенка, Л. Мельника, І. Синякевича, А. Сохничка, В. Ковалюка, М. Хвесика, Я. Дідуха, Ю. Шеляг-Сосонко, В. Шевчука та інших, які переважно стосуються підтримання екологічного стану екосистем.

Питанням еколого-економічного регулювання процесів функціонування і розвитку природно-заповідних територій присвячені роботи С.Н. Бобильова, В.В. Горлачука, О.Ю. Коваленка, А.С. Тулупова, А.Ю. Якимчук, А.Н. James, J. Paine, J. Dixon, S. Pagiola, R. W. Butler та ін.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідженням різних аспектів формування та подальшого управління ПЗФ присвячені наукові розробки А.А. Блакберна, В.О. Бокова, В.І. Гетьмана, В.Т. Гриневецького, М.Д. Гродзинського, Г.І. Денисика, О.В. Клімова, В.І. Олещенка, В.М. Пащенко, В.М. Петліна, М.Ф. Реймерса, Л.Г. Руденка, О.Г. Топчієва, Ю.Р. Шеляг-Сосонка, П.Г. Щищенко, Ф.Р. Штільмарка.

Під час проведення дослідження застосовувалися такі методи: абстрактно-логічний (для обґрунтування мети і висновків), моно-

графічний, порівняльного аналізу та наукового узагальнення.

Для проведення досліджень використовували аналітичні матеріали Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Закон України “Про природно-заповідний фонд” [1] регламентує роботу об’єктів фонду та встановлює режими охорони природоохоронних територій. Крім цього, створення природоохоронних територій та їх розвиток передбачено іншими чинними в Україні міжнародними конвенціями й угодами, а саме: Конвенцією про водно-болотні угіддя міжнародного значення (Рамсарська конвенція), Конвенцією про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (Бернська конвенція), Конвенцією про збереження мігруючих видів диких тварин (Боннська конвенція), Конвенцією про охорону всесвітньої культурної і природної спадщини (Конвенція про всесвітню спадщину), Рамковою конвенцією про охорону та сталий розвиток Карпат (Карпатська конвенція), Програмою ЮНЕСКО “Людина і біосфера”.

В Україні 6,7% всієї території держави займають об’єкти природно-заповідного фонду, що є недостатнім показником [2]. Згідно із Законом “Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року” [3], до 2030 р. площа ПЗФ має скласти 9095,1 тис. га, тобто досягнути 15% території, або ж має бути збільшена більш ніж удвічі.

Природно-кліматичні умови території України сприяли формуванню багатой флори та фауни. На сьогодні флора України нараховує 4523 види судинних рослин, приблизно 800 видів мохоподібних, 1000 видів лишайників, понад 4 тис. видів водоростей, майже 15 тис. видів грибів і слизювків. Найбільш багатую флорою відзначаються гірські райони — Крим, Карпати. Таким же багатством і видовою різноманітністю відзначається фауна України, що нараховує 44 800 видів тварин, з них: хребетних — 694 види, птахів — 344, рептилій — 20, земноводних — 17, риб — понад 200, інших — 12 видів.

Закон “Про природно-заповідний фонд” визначає категорії об’єктів ПЗФ, які подано на *рис. 1*.

Станом на 01.01.2021 р. природно-заповідний фонд України має у своєму складі 8633 території та об’єктів загальною площею 4,508 млн га в межах території

України [2]. Показник заповідності (відношення площі заповідних територій до площі держави) становить 6,8%.

Більше половини (62,7%) площі ПЗФ України займають території та об’єкти загальнодержавного значення. До них належать 19 природних і 5 біосферних заповідників, 53 національних природних парків, 328 заказників, 136 пам’яток природи, 18 ботанічних садів, 20 дендрологічних та 7 зоологічних парків, 90 парків-пам’яток садово-паркового мистецтва. Площа територій природно-заповідного фонду загальнодержавного значення становить 2977006,19 га, місцевого — 1910517,58 га. Об’єкти ПЗФ загальнодержавного значення фінансуються із державного бюджету.

Найбільшу площу ПЗФ займають заказники (31,98%), національні природні парки (30,93%), регіональні ландшафтні парки (18,48%) та заповідники (15,29%) (*рис. 2*).

Цікавим є розподіл площ об’єктів ПЗФ між областями (*табл. 1*).



Рис. 1. Класифікація природно-заповідного фонду України

Джерело: сформовано автором згідно з [1].

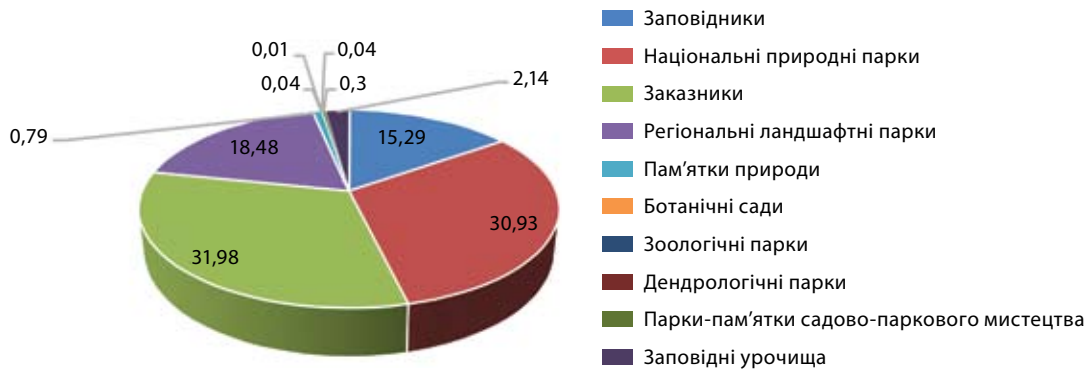


Рис. 2. Структура ПЗФ України за площею

Джерело: [2].

Таблиця 1.

Площі ПЗФ у розрізі областей станом на 01.01.2021 р.

| Адміністративно-територіальна одиниця | Площа АТО, га | Усього об'єктів ПЗФ | | % заповідності |
|---------------------------------------|-------------------|---------------------|--------------------|----------------|
| | | кількість | площа, га | |
| Вінницька | 2 649 290 | 431 | 66 724,6 | 2,27 |
| Волинська | 2 014 470 | 393 | 235 397,1 | 10,93 |
| Дніпропетровська | 3 192 300 | 180 | 100 082,6 | 3,12 |
| Донецька | 2 651 700 | 178 | 117 063,2 | 3,78 |
| Житомирська | 2 982 700 | 242 | 138 258,1 | 4,64 |
| Закарпатська | 1 275 300 | 478 | 197 974,2 | 15,16 |
| Запорізька | 2 718 300 | 347 | 166 363,4 | 5,08 |
| Івано-Франківська | 1 392 700 | 560 | 268 981,5 | 15,97 |
| Київська | 2 812 100 | 238 | 344 307,3 | 10,4 |
| Кіровоградська | 2 458 800 | 223 | 101 312,7 | 4,08 |
| АР Крим | 2 608 100 | 197 | 220 009,3 | 8,41 |
| Луганська | 2 668 300 | 203 | 94 388,2 | 3,49 |
| Львівська | 2 183 100 | 399 | 180 201,1 | 8,15 |
| Миколаївська | 2 458 500 | 146 | 104 834,9 | 3,14 |
| Одеська | 3 331 300 | 125 | 163 522,9 | 4,63 |
| Полтавська | 2 875 000 | 393 | 165 237,1 | 4,97 |
| Рівненська | 2 005 100 | 317 | 208 382,7 | 9,95 |
| Сумська | 2 383 200 | 291 | 189 948,7 | 7,49 |
| Тернопільська | 1 382 400 | 643 | 135 578,2 | 8,92 |
| Харківська | 3 141 800 | 246 | 85 401,3 | 2,38 |
| Херсонська | 2 846 100 | 84 | 371 940,2 | 11,22 |
| Хмельницька | 2 062 900 | 536 | 328 633,5 | 15,18 |
| Черкаська | 2 091 600 | 561 | 75 943,3 | 3,1 |
| Чернівецька | 809 600 | 331 | 110 578,3 | 12,8 |
| Чернігівська | 3 190 300 | 674 | 262 173,1 | 7,86 |
| м. Київ | 83 600 | 208 | 25 543,8 | 25,3 |
| м. Севастополь | 86 400 | 12 | 26 241,0 | 30,37 |
| Усього | 60 354 960 | 8633 | 4 485 023,7 | 6,8 |

Джерело: [2].

На сьогодні найбільшу площу заповідних земель мають Івано-Франківська (15,97 %), Закарпатська (15,16 %), Хмельницька (15,18 %), Чернівецька (12,8 %) області, а найменшу — Вінницька (2,27 %), Харківська (2,38 %), Черкаська (3,1 %), Дніпропетровська (3,12 %) області. З одного боку, такий стан справ по областях можна пояснити тим, що унікальність територій, тобто ландшафти Карпат та їх біорізноманіття сприяють створенню заповідних об'єктів, а на індустріальних територіях України, де активно розвинуто сільське господарство, практично не залишилося вільних земель, де можна було би створити об'єкт ПЗФ. З іншого боку, робота зі створення заповідних об'єктів вимагає великої праці дослідників, фанатів природи, громадських активістів. Тому в тих регіонах, де є такі люди, маємо більшу активність зі створення об'єктів ПЗФ.

Щодо обліку площ території ПЗФ, то варто зазначити, що в нас територія національного природного парку характеризується двома показниками: площею парку та площею, яка надана парку в користування. Часто ці величини відрізняються між собою. НПП “Подільські Товтри” має загальну площу 261,3 тис. га, із них у постійному користуванні перебуває лише 4,4 тис. га (1,68% від загальної площі парку). Водночас є парки, у яких ці величини співпадають (у НПП “Нобельський” площа парку й територія в постійному користуванні становлять 25318 га). Загальна площа всіх НПП становить 1399459 га станом на 01.01.2023 р., а площа, надана в користування паркам, — 644819 га, тобто 46% [7]. Крім цього, у склад заповідників, національних природних парків входять інші об'єкти ПЗФ (регіональні ландшафтні парки, заказники, пам'ятки природи), площа яких враховується в площі ПЗФ двічі.

Площа природно-заповідного фонду зростає. За даними С. М. Смірної [4], цьому сприяло прийняття Загальнодержавної програми формування національної екомережі України. Так, на 2015 р. ПЗФ займав площу 3803 тис. га (5,8% від загальної площі України), а у 2020 р. склав 4418 тис. га, тобто 6,77% від загальної площі України. Також Програма передбачала збільшення ПЗФ до 10,4% загальної площі держави [5]. Зростання площі ПЗФ, за даними [4], становить у середньому 100 тис. га у рік.

Водночас потрібно зазначити, що кількість земель, які охороняються державою, у країнах ЄС є значно більшою і становить приблизно 20% [4]. У країнах Європи залишилося дуже мало “природних територій”, придатних для організації заповідних об'єктів, оскільки для них характерні велика густота населення, високий рівень промислового розвитку, транспортних

мереж, освоєння агросфери. Тому європейські країни почали розвивати екологічні мережі. Екологічна мережа — це природно-територіальна система комплексного типу, функціональність якої полягає в підвищенні продуктивності та збереженні ландшафтного й біотичного різноманіття, обмеженні господарської діяльності, покращенні стану навколишнього середовища, а також у поєднанні територій та об'єктів природно-заповідного фонду в єдину мережу. Збільшення площ ПЗФ в Україні можливе також через створення екологічної мережі.

В Україні зростає кількість національних природних парків: природоохоронних, рекреаційних, культурно-освітніх, науково-дослідних установ загальнодержавного значення, що ство-



Рис. 3. Структура еколого-економічного механізму розвитку національного природного парку

Джерело: власна розробка.

рюються з метою збереження, відтворення і ефективного використання природних комплексів та об'єктів, які мають особливу природоохоронну, оздоровчу, історико-культурну, наукову, освітню і естетичну цінність. Станом на 01.01.2023 р. зареєстровано 56 НПП. Особливістю роботи цих установ ПЗФ є те, що законодавство передбачає поряд з охороною заповідних територій проведення господарської діяльності, розвиток рекреації. Для збалансованого розвитку НПП нами запропонована наступна структура еколого-економічного механізму (рис. 3), яка допоможе підвищити фінансову стійкість парку, а отже, успішно реалізовувати стратегічні завдання, які стоять перед адміністрацією НПП.

Об'єкти ПЗФ знаходяться в підпорядкуванні органів місцевого самоврядування. Важливо, щоб у своїх планах ОМС не тільки дбали про охорону цих об'єктів, але раціонально ви-

користували їх у розвитку своїх територій. Доцільно використовувати маркетинг природно-заповідних територій [8].

ВИСНОВКИ

Природно-заповідний фонд України має у своєму складі 8633 території та об'єктів загальною площею 4,508 млн га в межах території України, що становить 6,8% території держави. Стратегія державної екологічної політики України на період до 2030 року передбачає збільшення площі ПЗФ до 9095,1 тис. га.

Збільшити площі ПЗФ можна через створення екологічної мережі.

Розвиток територій ПЗФ можливий через розроблення еколого-економічного механізму, який запропоновано нами для національних природних парків, активного використання маркетингу природно-заповідних територій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про природно-заповідний фонд: Закон України від 16 черв. 1992 р. № 2456-XII. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2456-12> (дата звернення: 01.07.2023).
2. Аналіз площ природно-заповідного фонду України в розрізі адміністративно-територіальних одиниць за 2020 рік: інформаційно-аналітичні матеріали Мін-ва захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://wownature.in.ua/wp-content/uploads/2021/05/Dovidka-PZF-2020-V3.0-.pdf> (дата звернення: 01.07.2023).
3. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року: Закон України від 28 лют. 2019 р. № 2697-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19> (дата звернення: 01.07.2023).
4. Смирнова С.М., Мась А.Ю., Коваль А.О. Європейський досвід землекористування природно-заповідного фонду. *Економіка та держава*. 2021. № 1. С. 77–82.
5. Богославська А.В. Формування та використання територій природно-заповідного фонду: теорія і практика реалізації: монографія. Миколаїв: Іліон, 2014. 348 с.
6. Дребот О.І. Система державного управління природно-заповідним фондом України та її регіонів. *Регіональна економіка*. 2011. № 4. С. 205–209.
7. Шершун М.Х., Микитин Т.М. Особливості управління територіями національних природних парків. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2023. № 1. С. 34–41.
8. Герасимчук З.В., Микитин Т.М., Якимчук А.Ю. Маркетинг природно-заповідних територій: монографія. Луцьк: ЛНТУ, 2012. 245 с.

NATURE AND PROTECTION FUND: STATUS AND ECOLOGICAL AND ECONOMIC PROSPECTS OF DEVELOPMENT

Shershun M.

Doctor of Economics, Professor

Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)

e-mail: M.X.SHERSHUN@ukr.net;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9947-8949>

The nature reserve fund (NRF) is land and water areas, natural complexes and objects that have a special environmental, scientific, aesthetic, recreational value. They were created with the aim of preserving the natural diversity of landscapes, the gene pool of the animal and plant world, maintaining the overall ecological balance and providing background monitoring of the natural environment. NRF objects play an important role in the balanced development of society. According to the data of the State Cadastre, the Nature Reserve Fund at the beginning of 2021 counted 8,633 territories and objects with a total area of 4.1 million hectares, which was 6.8% of the country's area. These territories are under the authority of various departments. The strategy of the state environmental policy of Ukraine for the period up to 2030 envisages increasing the area of NRF to 15% of the state area. Russia's large-scale aggression adjusted the plans for the development of the nature reserve fund, which are defined by the State Environmental Policy Strategy of Ukraine, since a number of NRF objects were damaged

and destroyed, some of them are located in the temporarily occupied territory. The accession of Ukraine to the EU actualizes the issue of the development of the NRF.

Keywords: national natural parks, balanced development, marketing of nature reserves, ecological and economic mechanisms.

REFERENCES

1. Pro pryrodno-zapovidnyj fond: Zakon Ukrainy vid 16.06.1992 [On the nature reserve fund: Law of Ukraine from 16.06.1992]. (1992). URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2456-12> [in Ukrainian].
2. Analiz ploshch pryrodno-zapovidnoho fondu Ukrainy v rozrizi administratyvno-terytorialnykh odynyt za 2020 rik: informatsiino-analitychni materialy Min-va zakhystu dovkillia ta pryrodnykh resursiv Ukrainy [Analysis of the areas of the natural reserve fund of Ukraine in the section of administrative-territorial units for 2020: information and analytical materials of the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine]. (n.d.). URL: <https://wownature.in.ua/wp-content/uploads/2021/05/Dovidka-PZF-2020-V3.0-.pdf> [in Ukrainian].
3. Pro Osnovni zasady (strategiiu) derzhavnoi ekolohichnoi polityky Ukrainy na period do 2030 roku: Zakon Ukrainy vid 28.02.2019 [On the Basic principles (strategy) of the state environmental policy of Ukraine for the period until 2030: Law of Ukraine from 28.02.2019]. (2019). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19> [in Ukrainian].
4. Smyrnova, S.M., Mas A.Yu., Koval A.O. (2021). Yevropeyskyi dosvid zemlekorystuvannia pryrodno-zapovidnoho fondu [European experience of land use of the nature reserve fund]. *Ekonomika ta derzhava – Economy and the state*, 1, 77–82 [in Ukrainian].
5. Bohoslavskaya, A.V. (2014). *Formuvannia ta vykorystannia terytorii pryrodno-zapovidnoho fondu: teoriia i praktyka realizatsii: monohrafiia*. [Formation and use of territories of the nature reserve fund: theory and practice of implementation]. Mykolaiv: Ilion [in Ukrainian].
6. Drebot, O.I. (2011). Systema derzhavnoho upravlinnia pryrodno-zapovidnym fondom Ukrainy ta yii rehioniv [The system of state management of the nature reserve fund of Ukraine and its regions]. *Rehionalna ekonomika – Regional economy*, 4, 205–209 [in Ukrainian].
7. Shershun, M.Kh., Mykytyn, T.M. (2023). Osoblyvosti upravlinnia terytoriiamy Natsionalnykh pryrodnykh parkiv [Features of the management of the territories of national nature parks]. *Zemleustrii, kadastr i monitoryng zemel – Land management, cadastre and land monitoring*, 1, 34–41 [in Ukrainian].
8. Herasymchuk, Z.V., Mykytyn, T.M., Yakymchuk, A.Yu. (2012). *Marketynh pryrodno-zapovidnykh terytorii. Monohrafiia*. [Marketing of nature reserves]. Lutsk: LNTU [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Шершун Микола Харитонович, доктор економічних наук, професор, провідний науковий співробітник відділу інституціонального забезпечення природокористування, Інститут агро-екології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: M.X.SHERSHUN@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9947-8949>)

СТАН СФЕРИ УПРАВЛІННЯ ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ

Є.В. Мішенін

доктор економічних наук, професор

Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)

e-mail: y.mishenin@uabs.sumdu.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1597-3270>

М.Я. Височанська

доктор економічних наук, старший дослідник

Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)

e-mail: mariya_vysochanska@ukr.net;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2116-9991>

Визначено, що сучасний стан сфери управління твердими побутовими відходами в Україні: орієнтований на полігонне захоронення твердих побутових відходів, їх розміщення на сміттєзвалищах і стихійних сміттєзвалищах, більшість із яких не відповідає вимогам екологічної безпеки; характеризується відсутністю можливостей для роздільного збору та переробки твердих побутових відходів; має низький технологічний рівень та низький рівень запровадження інноваційних технологій; характеризується відсутністю належної системи перероблення (у тому числі системи роздільного збирання); обмежений підходами до прийняття комплексних управлінських рішень та фінансовими ресурсами. Встановлено, що застарілі методи управління цією сферою, а також відсутність комплексної системи управління твердими побутовими відходами є головною проблемою для України, яка негативно впливає на навколишнє середовище та здоров'я населення. Вирішення цієї проблеми значною мірою залежить від державної політики, законодавчих новацій і конкретних фінансово-економічних механізмів, затверджених на загальнонаціональному рівні. Окреслено основні пріоритети змін у політиці управління твердими побутовими відходами. Встановлено, що в Україні відбувається розвиток національного законодавства у сфері управління відходами, у тому числі твердими побутовими відходами. Зокрема, прийнято Національну стратегію управління відходами до 2030 року, Національний план управління відходами до 2030 року, ухвалено Закон України «Про управління відходами», що свідчить про впровадження основоположних принципів і положень європейського законодавства у сфері управління відходами, у тому числі твердими побутовими відходами.

Ключові слова: відходи, збирання, утворення, утилізація, національна економіка.

ВСТУП

Для України, як і для всього світу, проблема твердих побутових відходів є актуальною та досить гострою. Сучасний стан сфери управління твердими побутовими відходами в Україні характеризується щорічним збільшенням обсягів їх утворення, низьким рівнем охоплення населення послугами з їх вивезення, неефективною координацією заходів, спрямованих на запобігання їх надмірному утворенню, утилізації, знешкодженню та видаленню. Це своєю чергою поглиблює екологічну кризу і сповільнює розвиток національної економіки [1, с. 41].

Метою дослідження є аналіз стану і проблем у сфері управління твердими побутовими відходами в Україні та надання рекомендацій щодо їх розв'язання.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ.

Питання, пов'язані з управлінням твердими побутовими відходами, розкрито в працях таких дослідників, як О. Бент, Р. Берлінг, О. Білопільська, Г. Виговська, О. Матвеева, Ю. Оленіченко, В. Приходько, Т. Сафранов, Т. Шаніна, Л. Шевченко та інших.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Інформаційну основу досліджень становлять нормативні акти у сфері управління твердими побутовими відходами і звіти Державної служби статистики України, Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України, матеріали наукових

досліджень різних авторів. Для виконання поставлених завдань використовувалися такі методи досліджень: монографічний (опрацювання наукових публікацій, нормативних документів, статистичних даних), аналізу та синтезу (обґрунтування методологій системного дослідження), експериментальний (обґрунтування наукових основ управління твердими побутовими відходами в сучасних умовах), абстрактно-логічний (теоретичне узагальнення та формування висновків).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.

Для чіткого розуміння досліджуваної проблеми твердих побутових відходів, доцільно буде визначитись з основними поняттями. Відповідно до Закону України “Про управління відходами” поняття “відходи” трактується як будь-які речовини, матеріали і предмети, яких їх власник позбувається, має намір або повинен позбутися [2]. А поняття “побутові відходи” визначено як змішані або роздільно зібрані відходи від домогосподарств, включаючи відходи паперу, картону, скла, пластику, деревини, текстилю, металу, упаковки, біовідходи, відходи електричного та електронного обладнання, відходи батарей та акумуляторів, небезпечні відходи у складі побутових, великогабаритні та ремонтні відходи, а також змішані та/або роздільно зібрані відходи з інших джерел, якщо ці відходи подібні за своїм складом до відходів домогосподарств [2]. До твердих побутових відходів відносять картон, газетний, пакувальний або споживчий папір, всіляку тару (дерев'яну, скляну, металеву); предмети та вироби з дерева, металу, шкіри, скла, пластмаси, текстилю та інших матеріалів, що вийшли з ужитку або втратили споживчі властивості; зламані або застарілі побутові прилади (сміття), а також сільсько-

господарські та комунальні харчові відходи [3, с. 311].

Відповідно до Закону України “Про управління відходами” поняття “управління відходами” — це комплекс заходів зі збирання, перевезення, оброблення (відновлення, у тому числі сортування, та видалення) відходів, включаючи нагляд за такими операціями та подальший догляд за об'єктами видалення відходів [2].

Наслідки сучасного стану сфери управління твердими побутовими відходами полягають у значному забрудненні довкілля відходами та продуктами їх деструкції [4, с. 58]. Щороку в Україні утворюється понад 11 млн. т. твердих побутових відходів (табл. 1).

За інформацією Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України, у 2022 році в населених пунктах нашої країни (без урахування відомостей щодо тимчасово окупованих територій України) утворилося майже 38,9 млн м³, або понад 7,4 млн т твердих побутових відходів [5].

На відміну від європейських країн, загальною тенденцією для України є низький рівень перероблення, утилізації та високий показник захоронення твердих побутових відходів на полігонах. Спостерігаємо таку ситуацію, що завдяки впровадженню в 1440 населених пунктах (без урахування відомостей щодо тимчасово окупованих територій, а також східних та південних регіонів України) роздільного збирання твердих побутових відходів, роботі 31 сміттесортувальних ліній та 1 сміттеспалювального заводу у 2022 році було перероблено та утилізовано близько майже 9,9% цих відходів. З них 1,66% твердих побутових відходів було спалено, а 8,24% цих відходів потрапило на заготівельні пункти вторинної сировини та сміттєпереробні лінії [5]. 90% зібраних твердих побутових відходів були захоронені на 5,7 тис. сміттєзвалищ

Таблиця 1

Утворення та управління твердими побутовими відходами в Україні

| Роки | Обсяг утворених твердих побутових відходів, млн м ³ | Обсяг перероблених та утилізованих твердих побутових відходів, % | із них, % | | Обсяг захоронених твердих побутових відходів на сміттєзвалищах, млн т |
|------|--|--|-------------------|--|---|
| | | | спалених відходів | надійшло на заготівельні пункти вторинної сировини та сміттєпереробні заводи | |
| 2017 | 52,0 | 6,6 | 2,4 | 4,18 | 10,0 |
| 2018 | 53,7 | 6,2 | 2,0 | 4,2 | 9,0 |
| 2019 | 52,9 | 6,1 | 2,0 | 4,1 | 10,0 |
| 2020 | 54,1 | 6,3 | 1,7 | 4,6 | 10,0 |
| 2021 | 51,0 | 7,64 | 1,1 | 6,5 | 10,0 |
| 2022 | 38,9 | 9,9 | 1,6 | 8,2 | 7,0 |

Джерело: сформовано на основі [5].

і полігонів загальною площею майже 8 тис. га [5]. Такий підхід призводить до швидкої деградації довкілля, зниження якості життя населення, втрати матеріальних та енергетичних ресурсів.

Станом на 01.01.2023 року кількість перевантажених сміттєзвалищ становила 163 од. (2,8%), а 693 од. (12%) не відповідали нормам екологічної безпеки. Неналежним чином проводилась робота з паспортизації та рекультивациі сміттєзвалищ. З 2197 сміттєзвалищ, які потребують паспортизації, у 2022 році фактично паспортизовано 258 одиниць (потребує паспортизації 34% сміттєзвалищ від їх загальної кількості). З 2197 сміттєзвалищ, які потребують рекультивациі, фактично рекультивовано 258 одиниць. Потреба в будівництві нових полігонів склала 290 одиниць. Через неналежну системи управління твердими побутовими відходами в населених пунктах, переважно в приватному секторі, було виявлено 14,7 тис. несанкціонованих звалищ площею 0,6 тис. га, з них було ліквідовано у 2022 році 12,4 тис. несанкціонованих звалищ площею 0,36 тис. га [6].

Отже, сучасний стан сфери управління твердими побутовими відходами в Україні:

- орієнтований на полігонне захоронення твердих побутових відходів, їх розміщення на сміттєзвалищах і стихійних сміттєзвалищах, більшість з яких не відповідає вимогам екологічної безпеки;
- характеризується відсутністю можливостей для роздільного збору та переробки твердих побутових відходів;
- має низький технологічний рівень та низький рівень упровадження інноваційних технологій;
- характеризується відсутністю належної системи перероблення (у тому числі системи роздільного збирання);
- обмежений підходами до прийняття комплексних управлінських рішень та фінансовими ресурсами [3, с. 311].

З вищезазначеного можна сказати, що застарілі методи управління цією сферою, а також відсутність комплексної системи управління твердими побутовими відходами є головною проблемою для України, яка негативно впливає на навколишнє середовище та здоров'я населення. Вирішення цієї проблеми значною мірою залежить від державної політики, законодавчих новацій і конкретних фінансово-економічних механізмів, затверджених на загальнонаціональному рівні. Тому реформа сфери управління відходами, зокрема і сфери управління твердими побутовими відходами, на виконання відповідних положень Угоди про асоціацію між Україною та ЄС є край важливою [7, с. 7].

Останнім часом відбувається реформування нормативно-законодавчої бази України з питань відходів, зокрема у сфері твердих побутових відходів. Важливим етапом формування сучасної державної політики у сфері управління відходами стало ухвалення Кабінетом Міністрів України 8 листопада 2017 р. “Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року” [8], для виконання якої Кабінетом Міністрів України 20 лютого 2019 р. було затверджено “Національний план управління відходами до 2030 року”. Стратегія зобов'язує модернізувати інфраструктуру для скорочення відходів та підвищення її ефективності, оцифровувати галузь управління відходами та концентрувати інформацію на одному порталі. Документ закликає до особливих дій, спрямованих на створення інклюзивної тарифної системи, вдосконалення механізмів моніторингу та контролю, включаючи встановлення пунктів прийому роздільних відходів, що має довести рівень переробки до 23% до 2023 року та збільшення роздільного збору до 23% [8]. У результаті стратегія спрямована на переробку 65% всіх відходів і 70% твердих побутових відходів до 2030 року. Реальні статистичні дані показують велике відставання від цілей стратегії. Фактичний статус управління твердими побутовими відходами в Україні не відповідає цілям Національної стратегії управління відходами. Рівень переробки на 2022 рік менше 10% навряд чи сприяє наближенню до мети 2023 року в 23%. На пункти прийому вторинної сировини надходить у середньому трохи більше 1%, хоча закладався показник у 23% на 2023 рік [9, с. 39].

Наступним етапом стало ухвалення Верховною Радою України Закону України “Про управління відходами” № 2849-ІХ від 13 грудня 2022 року, який набув чинності 9 липня 2023 року. Закон України “Про управління відходами” закладає основу сучасного управління відходами відповідно до вимог ЄС і дозволяє впровадити основоположні принципи та положення європейського законодавства у сфері управління відходами, в тому числі твердими побутовими відходами [2]. Зокрема, запровадження ієрархії управління відходами та основних вимог до розширеної відповідальності виробника; здійснення заходів у сфері управління відходами без загрози здоров'ю людей та спричинення шкоди навколишньому природному середовищу в межах встановлених нормативів шкідливого впливу фізичних факторів; введення системи довгострокового планування управління відходами на національному, регіональному та місцевому рівнях. Запровадження на законодавчому рівні основ-

них європейських підходів і принципів, у тому числі п'ятиступеневої ієрархії управління відходами та принципу розширеної відповідальності виробника, сприятиме виробникам товарів в упаковці надавати фінансову та технічну підтримку органам місцевого самоврядування в організації роздільного збирання твердих побутових відходів і проведення просвітницько-інформаційної роботи з населенням.

ВИСНОВКИ

Отже, домінуючим способом управління твердими побутовими відходами в Україні залишається їх вивезення та захоронення на полігонах і сміттєзвалищах. Показники утворення твердих побутових відходів в Україні мають тенденцію до зростання. Відсутність системи перероблення (у тому числі системи роздільного збирання) твердих побутових відходів приз-

водить до втрати Україною щороку мільйонів тонн ресурсоцінних матеріалів, що містяться в цих відходах, які потенційно можуть бути введені в господарський обіг. Розвиток роздільного збирання та перероблення твердих побутових відходів сприятиме зменшенню темпів накопичення цих відходів на полігонах та підвищенню ефективності використання природних ресурсів і переходу до сталої економіки.

Реформа управління відходами, зокрема і твердими побутовими відходами, в Україні передбачає наближення принципів роботи до європейських стандартів, використання сучасних підходів до їх збору, сортування, переробки та утилізації. Її успішне впровадження сприятиме збереженню природних ресурсів, зменшенню забруднення довкілля та розвитку економіки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Малей О.В. Шляхи удосконалення економічного механізму управління сферою поводження з твердими побутовими відходами на регіональному рівні. *Науково-технічний збірник. Комунальне господарство міст*. 2013. № 111. С. 41–47.
2. Про управління відходами: Закон України від 13 грудня 2022 р. № 2849-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text> (дата звернення: 09.10.2023 р.).
3. Волошина О.А., Стеценко Ю.В. Проблеми та напрями ефективного управління побутовими відходами в сучасних умовах. *Економіка і суспільство*. 2018. Вип. 19. С. 310–315.
4. Приходько В.Ю., Сафранов Т.А., Шаніна Т.П. Сучасний стан сфери управління та поводження з твердими побутовими відходами в Україні. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2019. Вип. 32. С. 58–66.
5. Офіційний сайт Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України. URL: <https://mtu.gov.ua> (дата звернення: 26.08.2023 р.).
6. Аналіз стану сфери поводження з побутовими відходами в Україні за 2022 рік. 2023. URL: <https://mtu.gov.ua/news/34323.html> (дата звернення: 26.08.2023 р.).
7. Матвеева О., Шевченко Л., Савостенко Т. Удосконалення підходів щодо поводження з побутовими відходами України у напрямі Європейського зеленого курсу. *Аспекти публічного управління*. 2021. Т. 9. № 3. С. 5–12.
8. Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року: розпорядження Кабінету Міністрів України від 08.11.2017 р. № 820-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-р#Text> (дата звернення: 01.09.2023 р.).
9. Ель Рабай'а Дакера Таха Діб. Стан управління побутовими відходами в Україні. 2021. URL: <https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/fe811330-0283-425e-a4df-bf9d89db83cf/content> (дата звернення: 01.09.2023 р.).

STATE OF THE FIELD OF DOMESTIC SOLID WASTE MANAGEMENT IN UKRAINE

Mishenin Ye.

Doctor of Economics, Professor

Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)

e-mail: y.mishenin@uabs.sumdu.edu.ua;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1597-3270>

Vysochanska M.

Doctor of Economic Sciences, Senior Researcher

Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)

e-mail: mariya_vysochanska@ukr.net;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2116-9991>

It was determined that the current state of the field of solid household waste management in Ukraine is: focused on the landfilling of solid household waste, its placement in landfills and spontaneous landfills, most of which do not meet the requirements of environmental safety; is characterized by the lack of opportunities for separate

collection and processing of solid household waste; has a low technological level and a low level of implementation of innovative technologies; is characterized by the lack of a proper recycling system (including a separate collection system); limited by approaches to making complex management decisions and financial resources. It has been established that the outdated methods of managing this area, as well as the lack of a comprehensive solid waste management system, is the main problem for Ukraine, which negatively affects the environment and the health of the population. Solving this problem largely depends on state policy, legislative innovations and specific financial and economic mechanisms approved at the national level. The main priorities for changes in solid waste management policy are outlined. It has been established that the development of national legislation in the field of waste management, including solid household waste, is taking place in Ukraine. In particular, the National Waste Management Strategy until 2030, the National Waste Management Plan until 2030, the Law of Ukraine "On Waste Management" was adopted, which indicates the implementation of the basic principles and provisions of European legislation in the field of waste management, including solid household waste.

Keywords: waste, collection, generation, disposal, national economy.

REFERENCES

1. Maliei, O.V. (2013). Shliakhy udoskonalennia ekonomichnoho mekhanizmu upravlinnia sferoiu povodzhennia z tverdymy pobutovymy vidkhodamy na rehionalnomu rivni [Ways to improve the economic mechanism of managing the field of solid household waste management at the regional level]. *Naukovo-tekhnichnyi zbirnyk. Komunalne hospodarstvo mist — Scientific and technical collection. Communal management of cities*, 111, 41–47 [in Ukrainian].
2. Pro upravlinnia vidkhodamy: Zakon Ukrainy vid 13 hrudnia 2022 r. № 2849-IX. [On waste management: Law of Ukraine dated December 13, 2022, no. 2849-IX]. (2022). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text> [in Ukrainian].
3. Voloshyna, O.A., Stecenko, Yu.V. (2018). Problemy ta napriamy efektyvnoho upravlinnia pobutovymy vidkhodamy v suchasnykh umovakh [Problems and directions of effective household waste management in modern conditions]. *Ekonomika i suspilstvo — Economy and society*, 19, 310–315 [in Ukrainian].
4. Prykhodko, V.Yu., Safranod, T.A., Shanina, T.P. (2019). Suchasnyi stan sfery upravlinnia ta povodzhennia z tverdymy pobutovymy vidkhodamy v Ukraini [The current state of the management and handling of solid household waste in Ukraine]. *Liudyna ta dovkillia. Problemy neoekologii — Man and environment. Problems of neocology*, 32, 58–66 [in Ukrainian].
5. Ofitsiinyi sait Ministerstva rozvytku hromad, terytorii ta infrastruktury Ukrainy [Ministry for Communities, Territories and Infrastructure Development of Ukraine]. URL: <https://mtu.gov.ua> [in Ukrainian].
6. Analiz stanu sfery povodzhennia z pobutovymy vidkhodamy v Ukraini za 2022 rik [Analysis of the state of household waste management in Ukraine for 2022]. (2023). URL: <https://mtu.gov.ua/news/34323.html> [in Ukrainian].
7. Matveieva, O., Shevchenko, L., Savostenko, T. (2021). Udoskonalennia pidkhodiv shchodo povodzhennia z pobutovymy vidkhodamy Ukrainy u napriami Yevropeiskoho zelenoho kursu [Improving approaches to handling household waste in Ukraine in the direction of the European Green Course]. *Aspekty publichnoho upravlinnia — Aspects of public administration*, 9, 3, 5–12 [in Ukrainian].
8. Pro skhvalennia Natsionalnoi stratehii upravlinnia vidkhodamy v Ukraini do 2030 roku: rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 08.11.2017 r. № 820-r. [On the approval of the National Waste Management Strategy in Ukraine until 2030: order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated November 8, 2017, no. 820-r.]. (2017). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-p#Text> [in Ukrainian].
9. El' Rabaiy'a Dakera Taha Dib. (2021). Stan upravlinnia pobutovymy vidkhodamy v Ukraini [State of household waste management in Ukraine]. URL: <https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/fe811330-0283-425e-a4df-bf9d89db83cf/content> [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Мішенін Євген Васильович, доктор економічних наук, професор, провідний науковий співробітник відділу економіки природокористування в агросфері, Інститут агроєкології та природокористування НААН України (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: y.mishenin@uabs.sumdu.edu.ua; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1597-3270>)

Височанська Марія Ярославівна, доктор економічних наук, старший дослідник, заступник директора з наукової роботи та інноваційного розвитку, Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна; e-mail: mariya_vysochanska@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2116-9991>)

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТИТУЦІЙНИХ ІМПЕРАТИВІВ ЗБАЛАНСОВАНОГО КОРИСТУВАННЯ ПРИРОДНИМИ ОБ'ЄКТАМИ В АГРОСФЕРІ УКРАЇНИ

О.І. Ковалів

*доктор економічних наук, старший науковий співробітник
Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)*

e-mail: okoivaliv@ukr.net;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4908-7963>

Здійснено аналіз наявних наукових праць щодо відносин економіко-правового природокористування з позиції проявлення конституційних прав (імперативів) абсолютної власності українського народу на землю та її природні ресурси як на природні об'єкти, особливо в агросфері. Доведено відсутність цілісного обґрунтованого бачення науковців у сутності алгоритму конституційних земельних норм як імперативів, окрім численних праць автора цієї публікації та деяких відомих правників. Метою статті є узагальнення особливостей основних науково-практичних імперативів як балансу інтересів і головних передумов звернення земельної реформи в Україні для можливого моделювання збалансованого природокористування і сталих господарських об'єктів агросфери України, що ґрунтуються на чинних земельних нормах Конституції України. Розкрито основну причину, що сприяє бутафорному й безкарному віднесенню природних об'єктів права власності українського народу до об'єктів цивільних прав, якою виявилось зловмисне застосування в Земельному (ст. 79) та Цивільному (ст. 373) кодексах України антиконституційної норми “поширення” і “розповсюдження”, які підмінили чинне конституційне право “користування” (ч. 2 ст. 13 КУ). Доведено, що декларовані земельні норми як дієві конституційні імперативи вказують на те, що в Президента України як гаранта Конституції України, Верховної Ради України, Уряду України, а також у науковій і педагогічній українській еліті, яка є генератором формуванням правдивих знань, має бути лише єдиний інтерес, націлений на забезпечення балансу всіх наявних інтересів щодо земле- і природокористування в державі — з позиції конституційно вмотивованих загальнонаціональних інтересів, зокрема в агросфері України.

Ключові слова: Конституція України, земля та її природні ресурси, імперативи, екологія, система, когнітивна земельна економіка, звернення земельної реформи.

.....

ВСТУП

Оцінюючи методологічну основу нинішнього використання природних ресурсів як природних об'єктів, що де-юре належать українському народу (усі категорії землі), особливо в агросфері, ми дійшли висновку, що здійснюване умовне “економіко-правове” користування чужими об'єктами не відповідає імперативним нормам статей 13, 14 і 41 та ін. Конституції України [1], оскільки здійснювана в Україні дотепер так звана земельна реформа як аграрна, всупереч Декларації про державний суверенітет України [2], була започаткована на розчленованій (30 січня 1992 р.) абсолютній власності на землю та її природні ресурси як на природні об'єкти на три різні форми власності на землю (державну, колективну і приватну). На жаль, із цих причин трансформація землекористування колгоспно-радгоспної системи почалася на базі надуманої “колективної форми власності на землю” і, нехтуючи чинними земельними нормами Основного Закону України, прийнятими

28 червня 1996 року, продовжується дотепер. Тому така “реформа” вважається “нікчемною” і такою, що не введена в чинне конституційне правове поле України [3].

Нами доведено, що саме ці передумови сприяють здійсненню немовби “законної”, проте системно-монопольної антиконституційної експлуатації чужої власності, заподіюючи велику шкоду не лише справжнім власникам, але і природним ресурсам, особливо ґрунтам (ерозія, деградація, забруднення, виснаження і зниження природної родючості, порушення водорегулювання і водозабезпечення в агроландшафтах тощо).

Водночас майже всі без винятку дослідники також, констатуючи значне погіршення якісних і кількісних показників природного стану всіх земель і їх продуктивної здатності (за винятком окремих господарств на незначній площі), вказують на видимі різноманітні господарсько-організаційні недосконалості, порушення правил і вимог з охорони й відтворення

природної родючості ґрунтів, безконтрольність та на інші обґрунтовані причини.

У такому нинішньому гібридному середовищі деградації, безправності та протистояння цивілізованому розвитку держави з боку антиконституційної корупційної олігархічної системи виникла потреба в розблокуванні спротиву в конституційний спосіб — шляхом надання Конституційним Судом України справедливо-го офіційного тлумачення (рішення) сутності положень чинних статей 13 і 14 Конституції України в системному зв'язку з іншими нормами статей Основного Закону України. На жаль, такого роз'яснення немає дотепер, що гальмує прискорене і прозоре правове виправлення фальшувань “українськими законодавцями” конституційних прав абсолютної власності українського народу на землю та її природні ресурси як на природні об'єкти, зокрема, застосованої в Земельному (ст. 79) [4] та Цивільному (ст. 373) [5] кодексах України надуманої антиконституційної норми “поширення”.

Дивує і те, що для виправдання такого “узаконого” фальшу більшість чиновників органів державної влади (законодавча, виконавча, судова) та органів місцевого самоврядування разом з окремими вченими і їхніми вчителями, посилаючись лише на фрагмент статті 68 КУ: “Незнання законів не звільняє від юридичної відповідальності”, забувають про принцип презумпції знання норм права, за якими норми Основного Закону України є нормами прямої дії. До речі, ця ж 68-ма стаття КУ першочергово декларує: “Кожен зобов'язаний неухильно дотримуватися Конституції України та законів України, не посягати на права і свободи, честь і гідність інших людей”.

Тому на сучасному етапі потреб повоєнного відновлення і становлення на шлях євроінтеграції та подальшого розвитку українського суспільства система управління і збалансованого природокористування, яка охоплює майже всі сфери життєдіяльності, повинна базуватися на комплексному соціально орієнтованому еколого-екологічному принципі взаємодії суспільства і природи, де критерієм ефективності сталої господарської діяльності в результаті державного управління і контролю має фігурувати одержання максимально можливої економічної вигоди також на користь національних інтересів при обов'язковому й повноцінному практичному функціонуванні динамічної рівноваги всіх екосистем у конкретних умовах усієї держави. Механізм такого логічного алгоритму криється в першочерговій системній і повноцінній інституалізації чинних конституційних земельних права українського народу.

Проте, аналізуючи програмні (довоєнні) документи чинної державної влади, цього механізму не знаходимо. Зокрема, положення Цілей сталого розвитку 2030, затверджених Указом Президента України № 722/2019 [6; 7], у яких, відповідно до Державної стратегії регіонального розвитку 2021–2027 рр., стратегічна мета державної регіональної політики до 2027 року мала досягатися лише на основі таких трьох стратегічних цілей, а саме:

- I. Формування згуртованої держави в соціальному, гуманітарному, економічному, екологічному, безпековому та просторовому вимірах.
- II. Підвищення рівня конкурентоспроможності регіонів.
- III. Розбудова ефективного багаторівневого врядування.

Передбачалось, що кожна із таких стратегічних цілей містить низку завдань, структурованих за оперативними цілями та напрямками, які своєю чергою можуть бути, на думку їх авторів, основою для досягнення Цілей 2030. Таким чином, було визначено особливості так званої пріоритизації напрямів розвитку регіонів і місцевих галузей, зважаючи, зокрема, на наявний територіальний капітал, транспортно-географічне положення, геополітичні впливи різної інтенсивності, та оцінено переваги і прогалини такого вибору в контексті Цілей 2030.

Автори, підсумовуючи, також стверджують, що прогнозовані цілі виявилися більш пріоритетні в економічній складовій як такі, що пов'язані з інноваціями, конкурентоспроможністю, сталою регіональною економікою.

Натомість наші напрацювання і твердження, що стали аксіомою, вказують: “Аграрний сектор економіки, як і інші, не можуть розвиватися автономно, без комплексної політики держави”. На цій основі нами доведено, що: “Досягнення бажаного становлення і розвитку Нової України можливе лише за умов звершення земельної реформи в усьому просторі Національної земельної комори, виправляючи допущені помилки, на користь усіх громадян України, особливо господарюючих ініціативних громадян-індивідів, на засадах формування та реалізації в умовах глобалізації нової еколого-економічної земельної політики, яка базуватиметься на історичній правді та уточнених конституційних нормах і орієнтуватиметься не лише на стандарти Європейського Союзу, але й на особливості українських традицій, національних цінностей та на реалії сьогодення. Такий процес звершення земельної реформи має стати основним стрижнем державотворення і повинен мати характер обов'язковості до його виконання” [8].

Із цих та інших причин ця проблематика потребує лише фахового, відвертого та досить відповідального наукового пізнання і прийняття відповідних висновків, що базувалися б на об'єктивних законах живої і неживої природи та суспільства й узгоджувалися б із чинними нормами Основного Закону України, сутність яких уже достатньо нами розкрита.

Поглиблене розкриття вже здобутих нами нових знань “конституційного земельного прагматизму” в процесі виконання фундаментального наукового дослідження “Обґрунтування методичних засад збалансованого користування природними об'єктами в агросфері України як науково-практичні передумови нової парадигми звершення земельної реформи в Україні” (етап 2023 року), що виконується в межах завдання 37.00.02.02.Ф “Організаційно-економічні засади збалансованого користування природними об'єктами в агросфері України” (№ ДР 0121U108866), проявило передумови поглибленого уточнення головних особливостей конституційних імперативів збалансованого користування природними об'єктами, зокрема щодо господарювання (природокористування) в агросфері України.

Мета — узагальнити науково-практичні особливості основних імперативів як балансу інтересів і головних передумов звершення земельної реформи в Україні для можливого моделювання збалансованого природокористування і сталих господарських об'єктів агросфери України, що ґрунтуються на чинних земельних нормах Конституції України.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Нами встановлено, що в сучасній літературі (наукових публікаціях) щодо відносин економіко-правового природокористування з позиції проявлення конституційних прав абсолютної власності українського народу на землю та її природні ресурси як на природні об'єкти, особливо в агросфері, майже немає цілісного системно обґрунтованого бачення, окрім численних праць автор цієї публікації та деяких відомих правників.

Зокрема, В.В. Носік, доктор юридичних наук, професор, завідувач кафедри земельного та аграрного права Навчально-наукового інституту права Київського національного університету імені Тараса Шевченка, наголошує на тому, що “Восьмирічна російсько-українська війна породжує нові виклики для українського народу як власника землі і для держави як конституційного суб'єкта з охорони землі та її природних ресурсів, оборони і захисту національного суверенітету в межах її території.

Ці виклики пов'язані з пошуком відповідей на питання, які в довоєнний період розбудови української державності в правовій доктрині, законотворчості й законотворенні, у суспільній і професійній свідомості та правосвідомості сприймалися як філософські, науково-теоретичні, абстрактні, політичні, декларативні поняття, які, на думку багатьох вчених-юристів, економістів, практиків, політиків, не мають практичного значення, а відтак не знаходили свого законодавчого вираження і практичного застосування”. Він справедливо обґрунтував уже на сучасному етапі потребу в розробленні та впровадженні в законодавство України нової юридичної моделі земельного ладу в Україні відповідно до чинних земельних норм Конституції України [9].

Яскравим віддзеркаленням останніх досліджень і публікацій у царині аналізу стану, використання і охорони ґрунтів України (їх деградації), зокрема на окупованих територіях, є досить багато праць. Особливої уваги заслуговують дослідження провідних учених із ґрунтознавства та агрохімії України наукової установи ННЦ “Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського”, які справедливо, на нашу думку, розкривають наявні проблеми і деякі шляхи їх врегулювання, зокрема в статті “Сучасні проблеми деградації ґрунтів і заходи щодо досягнення нейтрального її рівня” [10].

На перший план виходить потреба системного аналізу та наукового пізнання і осмислення науково-практичних результатів (наявних досліджень і публікацій) фундаментальних положень і принципів когнітивної земельної економіки (відкрито вперше) у процесі формування простору збалансованої економіко-правової системи природокористування і сталих господарських об'єктів агросфери України, що узгоджуються зі здобутими нами теоретичними знаннями, які базуються на законах живої і неживої природи та суспільства і ґрунтуються на чинних земельних нормах Конституції України [11].

На превеликий жаль, багато вчених, педагогів та їхні учні послуговуються прорадянськими антиконституційними знаннями, тому очевидно, що перемога в смертоносній війні прискорить очищення, насамперед наукового й педагогічного простору (виведення “на чисту воду”), від гібридних знань “про землю” як таких, що начебто “конституційно узгоджені”, не лише в українському суспільному, але й у світовому вимірах.

Вбачаємо, що ця дія актуалізує бажання і потребу органів державної влади (законодавча, виконавча і судова) та місцевого самоврядування до формування також сталого простору й

умов комфортної конкурентоспроможної життєдіяльності, насамперед для всіх правослужняних людей — громадян України — у власній правовій державі. Адже кожна людина в момент народження наділяється невід'ємними й неотторканими свободами та безпекою, правами, обов'язками й відповідальністю, зокрема “на владу і на власність”, для налагодження нею гармонійної життєдіяльності з іншими людьми та оточуючим світом.

Цьому сприятимуть також здобуті нами науково обґрунтовані методологічні знання “конституційного земельного прагматизму” як засад і імперативів для подальшої імплементації їх у реальне життя [12].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Методологічною базою дослідження є системний підхід до вивчення економіко-правових засад конституційно вмотивованих імперативів як балансу інтересів та особливих передумов звернення земельної реформи в Україні для можливого моделювання збалансованого природокористування і сталих господарських об'єктів агросфери України, що ґрунтуються на чинних земельних нормах Основного Закону України.

Дослідження проведено з використанням методів аналізу, синтезу, узагальнення, абстрагування, емпіричного наукового пізнання і осмислення науково-практичних результатів фундаментальних положень, що базуються на законах живої і неживої природи та суспільства і ґрунтуються на чинних земельних нормах Конституції України.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

В українському суспільстві, а також серед науковців у гібридний спосіб мусуються наративи про набуту власність (приватна, комунальна чи державна) на земельні ділянки (межі) як на об'єкти цивільних прав, особливо в агросфері, і про “законне” володіння в таких межах усіма природними ресурсами як начебто власними природними об'єктами (господарюють різні суб'єкти), оскільки в такому “просторі” немовби є “священна” власність цих усіх суб'єктів “на все...”.

Водночас фальшиво наголошується на тому, що набуті права на “межі” не дозволяють владним органам України офіційно (в конституційний спосіб) викоринити по всій території України будь-яку діяльність, несумісну з інтересами суспільства (українського народу), зокрема антиукраїнську. Таким аргументам слугують антиконституційні земельні “закони”

(норми), прийняті народними депутатами, особливо попередніх скликань.

Насправді (нами доведено) у таких межах відбувається злочинне антиконституційне володіння землею та її природними ресурсами як чужою власністю, яка домінує в кожній обмеженій господарській одиниці й по праву належить українському народу (всім громадянам України) та декларується основним національним багатством, а не “власністю”, особливо сумнівних “землекористувачів”, зокрема в агросфері.

Фактично, конституційне набуття і реалізація права власності (громадянами, юридичними особами, зокрема підприємствами державної і комунальної власності) на земельні ділянки (межі) як на об'єкти цивільних прав (ч. 2 ст. 14 КУ), на землях усіх категорій, не лише дає можливість синхронно оформляти в їхніх межах законне право на користування відповідними природними об'єктами (ресурсами і простором) як чужою власністю, за цільовим функціональним призначенням, відповідно до бажаного закону (вимога ч. 2 ст. 13 КУ), але й одночасно проявляються однозначні імперативи (напрями, умови, вимоги, обов'язки, відповідальність) перед українським народом (усіма громадянами України) — абсолютним власником землі та її природних ресурсів як об'єктів (ч. 1 ст. 13 КУ) — основного національного багатства, що перебуває під особливою охороною держави” (ч. 1 ст. 14 КУ).

Саме такі вимоги як головний чинник обов'язку економіко-правової домінанти імперативно декларує частина третя статті 13 Основного Закону України: “Власність (українського народу. — Автор) зобов'язує. Власність не повинна використовуватися на шкоду людині і суспільству”. На цій декларованій основі органи державної влади (законодавча, виконавча, судова) і місцевого самоврядування зобов'язані від імені українського народу здійснювати повноцінний захист прав усіх громадян України разом взятих як повноправного власника основного національного багатства, а також кожному правослужняному господарю забезпечувати цільове використання і охорону всіх природних об'єктів із позиції загальнонаціональних інтересів.

Натомість, на превеликий жаль, антиукраїнська більшість (п'ята колона), особливо у Верховній Раді України, не приймаючи з 28 липня 1996 року і дотепер необхідні конституційно вмотивовані закони, зокрема “про користування...”, застосувала по-шулерські в Земельному (ст. 79) та Цивільному (ст. 373) кодексах України антиконституційні норми “поширення” і “розповсюдження”, підмінивши сутність кон-

ституційного права “користування” (ч. 2 ст. 13 КУ), що дозволило різним кланам ставитися до “землі та її природних ресурсів” як начебто до “власних” об'єктів цивільних прав і буцімто до звичайного ринкового товару у такий підступний спосіб:

• **ст. 79 ЗКУ: “Земельна ділянка як об'єкт права власності**

2. Право власності на земельну ділянку поширюється в її межах на поверхневий (грунтовий) шар, а також на водні об'єкти, ліси і багаторічні насадження, які на ній знаходяться, якщо інше не встановлено законом та не порушує прав інших осіб.

3. Право власності на земельну ділянку розповсюджується на простір, що знаходиться над та під поверхнею ділянки на висоту і на глибину, необхідні для зведення житлових, виробничих та інших будівель і споруд” [4].

• **ст. 373 ЦКУ: “Земля (земельна ділянка) як об'єкт права власності**

3. Право власності на земельну ділянку поширюється на поверхневий (гуртовий) шар у межах цієї ділянки, на водні об'єкти, ліси, багаторічні насадження, які на ній знаходяться, а також на простір, що є над і під поверхнею ділянки, висотою та глибиною, які необхідні для зведення житлових, виробничих та інших будівель і споруд.

5. Власник земельної ділянки може використовувати на свій розсуд все, що знаходиться над і під поверхнею цієї ділянки, якщо інше не встановлено законом та якщо це не порушує прав інших осіб” [5].

Отже, закупоривши цей підступний трюк “якщо інше не встановлено законом та якщо це не порушує прав інших осіб”, до цього часу (починаючи з 28 червня 1996 р.) вищі ешелони державної влади, порушуючи права інших осіб — усіх громадян України (українського народу), не забезпечили прямі вимоги чинних норм Конституції України, зокрема не розробили й не ухвалили, на вимогу ч. 2 ст. 13 КУ, декларований ключовий імперативний Закон України “Про право користування природними об'єктами права власності українського народу”. Саме такий вакуум сприяв і продовжує сприяти бутафорному й безкарному віднесенню природних об'єктів до цивільних прав, що вважається справжнім антиконституційним “земельним шулерством”.

Водночас не забезпечено реалізацію (імплементацию) у практичну життєдіяльність декларованого Основним Законом України дієвого економіко-правового імперативу: “Держава забезпечує захист прав усіх суб'єктів права власності й господарювання (в процесі природокористування. — Автор), соціальну спря-

мованість економіки. Усі суб'єкти (громадяни, юридичні особи та держава. — Автор) права власності (на земельні ділянки. — Автор) рівні перед законом” (ч. 4 ст. 13 КУ). Саме органи державної влади (законодавча, виконавча і судова) зобов'язані створити (забезпечити) законодавчо вмотивовані механізми збалансованого природокористування, особливо в сільській місцевості, як однозначного функціоналу ведення раціонального господарювання в агроландшафтах України, використовуючи природні ресурси як природні об'єкти чужої власності — основне національне багатство, що де-юре перебуває під особливою охороною держави” (ч. 1 ст. 14 КУ).

Незважаючи на такі чинні й однозначні конституційно вмотивовані імперативи, науковці й вчені, продовжуючи справедливо характеризувати нинішній стан природокористування й охорони земель як негативний та обґрунтовувати різні причини, проте оминають головну причину безкарності — щодо позаконституційного “заволодіння по-шулерськи” чужою власністю.

Зокрема, у НААН України обґрунтовано наголошують на тому, що відбулося надмірне збільшення площі ріллі за рахунок схилкових земель, що призвело до порушення екологічно збалансованого співвідношення земельних угідь — ріллі, природних кормових угідь, лісів і водойм — негативно позначилося на стійкості агроландшафтів і спричинило значну техногенну враженість екосфери. Унаслідок цього земельні ресурси прискореними темпами деградують, забруднюються та виснажуються, і при цьому в Україні не виробляється достатня кількість продовольства навіть для нинішнього покоління, ставляться під загрозу потреби майбутніх поколінь. Особливо загрозливою є деградація та спад родючості ґрунтів — основи біосфери та сільськогосподарського виробництва. Щорічні збитки від основних видів ґрунтової деградації складають майже 40–50 млрд грн, зокрема через незбалансовані втрати гумусу й поживних речовин — 23–28 млрд грн; від недобору продукції та втрат ґрунту через ерозію — 17–22 млрд грн. За рівнем кислотності, засоленості, солонцюватості, переуціління, забруднення частина земельних ресурсів перебуває в передкризовому, а подекуди — у кризовому стані з тенденцією до погіршення [13]. При цьому наголошується, що в Україні не здійснюють конкретних заходів, пов'язаних з охороною земель, хоча законодавством вони частково передбачені. Водночас виокремлюють, на їхнє переконання, декілька найважливіших причин.

По-перше, відсутність належної державної політики з використання та охорони земель

привела до непрогнозованого зменшення площ продуктивних земель, особливо сільськогосподарських угідь. У більшості підприємств відсутні науково обґрунтовані сівозміни, ґрунтозахисні технології вирощування сільськогосподарських культур, порушено науково обґрунтоване співвідношення між внесенням органічних і мінеральних добрив, що веде до виснаження земель, зниження родючості ґрунтів, деградації земель.

По-друге, у процесі здійснення земельної реформи відбувся перерозподіл власності на землю. Зросла кількість власників землі, що відбулося внаслідок паювання земель сільськогосподарського призначення та передачі їх у приватну власність. При цьому набула значного поширення оренда земель. Формування земельних відносин, зміна форм власності та господарювання на землі наразі не забезпечили поліпшення використання земель та їх належної охорони, скасувавши відповідальність за її порушення.

По-третьє, однією з основних причин проблеми нераціонального використання земель та їх неналежної охорони є відсутність досконалої системи нормативно-правових документів, які б реально регламентували науково обґрунтоване екологічно та економічно припустиме використання земель в умовах наявності значної кількості дрібних землеволодінь і землекористувань.

По-четверте, недостатньо розроблені нормативно-технічні акти щодо використання земель, зокрема регламенти у сфері землеустрою. Переважна більшість національних стандартів і класифікаторів у галузі охорони та раціонального використання природних ресурсів щодо земель потребують докорінного вдосконалення та систематизації, оскільки не узгоджуються із чинним земельним законодавством України. Нормативи в галузі охорони земель та відтворення родючості ґрунтів не розроблено.

На цій базі вчені вбачають: “В Україні родючі землі, висока культура землеробства, але, на жаль, економічні інтереси превалюють над екологічними. Для прикладу, висівання орієнтованих на експорт культур сьогодні вигідне для виробників продукції, і це можна розглядати як позитив для отримання прибутку. Водночас нехтування землеохоронними заходами в перспективі призведе до посилення деградації земель і неотримання прибутку” [13].

Попри це, нами науково доведено, що найсуттєвішим початковим (стартовим з 1996 р.) корупційним порушенням, яке безкарно унеможливує державне регулювання і охорону земельних відносин і природокористування, зокрема на землях сільськогосподарського при-

значення, вважається те, що не взято до цього часу на загальнонаціональний баланс усіх природних об'єктів (ґрунтів) у спеціалізованій національній земельній установі, сформованій на зразок Національного банку України, і не запроваджено в Україні дотепер функціонуючого Державного кадастру ґрунтів в агроландшафтах України (Державний кадастр агросфери України), моніторингу й контролю [14].

На жаль, тепер до цього всього додалися ще й зовнішня воєнна агресія рашизму та окупація частини території України. Руйнуються, забруднюються, засмічуються, знищуються природні ресурси як природні об'єкти права власності українського народу — основне національне багатство, включно з довкіллям, а також ландшафтами, водними джерелами й цілими природними екосистемами тощо. Відбувся жахливий кризовий демографічний стан, зокрема через масштабну евакуацію та міграцію населення.

Ці антигуманні дії та наслідки, що унеможливають і зцементовують антинаціональне управління і регулювання земельних відносин і природокористування на всій території України, підсилює надумана “приватна власність на землі сільськогосподарського призначення” як на природні об'єкти чужого права (введена з 1 липня 2021 року), замість “приватна власність на земельні ділянки (межі)” як на об'єкти цивільних прав.

Дійшло до того, що землі сільськогосподарського призначення, які де-юре є природними об'єктами загальнонаціональної власності, з 1 січня 2024 року протиправно зможуть придбавати фізичні та юридичні особи (резиденти також) до 10 000 га угідь в одні руки.

Отже, завдаються злочинні й непоправні збитки українському народу як єдиному повноправному власнику землі та її природних ресурсів, а головне, унеможливується вільний і рівноправний доступ простих працелюбних громадян України (суб'єктів), зокрема воїнів-переможців, до можливого конкурентного набуття власності й господарювання, особливо на землях сільськогосподарського призначення.

Водночас вважаємо, що через відсутність справжньої земельної реформи, особливо в агросфері, яка була підмінена трансформацією колгоспно-радгоспних земельних відносин на основі колективної форми власності на землю, маємо нинішній стан прогресивного домінування (довоєнне, під час війни і, напевно, після війни) над натуральними (селянськими) господарствами на теренах України інтересів трансконтинентального монопольного олігархічного агробізнесу, який зумовив експортну гонитву як сировинну експансію в рослинництві декількох

зернових та олійних культур, включно з кукурудзою, соняшником (олією), соєю, ріпаком, а не лиш через “позитив для отримання прибутку”, на що наголошувалося вище.

Зважаючи на це й на конституційно проголошений європейський курс розвитку України (в Європі переважають сімейні фермерські господарства (96%)), доцільно призупинити неправну можливість придбавати землі сільськогосподарського призначення в одні руки до 10 000 га угідь і водночас забезпечити в процесі звершення земельної реформи в Україні як нової парадигми [8] прогнозоване формування (бажано понад 500 тис.) нових приватних сімейних фермерських і селянських господарств (родові, сімейні маєтки), створюваних молодими сім'ями (пріоритетне право надається воїнам-переможцям — учасникам бойових дій і їхніми родинами), переважно без найманих працівників, загальною площею майже 10 млн га малих масивів орних земель та інших (4–5 млн га) прилеглих угідь.

При цьому, базуючись на аналізі здійснених аграрних реформувачів і на конституційно вмотивованих імперативах як вимогах щодо реалізації пропонованого, а також можливого врегулювання (виправлення) становища й подальшої трансформації земельних відносин і природокористування в сільській місцевості та в сільському господарстві, конструюючи подальший збалансований господарський простір розвитку земле- і природокористування, нами визначено групи основних інтересів як рушіїв до успіху (рис. 1) [15].

Основна сутність балансування інтересів фокусується на досягненні ефекту сталого конституційно вмотивованого розвитку сільських територій.

Баланс інтересів в Україні і взаємно відповідальна свобода дій громадян на основі національних інтересів вимагає однозначного функціонування чіткої, узгодженої і відкритої державної регуляторної політики щодо реального:

- підсилення функції загальнонаціональних інститутів;
- створення умов повної свободи розвитку місцевого самоврядування;
- створення умов повної свободи розвитку сімейного господарювання та підприємництва, особливо малого й середнього;
- посилення зовнішньоекономічної діяльності;
- впорядкування регламентів стандартизації і сертифікації продукції та продуктів та дієвого контролю за їх якістю;
- впровадження стимулюючих механізмів і умов для монополізації внутрішніх

і зовнішніх ринків українською конкурентоспроможною готовою продукцією і продуктами, в яких беруть участь національні природні багатства.

Такі чинники і правові форми реалізації земельних інтересів носять динамічний характер, тому вони повинні постійно вдосконалюватися в напрямі найбільш оптимального відображення всіх інших інтересів відповідних суб'єктів. Ці положення мають враховуватися не лише при формуванні земельно-правової основи, але і при здійсненні програмних заходів подальших реформ в Україні, які базуються на засадах когнітивної земельної економіки, що узгоджується з нормами Основного Закону України [11].

За таких вимог стає доведеним те, що набуття прав власності на окремі земельні ділянки аж ніяк не може замінити інституту права власності всього українського народу, а тим більше їх не можна ототожнювати. Ця ключова вимога розмежування інтересів власників земельних ділянок і власників основного національного багатства стала головним ключем до виправлення антиконституційного становища з панівної позиції держави. При цьому вимагається також узгодження із процесом суцільної інвентаризації (“профільтрувати” всі наявні бази даних (інформаційні й реєстраційні сис-

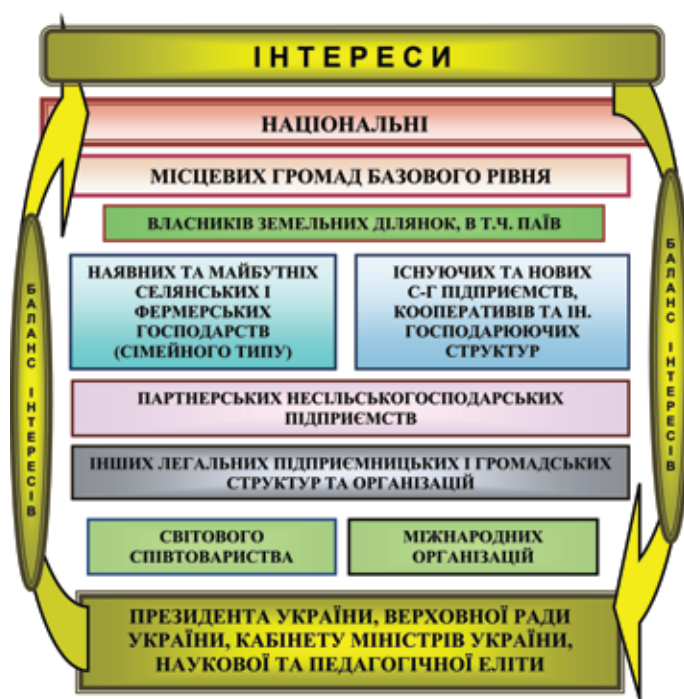


Рис. 1. Логічна схема балансування основних інтересів у процесі звершення земельної реформи в Україні

Джерело: розроблено автором.

теми)) і взяття на загальнонаціональний баланс усіх природних об'єктів у спеціалізованій національній земельній установі щодо земельних відносин і природокористування на предмет достовірності й відповідності здійснених процедур і набутих через колективну власність прав чинним нормам Основного закону України (особливо першого розділу) як нормам прямої дії, не залежно від стану і приналежності будь-чого й будь-кого [15].

Доведеним фактом стало й те, що декларовані земельні норми як дієві імперативи вказують, що в Президента України як конституційного гаранта, Верховної Ради України, Уряду України, а також у наукової і педагогічної української еліти, яка є (має стати) генератором формування правдивих знань, повинен бути лише єдиний інтерес щодо забезпечення балансу всіх наявних інтересів щодо земле- і природокористування в державі — з позиції конституційно вмотивованих загальнонаціональних інтересів.

Цьому слугуватимуть і інші чинні конституційні норми як особливі імперативи та чинники балансу інтересів і важливих передумов звернення земельної реформи в Україні, а саме: “Забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи — катастрофи планетарного масштабу (подолання наслідків воєнних дій і окупації територій України. — Автор), збереження генофонду Українського народу є обов'язком держави” (ст. 16 КУ); “Примусове відчуження об'єктів права приватної власності може бути застосоване лише як виняток із мотивів суспільної необхідності, на підставі й у порядку, встановлених законом, та за умови попереднього й повного відшкодування їх вартості” (ч. 5 ст. 41 КУ); “Використання власності не може завдавати шкоди правам, свободам і гідності громадян, інтересам суспільства, погіршувати екологічну ситуацію і природні якості землі” (ч. 7 ст. 41 КУ).

ВИСНОВКИ

У сучасній науковій літературі щодо відносин економіко-правового природокористування з позиції проявлення конституційних прав (імперативів) абсолютної власності українського народу на землю та її природні ресурси як на природні об'єкти, особливо в агросфері, майже немає цілісного обґрунтованого бачення науковців, окрім численних праць автора цієї публікації та деяких відомих правників. На перший план виходить потреба системного аналізу та пізнання і осмислення науково-практичних результатів фундаментальних поло-

жень і принципів когнітивної земельної економіки (відкрито вперше автором статті) в процесі формування простору збалансованої економіко-правової системи природокористування та охорони довкілля і сталих господарських об'єктів, що узгоджуються зі здобутими нами теоретичними знаннями, які базуються на законах живої і неживої природи та суспільства і ґрунтуються на чинних земельних нормах Конституції України.

Сутність чинних земельних норм як правових імперативів декларованих Конституцією України, на жаль, не імplementовано в законодавство України дотепер. Зокрема, не розроблено й не ухвалено на вимогу ч. 2 ст. 13 КУ ключовий Закон України “Про право користування природними об'єктами права власності українського народу”. Саме такий вакуум сприяв і продовжує сприяти бутафорному й безкарному віднесенню природних об'єктів до об'єктів цивільних прав, що вважається справжнім антиконституційним “земельним шулерством”. Цьому сприяють застосовані (п'ятою колоною) по-шулерські в Земельному (ст. 79) та Цивільному (ст. 373) кодексах України антиконституційні норми “поширення” і “розповсюдження”, які підмінили чинне конституційне право “користування” (ч. 2 ст. 13 КУ), що дозволило різним кланам ставитися до “землі та її природних ресурсів” як начебто до “власних” об'єктів цивільних прав і буцімто до звичайного ринкового товару.

Через відсутність справжньої земельної реформи, особливо в агросфері, яка була підмінена надуманою трансформацією колгоспно-радгоспних земельних відносин на основі колективної форми власності на землю, маємо нинішній стан прогресивного домінування (до воєнне, під час війни і, напевно, після війни) на теренах України інтересів трансконтинентального монопольного олігархічного агробізнесу над натуральними (селянськими) господарствами. Зважаючи на конституційно проголошений “європейський” курс розвитку України (в Європі переважають сімейні фермерські господарства (96%)), вважається за доцільне негайно призупинити протиправну можливість придбавати (починаючи з 1 січня 2024 року) в одні руки землі сільськогосподарського призначення загальною площею до 10 000 га угідь і водночас потрібно забезпечити в процесі звернення земельної реформи в Україні як нової парадигми зайнятися створенням понад 500 тисяч нових приватних сімейних фермерських і селянських господарств (родові, сімейні маєтки) молодими сім'ями (пріоритетне право надається воїнам-переможцям — учасниками бойових дій і їхніми родинами), переважно без найманих працівни-

ків, загальною площею майже 10 млн га малих масивів орних земель та інших (4–5 млн га) прилеглих угідь.

Декларовані земельні норми як дієві конституційні імперативи вказують на те, що в Президента України як конституційного гаранта, Верховної Ради України, Уряду України, а також у наукової і педагогічної української

еліти, яка є генератором формуванням правдивих знань, має бути лише єдиний інтерес, націлений на забезпечення балансу всіх наявних інтересів щодо земле- і природокористування в державі — з позиції конституційно вмотивованих загальнонаціональних інтересів, зокрема в агросфері України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Конституція України. *Відомості Верховної Ради України*. 1996. № 30.
2. Декларація про державний суверенітет України № 55-ХІІ від 16 липня 1990 року. *Відомості Верховної Ради УРСР*. 1990. № 31. Ст. 429. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/55-12> (дата звернення: 20.02.2023).
3. Ковалів О.І. Врегулювання проблем земельних відносин в Україні визнано найважливішими. *Агро-Тера*. 2023. № 1 (14). С. 12–24.
4. Земельний кодекс України № 2768-III від 25 жовтня 2001 року. *Відомості Верховної Ради України*. 2002. № 3–4. С. 27. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> (дата звернення: 20.09.2023).
5. Цивільний кодекс України № 435-IV від 16 січня 2003 року. *Відомості Верховної Ради України*. 2003. № 40–44. С. 356. <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/435-15/page> (дата звернення: 21.09.2023).
6. Цілі сталого розвитку: Україна. Національна доповідь, Київ. 176 с. URL: <http://bit.ly/SDGsUkraine> (дата звернення: 15.08.2023).
7. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 р. Указ Президента України від 30 вересня 2019 року № 722/2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019> (дата звернення: 15.08.2023).
8. Ковалів О.І. Звершення земельної реформи в Україні: нова парадигма. Монографія. Київ. ДІА. 2016. 416 с.
9. Носік В. Захист права власності на землю як основне національне багатство Українського народу: виклики воєнного стану та проблеми їх подолання. *Міжнародно-правова оцінка російської воєнної агресії в Україні та захист фундаментальних прав людини: матеріали міжнародної науково-практичної конференції* (м. Київ, 16 липня 2022 р.). Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Асоціація українських правників. Київ: “Видавництво Людмила”, 2022. С. 79–83.
10. Балюк С.А., Медведєв В.В., Воротинцева Л.І., Шимель В.В. Сучасні проблеми деградації ґрунтів та заходи щодо досягнення нейтрального її рівня. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 8. С. 5–11.
11. Ковалів О.І. “Когнітивна земельна економіка” — основний ключ до звершення земельної реформи в Україні як нової парадигми. *Ефективна економіка*. 2021. № 6. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/6_2021/10.pdf (дата звернення: 15.08.2023).
12. Ковалів О.І. Синтез правових аспектів як методологічних засад земле-природо-користування, що ґрунтуються на чинних земельних нормах Конституції України. *Збалансоване природокористування*. 2023. № 1. С. 18–27.
13. Дорош Й. В Україні економіка превалює над екологією: до 70% земель — розорані й потребують відновлення. НААН. 2022. URL: http://naas.gov.ua/news/?ELEMENT_ID=7434 (дата звернення: 15.08.2023).
14. Ковалів О.І. Головна неврегульована в Україні передумова погіршення якісного стану природних об'єктів. *Збалансоване природокористування*. 2020. № 4. С. 5–16.
15. Kovaliv O. Теоретично-методологічні засади звершення земельної реформи в Україні як нова парадигма. *Współpraca Europejska*. 2016. № 3 (10). Р. 35–47.

PECULIARITIES OF THE CONSTITUTIONAL IMPERATIVES OF BALANCED USE OF NATURAL OBJECTS IN THE AGRICULTURAL SECTOR OF UKRAINE

O. Kovaliv

Doctor of Economic Sciences, Senior Research Fellow
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)

e-mail: okovaliv@ukr.net;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4908-7963>

An analysis of the existing scientific works related to economic-legal nature management relations from the standpoint of manifestation of the constitutional rights (imperatives) of absolute ownership of the Ukrainian people to the land and its natural resources as natural objects, especially in the agricultural sphere, was carried out. The absence of a coherent, well-founded vision of scientists in the essence of the algorithm of constitutional land norms as imperatives, in addition to the numerous works of the author of this publication and some well-known jurists, has been proven. The purpose of the article is to generalize the features of the main scientific and practical imperatives as a balance of interests and the main prerequisites for the accomplishment of land reform in Ukraine for the possible modeling of balanced nature use and sustainable economic objects of the agricultural

sphere of Ukraine, which are based on the current land norms of the Constitution of Ukraine. The main reason contributing to the bogus and impunity attribution of natural objects of property rights of the Ukrainian people to objects of civil rights was revealed, which revealed the malicious application in the Land (Article 79) and Civil (Article 373) codes of Ukraine of the anti-constitutional norm “spreading” and “distribution”, which replaced the current constitutional right of “use” (Part 2, Article 13 of the Criminal Code). It is recommended to suspend the illegal possibility to acquire (starting from January 1, 2024) agricultural land with a total area of up to 10,000 hectares from one hand. The need to organize more than 500,000 new private family farms and peasant farms (family estates), created by young families (priority is given to victorious soldiers — participants in hostilities and their families), mainly without hired workers, with a total area of almost 10 million hectares of small arable land massifs and other (4–5 million hectares) adjacent lands. It has been proven that the declared land norms as effective constitutional imperatives indicate that the President of Ukraine, as the guarantor of the Constitution of Ukraine, the Verkhovna Rada of Ukraine, the Government of Ukraine, as well as the scientific and pedagogical Ukrainian elite, which is a generator of the formation of true knowledge, should only have a single interest, aimed at ensuring the balance of all available interests regarding land and nature use in the state, from the standpoint of constitutionally motivated national interests, including in the agricultural sphere of Ukraine.

Key words: Constitution of Ukraine, land and its natural resources, imperatives, ecology, system, cognitive land economy, accomplishment of land reform.

REFERENCES

1. Konstytutsiia Ukrainy [Constitution of Ukraine]. (1996). *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy — Information of the Verkhovna Rada of Ukraine*, 30 [in Ukrainian].
2. Deklaratsiia pro derzhavnyi suverenitet Ukrainy vid 16 lystopnia 1990 r., № 55-XII, st. 429 [Declaration of state sovereignty of Ukraine dated July 16, 1990, no. 55-XII, art. 429]. (1990). *Vidomosti Verkhovnoi Rady URSR — Information of the Verkhovna Rada of USSR*, 31, 429. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/55-12> [in Ukrainian].
3. Kovaliv, O.I. (2023). Vrehuliuvannia problem zemelnykh vidnosyn v Ukraini vyznano naivazhlyvishymy [Resolution of land relations problems in Ukraine recognized as the most important]. *AhroTera — AgroTera*, 1 (14), 12–24 [in Ukrainian].
4. Zemelnyi kodeks Ukrainy vid 25 zhovtnia 2001 r., № 2768-III, st. 27 [Land Code of Ukraine dated October 25, 2001, no. 2768-III, art. 27]. (2002). *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy — Information of the Verkhovna Rada of Ukraine*, 3–4, 27. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> [in Ukrainian].
5. Tsyvilnyi kodeks Ukrainy vid 16 sichnia 2003 r., № 435-IV, st. 356 [Civil Code of Ukraine dated December 16, 2003, no. 435-IV, art. 356]. (2003). *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy — Information of the Verkhovna Rada of Ukraine*, 40–44, 356. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/435-15/page> [in Ukrainian].
6. Tsili staloho rozvytku: Ukraina: Natsionalna dopovid [Sustainable Development Goals: Ukraine: National Report]. (2017). Kyiv. URL: <http://bit.ly/SDGsUkraine> [in Ukrainian].
7. Pro Tsili staloho rozvytku Ukrainy na period do 2030 r.: Ukaz Prezydenta Ukrainy vid 30 veresnia 2019 r., № 722/2019 [On Sustainable Development Goals of Ukraine for the period until 2030: Decree of the President of Ukraine dated September 30, 2019, no. 722/2019]. (2023). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019> [in Ukrainian].
8. Kovaliv, O.I. (2016). *Zvershennia zemelnoi reformy v Ukraini: nova paradyhma: monografiia [Completion of land reform in Ukraine: new paradigm: monograph]*. Kyiv: DIA [in Ukrainian].
9. Nosik, V. (2022). Zakhyst prava vlasnosti na zemliu yak osnovne natsionalne bahatstvo Ukrainskoho narodu: vyklyky voiennoho stanu ta problemy yikh podolannia [Protection of property rights to land as the main national wealth of the Ukrainian people: challenges of martial law and ways to overcome them]. *International legal assessment of Russian military aggression in Ukraine and protection of fundamental human rights' 22: Materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (16 lystopnia 2012 r.) — Materials of the international scientific-practical conference (p. 79–83)*. Kyiv: “Vydavnytstvo Liudmyla” [in Ukrainian].
10. Baliuk, S.A., Medvediev, V.V., Vorotyntseva, L.I., & Shymel, V.V. (2017). Suchasni problemy dehradatsii gruntiv ta zakhody shchodo dosiahnennia neitralnoho yii rivnia [Current problems of soil degradation and measures to achieve its neutral level]. *Visnyk ahrarnoi nauky — Bulletin of Agrarian Science*, 8, 5–11 [in Ukrainian].
11. Kovaliv, O.I. (2021). “Kohnityvna zemelna ekonomika” — osnovnyi kliuch do zvershennia zemelnoi reformy v Ukraini yak novoi paradyhmy [“Cognitive land economy” — the main key to completing land reform in Ukraine as a new paradigm]. *Efektivna ekonomika — Efficient economy*, 6. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/6_2021/10.pdf [in Ukrainian].
12. Kovaliv, O.I. (2023). Syntez pravovykh aspektiv yak metodolohichnykh zasad zemle-pryrodo-korystuvannia, shcho gruntuiutsia na chynnykh zemelnykh normakh Konstytutsii Ukrainy [Synthesis of legal aspects as methodological principles of land-nature-use based on current land regulations of the Constitution of Ukraine]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannia — Balanced nature using*, 1, 18–27 [in Ukrainian].
13. Dorosh, Yo. (2022). V Ukraini ekonomika prevaiuiuie nad ekolohiieiu: do 70% zemel — rozorani y potrebuuiut vidnovlennia [In Ukraine, the economy prevails over ecology: up to 70% of the land is plowed and needs

- restoration]. NAAS. URL: http://naas.gov.ua/news/?ELEMENT_ID=7434 [in Ukrainian].
14. Kovaliv, O.I. (2020). Holovna nevhulovana v Ukraini peredumova pohirshennia yakisnoho stanu pryrodnykh ob'ektiv [The main unregulated precondition in Ukraine for the deterioration of the quality state of natural objects]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannia — Balanced nature using*, 4, 5–16 [in Ukrainian].
 15. Kovaliv, O. (2016). Teoretychno-metodolohichni zasady zvershennia zemelnoi reformy v Ukraini yak nova paradyhma [Theoretical and methodological principles of completing land reform in Ukraine as a new paradigm]. *Współpraca Europejska — European Cooperation*, 3 (10), 35–47. URL: <https://drive.google.com/file/d/1jEzp6E8CFrlnHwr90pzWAJnLPEEHivJ/view> [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Ковалів Олександр Іванович, доктор економічних наук, старший науковий співробітник, заступлений працівник сільського господарства України, головний науковий співробітник відділу економіки природокористування в агросфері, Інститут агроекології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: okovaliv@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4908-7963>)

Новини

Новини

Новини • Новини • Новини

Японія отримала дозвіл ООН на скидання радіоактивної води з АЕС “Фукусіма”. Уряд Японії стверджує, що цей процес безпечний, так як вода була знезаражена. Японія 4 липня отримала схвалення від наглядового органу ООН з ядерної безпеки на свій план по скиданню в океан очищеної радіоактивної води зі зруйнованою в результаті цунамі АЕС “Фукусіма”. Цьому передував сильний опір Пекіна і деяких місцевих жителів. Як пише Reuters, після дворічної перевірки Міжнародне агентство з атомної енергії (МАГАТЕ) заявило, що плани Японії відповідають світовим стандартам безпеки і матимуть “незначний радіологічний вплив на людей і навколишнє середовище”.

СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ СІЛЬСЬКИМИ ТЕРИТОРІЯМИ В УМОВАХ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ

Є.В. Мішенін

доктор економічних наук, професор
Інститут агроєкології і природокористування НААН
(м. Київ, Україна)
e-mail: eugeniy_mishenin@yahoo.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1597-3270>

О.І. Боцула

кандидат економічних наук
Інститут агроєкології і природокористування НААН
(м. Київ, Україна)
e-mail: botsulaiap@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7047-0102>

У статті проаналізовано економічні механізми та підходи до оптимізації управління та розвитку сільських територій, зокрема в контексті реформ децентралізації, що тривають в Україні. Децентралізація надала більше бюджетних та адміністративних повноважень місцевим органам влади в сільській місцевості, що дозволило проводити політику, більш адаптовану до місцевих умов. Однак місцевим органам влади часто бракує знань, навичок і ресурсів для того, щоб повною мірою скористатися цими можливостями. Дослідження спрямоване на визначення стратегій зміцнення управління та економічного управління сільськими територіями шляхом покращення фінансового планування, інвестицій, використання технологій і розвитку людського капіталу. Метою є надання рекомендацій щодо підвищення ефективності, сталості та справедливості процесів розвитку сільських територій.

Ключові слова: сільський розвиток, економічні механізми, місцеве самоврядування, сільська економіка, фінансове планування, сталий розвиток, інвестиції, інновації.

ВСТУП

Розвиток сільських територій визначається як процес покращення якості життя та економічного добробуту людей, які проживають у порівняно ізольованих, малозаселених районах. Це важливе питання для багатьох країн, включаючи Україну, де значна частина населення проживає в сільській місцевості. Ефективне сільське врядування та управління може допомогти покращити інфраструктуру, доступ до послуг, продуктивність сільського господарства та загальні соціально-економічні умови в сільських громадах.

Однією з основних переваг децентралізації управління територіальними громадами є зміцнення ролі місцевих органів влади в прийнятті рішень щодо розвитку сільських територій. Зокрема, вони мають можливість розробляти та реалізовувати власні стратегії розвитку на основі власних ресурсів і потреб. У таких умовах, економічний механізм управління сільськими територіями повинен базуватися на принципах ефективності, економічної доцільності, збалансованості та сталого розвитку.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Питання удосконалення управління та розвитку сільських територій в умовах децентралізації останніми роками все більше привертає увагу дослідників. Серед науковців, які досліджували це питання слід виділити: І. Мельниковську, яка оцінила виклики реформи місцевого самоврядування; Мамонова та Віссер проаналізували виникнення соціальних рухів у сільській місцевості; М.Й. Малік та ін. запропонували рекомендації щодо управління сільським розвитком; О. Панухник та ін. зосередилися на стратегіях зростання малого бізнесу. На міжнародному рівні дослідження ОЕСР висвітлили найкращі практики регіонального розвитку, багаторівневого врядування та інноваційної політики в сільському господарстві, які можуть бути використані для адаптації на місцевому рівні. Останні дослідження вказують на необхідність проведення додаткових прикладних досліджень для розроблення практичних стратегій використання можливостей децентралізації для розширення повноважень

місцевих органів влади в управлінні сталим розвитком сільських територій за участі громадянської.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У роботі проведено огляд наукової літератури з питань децентралізації, сільської економіки, аграрної політики та місцевого самоврядування. У дослідженні використовується системний підхід, орієнтований на оптимізацію розподілу ресурсів і регіональну конкурентоспроможність. Однак соціальні, політичні та екологічні фактори також розглядаються в межах цілісного підходу. Дослідження ґрунтується на наявних наукових дослідженнях щодо спільного планування, сталого сільського господарства, інноваційних систем у сільській місцевості та моделей розвитку, орієнтованих на громаду. Основна увага приділяється застосуванню економічних принципів у практичному контексті надання місцевим органам влади повноважень для ефективного управління сільським розвитком в умовах децентралізації.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Реформа децентралізації в Україні спрямована на передачу більшої кількості бюджетних та адміністративних повноважень із національного рівня на місцевий. Ключові аспекти включають об'єднання невеликих місцевих рад у більші громади, прямі міжбюджетні трансферти та більшу автономію у формуванні місцевої політики [1]. Ці зміни у сфері децентралізації мають особливі наслідки для сільських територій, які становлять значну частку території та населення України. Більші повноваження на місцях відкривають нові можливості, але водночас створюють виклики для сільської влади.

Україна розпочала процес реформування місцевого самоврядування у 2014 році, ініціювавши урядом ухвалення Концепції реформи місцевого самоврядування та територіальної організації влади. Основною метою цієї реформи стало досягнення оптимального розподілу повноважень між органами місцевого самоврядування та органами виконавчої влади на різних рівнях адміністративно-територіального устрою. Принципи субсидіарності та децентралізації виступають основою для цієї реформи. Згідно з Концепцією, передбачається формування територіальних громад та делегування органам місцевого самоврядування повноважень і ресурсів [2]. Ці заходи спрямовані на створення більш ефективної системи управління на місцевому рівні, дозволяючи громадам більш самостійно

вирішувати питання, що стосуються їхнього розвитку. Такий підхід сприяє покращенню якості надання послуг мешканцям, стимулює розвиток інфраструктури та громадської участі в прийнятті рішень. Остаточна мета полягає в створенні більш прозорої, відкритої та відповідальної системи управління на місцевому рівні, що сприятиме загальному підвищенню якості життя громадян.

Як зазначає І. Мельниковська, місцеві лідери сьогодні відіграють ключову роль у представленні інтересів сільських громад, розподілі ресурсів, розробленні стратегій розвитку та співпраці із зацікавленими сторонами в громаді. Однак їм часто бракує досвіду в стратегічному плануванні, економічному аналізі та впровадженні проєктів. Посилення їхньої спроможності економічного врядування має вирішальне значення [3].

Так, Т. Саблук акцентує увагу на необхідності врахування перспектив розвитку сільського господарства як ключового агропродовольчого сектору економіки в процесі планування розвитку сільських територій. Незважаючи на те що сільське господарство сьогодні займає провідні позиції виробничих потужностей у селах, потенціал села полягає також у використанні інших ресурсів, що вимагає створення умов для функціонування різноманітних сільських територій. Тому забезпечення ефективного самоуправління кожною із цих територій стає одним із ключових завдань [4].

Аналізуючи це твердження, можна виділити важливість розгляду сільських територій як складових економічної системи, що включає не лише агропродовольчий сектор, а й інші ресурси. Забезпечення ефективного управління сільських територій вимагає врахування їхніх потенціалів, розвитку самоорганізації громад і створення умов для різноманітних форм функціонування, що сприятиме сталому та гармонійному розвитку сільських територій.

Формування дієвої економічної стратегії для сільських територій вимагає оптимального розподілу обмежених ресурсів для досягнення сталого зростання. Місцева влада має збалансувати сільськогосподарські, інфраструктурні, соціальні, екологічні та підприємницькі цілі, які включатимуть:

- інвестування в дороги, іригацію, складські приміщення та іншу сільськогосподарську інфраструктуру, що закладає основу для підвищення продуктивності та прибутковості [5];
- підтримку дрібного селянського господарства, харчової промисловості, народних промислів і сільського туризму, що сприяє підприємництву та зайнятості [6].

Ефективна економічна стратегія для сільських територій повинна враховувати їхні особливості, такі як доступність ресурсів, потреби місцевого населення та можливості для розвитку. Інвестиції в сільськогосподарські угіддя можуть сприяти їх розвитку та підвищенню продуктивності. Це може включати інвестиції в нові технології, покращення інфраструктури та навчання фермерів. Розвиток малого бізнесу на сільських територіях може сприяти економічному розвитку та створенню робочих місць. Держава може стимулювати підприємницьку діяльність шляхом надання пільг, грантів і кредитів.

Фінансування розвитку сільських територій часто є викликом через обмеженість ресурсів і високі вимоги до інфраструктури та послуг. Обмежені фінансові ресурси становлять проблему для інвестування в розвиток сільських територій. Потрібні ефективне бюджетне планування, партнерство та зовнішні джерела фінансування. Багаторічне фінансове планування дає змогу стратегічно розподіляти ресурси за пріоритетними напрямками розвитку. Наявні активи, такі як земля, ліси й мінеральні ресурси, мають використовуватися збалансовано та раціонально для досягнення сталості. Бюджетне планування є важливим інструментом для створення ефективної фінансової стратегії. Воно допомагає визначити пріоритети та розподілити ресурси відповідно до цих пріоритетів.

Основні аспекти бюджетного планування та фінансового управління є невід'ємною складовою ефективного управління сільськими територіями в контексті децентралізації. Розглянемо, як ці аспекти сприяють розвитку сільських територій [7].

1. *Забезпечення ресурсів*: бюджетне планування є ключовим елементом для забезпечення виробничої та інвестиційної діяльності необхідними фінансовими ресурсами для розвитку сільських територій. Це дозволяє здійснювати ефективне розподілення коштів і раціональне використання фінансових можливостей.

2. *Встановлення відносин*: фінансове управління сприяє встановленню раціональних фінансових відносин між сільськими громадами, підприємствами, банками та страховими компаніями. Це допомагає в уникненні фінансових ризиків і сприяє залученню інвестицій.

3. *Ефективне вкладення капіталу*: бюджетне планування дозволяє визначити наявні шляхи для ефективного вкладення капіталу в розвиток сільських територій. Це включає в себе аналіз та оцінку можливостей для оптимального використання фінансових ресурсів.

4. *Формування фінансових ресурсів*: управління фінансовими ресурсами є ключовим

елементом формування фінансової стійкості та розвитку сільських територій. Це охоплює процес оцінки потреби у фінансах на різних етапах господарської діяльності, визначення оптимальних джерел формування фінансових ресурсів для подальшого розвитку.

Узагальнюючи ці аспекти, можна стверджувати, що ефективне бюджетне планування та фінансове управління стають ключовими елементами в забезпеченні сталого розвитку сільських територій в умовах децентралізації. Особливу увагу потрібно приділяти використанню цих інструментів для залучення і оптимізації фінансових ресурсів, що сприятиме створенню сприятливих умов для розвитку сільських громад та їх економічного зростання в нових умовах децентралізації.

Основні ключові складники та чинники, що можуть бути виділені в економічному, соціальному та екологічному механізмах управління сільськими територіями в умовах децентралізації, включають:

1. Законодавчу базу та інституційну підтримку, що стимулює збалансований розвиток економіки та екології в сільських територіях.

2. Механізми фінансування, які забезпечують фінансову підтримку заходів з екологізації та розвитку економіки на сільських територіях.

3. Моніторинг стану довкілля, який дозволяє вчасно виявляти проблеми та приймати рішення з їх розв'язання.

4. Розвиток “зелених” технологій та енергоефективних процесів у сільському господарстві, що сприяє зменшенню екологічного впливу на довкілля та підвищенню економічної ефективності.

5. Розвиток місцевих інфраструктурних проєктів, що сприяє покращенню умов життя місцевого населення та збільшенню інвестиційної привабливості сільських територій.

6. Сприяння розвитку малих і середніх підприємств на сільських територіях, що забезпечує зростання економічної активності та зменшення економічної залежності від міст.

7. Розвиток кластерів і кооперації між сільськими господарствами, що сприяє зростанню конкурентоспроможності та ефективності сільського господарства.

На основі вищевказаного нами запропонований комплексний підхід до сталого розвитку сільських територій, який поєднує в собі наступні ключові елементи (рис. 1).

Отже, це цілісна система, яка використовує фінансові, технологічні, інфраструктурні, людські ресурси та стратегії співпраці в тандемі для оптимізації управління сільськими територіями та стимулювання інклюзивного зрос-

тання. Важливо зауважити, що зосередження уваги лише на одній сфері є недостатнім — саме синергетичне застосування декількох взаємодоповнюючих економічних, екологічних і соціальних механізмів може призвести до ефективних і сталих результатів для сільських громад.

ВИСНОВКИ

Отже, проаналізовано різноманітні підходи до стимулювання розвитку сільських територій в умовах децентралізації. Ключовими стратегіями є інвестиції, партнерства, впровадження технологій і розвиток людського капіталу.

Рекомендується інтегрована система, що поєднує фінансові, інфраструктурні, інноваційні та соціальні елементи, для оптимізації управління та зростання сільських територій. Також важливим є розроблення багаторічних фінансових планів розвитку; цільове інвестування в інфраструктуру та інновації; стимулювання місцевого підприємництва; поширення кращих практик управління. Запропоновано комплексний підхід, що поєднує різні важелі для сталого розвитку сільських територій. Це дозволить оптимізувати процеси управління на місцевому рівні та досягти сталого економічного зростання сільських територій. Також, слід звернути увагу на необхідність посилення спроможностей місцевої влади шляхом навчання та консультування. Рекомендовано розробити довгострокові фінансові стратегії розвитку та



Рис. 1. Комплексний підхід до сталого розвитку сільських територій
Джерело: авторська розробка.

залучати кошти міжнародних донорів. Важливо стимулювати впровадження інноваційних агротехнологій та розбудовувати інфраструктуру сільських територій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Malyuk V. Decentralization in Ukraine: Achievements, expectations and concerns. *Problems of Post-Communism*. 2021. Vol. 68. № 1. P. 36–46. URL: <https://www.international-alert.org/publications/decentralisation-in-ukraine-achievements-expectations-and-concerns/> (дата звернення: 20.11.2023).
2. Про схвалення Концепції реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні: Розпорядження Кабінету міністрів України від 01.04.2014 № 333-р. URL: <http://www.zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 20.11.2023).
3. Melnykovska I. Local government reform in Ukraine: challenges and expected outcomes. *International Journal of Public Administration*. 2015. Vol. 38. № 4. P. 265–275.
4. Саблук П.Т. Розвиток сільських територій — запорука відродження аграрної України. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 5. С. 21–23.
5. Шпикуляк О.Г., Малік М.Й. Інституціональний аналіз розвитку підприємництва в аграрному секторі економіки: методичний аспект. *Економіка АПК*. 2019. № 6. С. 73–82.
6. Панухник О., Голич Н. Погляд на категорію “малий бізнес” у призмі сучасного бачення та європейських підходів. *Галицький економічний вісник*. 2019. Т. 58. № 3. С. 90–97.
7. Азаренкова Г.М., Журавель Т.М., Михайленко Р.М. Фінанси підприємств. Київ: Знання-Прес, 2009. URL: https://pidru4niki.com/11510513/finansi/finansove_planuvannya_pidpriyemstvah (дата звернення: 20.11.2023).

STRATEGIC MANAGEMENT OF RURAL AREAS IN THE CONTEXT OF DECENTRALIZATION

Mishenin Ye.

Doctor of Economics, Professor
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: eugenyi_mishenin@yahoo.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1597-3270>

Botsula O.

Candidate of Economic Sciences

Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)

e-mail: botsulaiap@ukr.net;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7047-0102>

This article analyzes economic mechanisms and approaches to optimize rural governance and development, particularly in the context of ongoing decentralization reforms in Ukraine. Decentralization has given more budgetary and administrative powers to local governments in rural areas, allowing for policies that are more adapted to local conditions. However, local governments often lack the knowledge, skills, and resources to take full advantage of these opportunities. The study aims to identify strategies for strengthening governance and economic management of rural areas through improved financial planning, investment, use of technology, and human capital development. The aim is to provide recommendations for improving the efficiency, sustainability and equity of rural development processes.

Keywords: rural development, local government, rural economy, financial planning, investment, innovation

REFERENCES

1. Malyuk, B. (2021). Decentralization in Ukraine: Achievements, expectations and concerns. *Problems of Post-Communism*, 68 (1), 36–46 [in English]. URL: <https://www.international-alert.org/publications/decentralisation-in-ukraine-achievements-expectations-and-concerns/> [in English].
2. Pro skhvalennia Kontseptsii reformuvannia mistsevoho samovriaduvannia ta terytorialnoi orhanizatsii vlady v Ukraini: Kabinetu ministriv Ukrainy vid 01 kviten' 2014 r., № 333-r. [On Approval of the Concept of Reforming Local Self-Government and Territorial Organization of Power in Ukraine: Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated April 01, 2014, no. 333-p.]. (2014). URL: <http://www.zakon.rada.gov.ua> [in Ukrainian].
3. Melnykova, I. (2015). Local government reform in Ukraine: challenges and expected outcomes. *International Journal of Public Administration*, 38 (4), 265–275 [in English].
4. Sabluk, P.T. (2006). Rozvytok silskykh terytorii — zaporuka vidrozhennia ahrarnoi Ukrainy [Development of rural areas is the key to the revival of agrarian Ukraine]. *Visnyk ahrarnoi nauky — Bulletin of Agrarian Science*, 5, 21–23 [in Ukrainian].
5. Shpykuliak, O.H., & Malik, M.I. (2019). Instytutsionalnyi analiz rozvytku pidpriemnytstva v ahrarnomu sektori ekonomiky: metodychnyi aspekt [Institutional analysis of entrepreneurship development in the agricultural sector of the economy: methodological aspect]. *Ekonomika APK*, 6, 73–82 [in Ukrainian].
6. Panukhnyk, O., & Holych, N. (2019). Pohliad na katehoriuu “malyi biznes” u pryzmi suchasnoho bachennia ta yevropeiskykh pidkhodiv [A look at the category of “small business” in the prism of modern vision and European approaches]. *Halytskyi ekonomichnyi visnyk — Galician Economic Bulletin*, 58 (3), 90–97 [in Ukrainian].
7. Azarenkova, H.M., Zhuravel, T.M., & Mykhailenko, R.M. (2009). *Finansy pidpriemstv [Finance of enterprises]*. Kyiv: Znannya-Press. URL: https://pidru4niki.com/11510513/finansy/finansove_planuvannya_pidpriemstvah [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Мішенін Євген Васильович, доктор економічних наук, професор, провідний науковий співробітник відділу економіки природокористування в агросфері, Інститут агроєкології та природокористування НААН України (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: eugeniy_mishenin@yahoo.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1597-3270>)

Боцула Олександр Іванович, кандидат економічних наук, завідувач відділу агроєкології і біобезпеки Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: botsulaiap@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7047-0102>)

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ, ЕФІРООЛІЙНИХ І ПРЯНОАРОМАТИЧНИХ КУЛЬТУР

Л.А. Глущенко

кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН (с. Березоточа, Полтавська обл., Україна)

e-mail: 1256@ukr.net;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2329-5537>

Н.В. Приведенюк

кандидат сільськогосподарських наук

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН (с. Березоточа, Полтавська обл., Україна)

e-mail: privedenyuk1983@gmail.com;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0748-8083>

Робота присвячена аналізу найпоширеніших питань, з якими стикаються виробники лікарської та ефіроолійної сировини: ринок, наявність і доступність дикорослої сировини, агроекологічні умови, обсяги ручної праці, її вартість, інвестиції в якісне насіння і техніку, післязбиральну обробку та загальна рентабельність виробництва. Культивування лікарських, ефіроолійних та ароматичних рослин сьогодні — це не лише перспективна альтернатива збору дикорослої сировини, що дозволяє зберегти природне біорізноманіття рослин із лікарськими властивостями, зокрема і тих видів, які мають охоронний статус, а й потужна галузь економіки, що забезпечує високу якість сировини для фармацевтичної, косметичної та харчової галузей промисловості. Сільськогосподарськими виробниками лікарські та ефіроолійні рослини зазвичай розглядаються як другорядні культури, оскільки їх вирощування пов'язане з певними проблемами. Ці проблеми притаманні як невеликим, так і потужним сільськогосподарським підприємствам, як в Україні, так і за її межами. Вони пов'язані як із технологічними аспектами вирощування та ідентифікацією рослин, так і з коливанням ринку та цін на продукцію. Споживачі лікарської і ефіроолійної сировини дедалі частіше віддають перевагу вирощеній продукції, оскільки за таких умов легше прогнозувати врожайність і забезпечити якість порівняно з дикорослою сировиною. За культивування майже виключена помилкова ідентифікація та неумисна фальсифікація сировини, а застосування вдосконалених прийомів вирощування та використання сучасних сортів дозволяють планувати урожай і затрати. Рентабельність вирощування лікарських та ефіроолійних культур конкурує з традиційними польовими культурами, які мають високоспеціалізовану техніку, чималий перелік районуваних сортів і гібридів, стандартні процедури застосування добрив і засобів захисту тощо. На відміну від вирощування традиційних культур, для забезпечення прибутковості виробництва лікарської та ефіроолійної сировини необхідне використання методів із низькими витратами на виробництво, щоб бути конкурентоспроможними на міжнародному ринку та з продукцією промислу сировини з природних угруповань. У роботі використаний узагальнений матеріал власного багаторічного наукового і практичного досвіду з вирощування лікарської та ефіроолійної сировини, а також напрацювання науковців і практиків зарубіжних країн. На прикладі досвіду зарубіжних країн, вітчизняних дослідників і виробників автори прагнули довести, що вирощування сільськогосподарських культур для отримання ефіроолійної та лікарської сировини є вигідною справою і може розглядатися як варіант нішевих культур, бути привабливим варіантом для невеликих фермерських і сімейних господарств. У межах цього огляду неможливо розглянути всі проблемні питання широкого запровадження лікарських та ефіроолійних культур у практику сільськогосподарського виробництва, оскільки необхідно вирішити ще чимало проблем, які можуть бути предметом для майбутніх експериментів та досліджень.

Ключові слова: нові культури, урожайність, сировина, якість, проблеми виробництва.

ВСТУП

На думку вітчизняних вчених та аналітиків ринку, нішеві культури спроможні значно диверсифікувати монокультурний олійний напрям домінування в сівозміні соняшнику та ріпаку, вирощування яких понад норматив-

ні межі дуже виснажує верхні шари ґрунту, внаслідок чого врожайність їх коливається, та урізноманітнити виробництво зернових культур. Також в Україні в контексті кліматичних змін, зокрема на півдні, з кожним роком посилюються посухи, що підвищує ризикованість вирощу-

щування традиційних сільськогосподарських культур і потребує введення в сівозміну більш адаптованих до таких умов рослин [1].

Тому **основна мета проведеного аналізу** — на прикладі досвіду зарубіжних країн, вітчизняних дослідників і виробників довести, що вирощування сільськогосподарських культур для отримання ефіроолійної та лікарської сировини є вигідною справою та може розглядатися як варіант нішевих культур, бути привабливим напрямом діяльності для невеликих фермерських і сімейних господарств.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Проблемам розвитку ринку та особливостям виробництва нішевих культур присвятили свої праці дослідники різних фахів, зокрема Б. Супіханов, Ю. Кернасюк, Є. Малишко та ін. [2–4]. Деякі аспекти виробництва нішевої продукції на основі використання принципів природокористування та інноваційно-інформаційної економіки відображені в роботах П. Скрипчука, В. Пічури та В. Рибачака [5].

До переваг диверсифікації сільськогосподарських культур, як у просторі, так і в часі, дослідники включають краще використання земельних ресурсів, розширення сільськогосподарського різноманіття, менші ризики від шкідників і хвороб, зростання стабільності врожайності та доходу [6; 7].

Однак питання ефективності та перспектив виробництва таких культур господарствами з різними техніко-економічними можливостями зберігає свою дискусійність. Останнім часом у всьому світі сільськогосподарські виробники виявляють підвищений інтерес до пошуку “нових” культур, які б при внесенні в локальне виробництво, поміж традиційних для регіону культур, підвищили конкурентоспроможність малих і середніх господарств, як варіант диверсифікації для фермерів, які хочуть збільшити конкурентність своєї продукції та дохідність виробництва [7].

Щоб досягти успіхів при запровадженні нової культури в аграрному бізнесі, виробництво “нової” продукції повинне відповідати низці вимог: *по-перше*, вона має бути економічно надійною; *по-друге*, вона повинна бути вирощена з використанням мінімальної кількості ручної праці та спеціальної техніки, наскільки це можливо; *по-третє*, вона має знайти певне місце в “інтегрованій” схемі виробництва, тобто має бути задіяна в загальній стратегії планування, що включає як сільськогосподарські, так і інші види виробництв, такі як кооперативне і домашнє виробництво споживчих товарів, переробка продукції на фермах, агро-

бізнес, рекреація, зелений і сільський туризм тощо [8].

У районах, де екологічні й економічні умови обмежують ведення сільського господарства, з використанням традиційних сільськогосподарських культур питання розширення переліку культур, які вирощують малі й середні сільгоспідприємства за рахунок нових, набуває особливого значення. У багатьох південних районах серед обмежувальних чинників найсуттєвішими є кліматичні. Тривалі сухі періоди влітку і весна з високим ступенем випаровування, відсутність і низька якість зрошувальної води, що призводить до засолення ґрунту, а також опади, які здебільшого відбуваються взимку, часто у вигляді сильних злив, можуть спричинити руйнування структури ґрунту та призводять до його ерозії. Для північних і західних регіонів обмежувальними чинниками є переважно земельні ресурси, придатні для вирощування лікарських та ефіроолійних культур, необхідність капіталовкладень для облаштування сушильного господарства через особливості кліматичних умов тощо.

Останнім часом неодноразово зверталася увага науковців на очікуване загальне погіршення ситуації в аграрному секторі економіки через зміни клімату, наслідки якого будуть більш серйозними для господарств із нижчим економічним потенціалом [7–8].

Зважаючи на це, господарства, які знаходяться в зонах підвищеного ризику, активно тестують “нові” культури, які б були більш стійкими до стресових умов змін клімату порівняно з традиційними. Проте часто перехід до вирощування таких культур, зокрема ефіроолійних і лікарських, пов'язаний із додатковими витратами для створення відповідної інфраструктури. Тому успішність впровадження нових для господарства культур завжди пов'язана з ризиками, залежить від техніко-економічних можливостей фермерських господарств, які часто обмежені, та з конкуренцією з боку потужних аграрних підприємств. Прорахунки в багатьох випадках призводять до відмови від цього виду діяльності.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Матеріалом для проведеного дослідження слугували узагальнені дані, зібрані авторами в процесі проведення наукових досліджень та апробацій їх результатів у фермерських господарствах України. Було використано метод інформаційного пошуку в друкованих і електронних виданнях, пошукових наукових базах даних, а також методи аналізу, порівняння та узагальнення зібраної інформації.

У процесі підготовки матеріалу були визначені основні переваги та обмеження для вирощування культур, що враховують генетичні, технологічні особливості й чинники навколишнього середовища, які впливають чи можуть мати вплив на врожайність та якість отримуваної продукції — лікарської рослинної сировини та ефірної олії.

Наведені приклади можуть бути використані у виробничій практиці, щоб обрати новий шлях в агробізнесі, оптимізувати врожайність культур і якісні характеристики продукції.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Протягом усієї історії людства рослини, які здатні продукувати ароматичні та лікарські речовини, використовувалися для найрізноманітніших потреб — культових, побутових, медичних тощо. Багато видів ароматичних і лікарських рослин стали невід'ємною частиною економіки країн як перспективний продовольчий та експортний ресурс. Безпосередній інтерес для виробництва товарної сировини можуть представляти види, придатні для отримання ефірної олії та лікарської сировини, як місцеві, так і інтродуковані з різних регіонів світу.

Європейська фармацевтична, парфумерно-косметична й хімічна промисловість щорічно імпортує значну кількість ефірних олій. Статистичні бюлетені ФАО повідомляють, що понад 52 000 тонн ефірних олій були імпортовані у 2015 році Францією, Німеччиною, Великобританією, Нідерландами та Італією [9]. Основними державами-експортерами цієї величезної кількості ефірних олій були США, Бразилія, Китай та Індія, що становило понад 50% загального імпорту ефірних олій. Проте аналіз показав разючу відмінність отриманої частки державами-експортерами цього виду продукції в грошовому еквіваленті: так, США виробили 10,7% імпортованої до Європи ефірної олії та отримали 16% загальної вартості в доларах; водночас Бразилія реалізувала 26,9%, але отримала лише 5% відповідної грошової вартості. Різниця пов'язана з якістю реалізованої продукції, а саме з видом ефіроолійної культури, яка вирощувалася, способом вирощування та отримання ефірної олії, компонентним її складом, ступенем очищення тощо.

Тому в сільгоспвиробників передусім виникають питання, які стосуються вибору способів культивування, виду й сорту рослин для вирощування та особливостей первинної переробки отриманої продукції.

Поверхневий огляд світової торгівлі спеціями, лікарськими рослинами, екстрактами (сухими, рідкими, густими) та ефірними оліями

свідчить, що в останнє десятиріччя велика увага приділяється органічному виробництву [10]. Попит на органічну продукцію зростає навіть в індустрії натуральних ароматизаторів, яка загалом більш зацікавлена в сталості якості вихідної сировини, оскільки працює лише з певними її компонентами. Фактично, деякі виробництва, догоджаючи споживачам, почали налаштування спеціальних органічних виробничих ліній [11].

Багато європейських споживачів схильні пов'язувати вирощування лікарських та ефіроолійних рослин і виробництво продуктів на їх основі з ідеєю “натуральності” і прямо вимагають від виробників сировини культивування трав за органічними методами, вважаючи, що такі методи надають продукту більш високу цінність для здоров'я.

Коли характеристики “природності” продукції посилюються засобами органічного маркування, вона може відповідати запитам більшої кількості обережних і вимогливих споживачів, які готові платити більше за “натуральний” і “здоровий” продукт [12]. Тому, на думку аналітиків, “органічне виробництво” має перспективи розширення за рахунок вирощування як пряно-ароматичної, ефіроолійної і лікарської сировини, так і сировини для виготовлення засобів захисту для “органічного” вирощування інших сільськогосподарських культур.

Незважаючи на наявний попит та інтерес до “органічної” продукції, досі є дискусійним питання, чи натурально вирощені та “органічні” продукти безпечніші й корисніші за інші, які вирощуються відповідно до вимог сучасних технологій.

Давно відомо, що, наприклад, залишки пестицидів і нітрати в лікарській рослинній сировині можуть завдати шкоди споживачам [13]. Проте досі залишається відкритим питання, чи може використання інших речовин, зокрема стимуляторів росту, органічних і органо-мінеральних добрив, речовин органічного походження, впливати на якість окремих компонентів, які вилучаються із сировини в процесі виробництва готової продукції чи напівфабрикатів.

Проведені в Україні та за кордоном дослідження щодо загального виходу та складу ефірної олії коріандру і м'яти перцевої не виявили жодної різниці між сировиною, вирощеною за органічними та за звичайними технологіями, але ця проблематика вимагає подальшого вивчення та експериментального підтвердження [14–16].

Споживчий ажіотаж і швидкі темпи впровадження у виробництво продукції на основі ефіроолійних, лікарських і ароматичних рослин,

здається, відкривають значні перспективи для виробництва сировини таких культур. Важливою особливістю є те, щоб і сільгоспвиробники були здатні обслуговувати цей зростаючий попит ефективно, економічно виважено та надійно.

Часто виробників-початківців разом із попитом приваблює ціна на органічну продукцію. Серед причин виникнення вищої ціни, які найчастіше наводяться виробниками, — витрати, пов'язані із сертифікацією органічного продукту, та компенсації вищих виробничих витрат на одиницю виробленої продукції, що пов'язані з органічним менеджментом. Тобто вища ціна на продукцію — здебільшого лише компенсація витрат, а мінімальна різниця між ціною на “органічну” й “неорганічну” лікарську та ефіроолійну сировину зводить цінову привабливість нанівець.

Найскладнішою ланкою в процесі формування виробництва сировини лікарських і ефіроолійних рослин є підбір культур. Деякі господарства обирають шлях тестування, освоюючи вирощування відразу декількох видів і фокусуючись на районаному сортовому ресурсі, а інші обирають одну культуру, підбираючи сорти з різним терміном отримання товарної сировини. Спеціалізовані господарства часто зорієнтовані на види рослин-донорів однієї з груп сировини — виробництво трави, квіток чи підземних органів рослин різних видів, що також має свої переваги, оскільки здебільшого потребує однотипного підходу до догляду та збирання тощо. Кожен обраний шлях виправданий, коли налагоджене виробництво відповідає очікуванням, а персонал господарства набуває відповідного досвіду.

Деякі дослідники стурбовані різкими змінами кліматичних умов, які викликають тривалі стреси та втрату продуктивності сільськогосподарських культур, зокрема й лікарських, пропонують обов'язково враховувати тенденції змін клімату як при обиранні як культур, так і технологій вирощування [17–18]. Викликають занепокоєння процеси деградації земель, зменшення площ земельних ресурсів, придатних для вирощування продовольства тощо. Зважаючи на це, за оптимістичними прогнозами вчених, очікується стрімка зміна агрономічних практик, зокрема з вибору нових і удосконалених генотипів, які стійкі до стресових ситуацій і будуть включені до систем вирощування, серед яких значна кількість лікарських та ефіроолійних культур [19].

З врахуванням умов господарства — особливостей ландшафту, ґрунтових та погодних умов, а також прогнозованих змін, можна підібрати значну кількість лікарських та ефіро-

олійних культур, які здатні реалізувати свій генетичний потенціал навіть за таких особливих екологічних умов, як ґрунтова і повітряна посуха — *Thymus vulgaris* L., *Origanum vulgare* L. та *Sylybum marianum* (L.) Gaerth., екстремальні умови рН ґрунту — *Matricaria recutita* L. > 9,2 та *Vaccinium vitis-idaea* L. < 4,0, дуже високий рівень засолення ґрунту — *Matricaria recutita* L. та *Glycyrrhiza glabra* L. тощо.

В інформаційних джерелах наводяться результати успішно реалізованих проектів із використання ефіроолійних культур — *Hysosopus officinalis* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Lavandula angustifolia* Vill. і *Thymus vulgaris* L., при відновленні ґрунтів, яким загрожує ерозія [20; 21].

На сьогодні видове й сортове різноманіття лікарських та ефіроолійних рослин, представлене на ринку України, включає аборигенні та інтродуковані види й районані сорти, які адаптовані до основних ґрунтово-кліматичних умов держави [22; 23].

Нині, з огляду на запити ринку, вироблена сільськогосподарська продукція лікарських та ефіроолійних рослин, може бути як самостійним товаром — продуктом харчування, смаковим елементом, так і сировиною для подальшої переробки на підприємствах фармацевтичної, парфумерно-косметичної та харчової галузі. Більшість ефіроолійних і лікарських рослин, які вирощуються в Україні, є місцевими або тими, які легко адаптуються до різноманітних ґрунтів і кліматичних умов і не мають ускладнень у технології вирощування. Тому їх культивують як спеціалізовані фермерські господарства, так і господарства невеликого масштабу, переважно сімейні ферми для домашнього чи локального використання.

Тобто проблеми виробництва лікарських та ефіроолійних культур в Україні мають передусім комерційний характер, що пов'язаний із встановленням ринкових каналів, з їх високими інвестиційними витратами, зі швидким розширенням конкурентоспроможного виробництва в країнах, що розвиваються, зі зростаючими запитами фармацевтичного й харчового виробництва, які значно випереджають темпи розвитку сільськогосподарських підприємств тощо.

Велика кількість експериментальних досліджень, проведених у всьому світі, розширила та поглибила розуміння процесів вирощування цієї групи рослин, удосконалила технології, які забезпечують максимальне наближення умов вирощування до оптимальних. Значно покращився і рослинний матеріал, доступний для виробництва, хоча його економічна і фізична доступність далека від досконалості через обмежену кількість виробників насіння та садивного

матеріалу. Потребує додаткових досліджень з удосконалення і методична база насінництва та розсадництва, особливо нових культур і культур, які користуються значним попитом.

Сьогодні власники невеликих фермерських господарств і сімейних ферм можуть підібрати асортимент видів і сортів лікарських та ефіроолійних культур, спираючись на ринкові ціни на сировину, технологічні аспекти вирощування та можливості господарства задля забезпечення якості отримуваної сировини.

За підсумками удосконалення технологій вирощування лікарських та ефіроолійних культур в умовах Лівобережного Лісостепу України, найбільш поширеними і привабливими для фермерських господарств залишаються приблизно десять видів рослин [24; 25] (табл. 1).

Як видно з результатів, наведених у таблиці, лише за рахунок застосування такого елемента, як зрошення, можна значно збільшити урожайність культур. Для отримання високих врожаїв якісної сировини можна застосовувати й інші прийоми вирощування з використанням засобів захисту, районованих високопродуктивних сортів, ефективнішої чи спеціалізованої техніки для висіву, догляду та післязбиральних технологій (включаючи ефективні методи зневоднення) тощо. Усі ці

заходи сприяють покращенню продуктивності лікарських та ефіроолійних культур, а також дозволяють мінімізувати собівартість виробничих процесів.

Використання лікарських та ефіроолійних культур в аграрному виробництві не обмежується лише отриманням товарної сировини, виробленої для забезпечення потреб фармацевтичної, ефіроолійної промисловості чи інших галузей господарювання.

На сьогодні в розвинених країнах вирощування лікарських, пряно-ароматичних та ефіроолійних рослин, які часто відносять до “незначних”, “альтернативних” або “малопоширених” сільськогосподарських культур, набуло поширення в малих фермерських господарствах, які шукають способи диверсифікувати джерело доходу. Однак такі ферми не виробляють сировини й ефірної олії для потреб фармацевтичної чи інших галузей, оскільки не можуть конкурувати зі спеціалізованими виробниками та імпортною сировиною, а працюють за принципом аграрних мануфактур.

Вони дедалі частіше надають рекреаційні послуги для агротуристів, формуючи мальовничі зони для відпочинку й приваблюючи людей з індустриальних районів шляхом розвитку торгівлі травами та фітопродукцією з лікар-

Таблиця 1.

Урожайність лікарських культур на прикладі України

| Культура | Сировинна частина | Застосування зрошення | Урожайність сухої сировини, т/га | |
|---------------------|-------------------|-----------------------|----------------------------------|--------------------------|
| | | | Перший рік вирощування | Другий рік вирощування |
| Ехінацея пурпурова | Трава | Так | 2,86–4,01 | 10,08–13,42 |
| Ехінацея пурпурова | Корені | так | 1,25–2,03 | 1,86–2,35 |
| Валеріана лікарська | Корені | Ні Так | 1,9–2,3 3,6–5,1 | — |
| Алтея лікарська | Трава | Ні Так | 4,01–6,28 5,28–8,09 | 6,85–11,08 8,37–15,78 |
| Алтея лікарська | Корені | Ні Так | 1,59–2,64 1,81–3,03 | 2,12–3,48 3,37–6,24 |
| Меліса лікарська | Трава | Так | 3,45–4,53 | 5,50–6,99 |
| Материнка звичайна | Трава | Так | 1,76–3,16 | 6,1–10,08 |
| М'ята перцева | Листя | Так | 0,68–0,82 | 1,74–2,25 |
| Чебрець звичайний | Трава | Так | 1,70–3,37 | 3,56–5,03 |
| Звіробій звичайний | Трава | Так | 3,02–3,76 | 3,65–3,90 |
| Ромашка лікарська | Квітки | Ні | 0,38–0,82 | — |
| Нагідки лікарські | Квітки | Ні | 0,8–1,3 | — |
| Лаванда вузьколиста | Квітки | Ні | — | 0,99–3,14 |

Джерело: сформовано авторами за даними Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН.

ських рослин (сухі чаї, ароматичні олії та напої, екстракти та мед). Крім того, вирощування лікарських та ефіроолійних культур є джерелом естетичної валоризації земель [26; 27].

Низка дослідників зазначає, що лікарські та ефіроолійні культури завдяки своїм естетичним особливостям сенсорної привабливості займають провідні позиції серед видів, які рекомендовані для використання в реабілітації або для створення цілющих садів і в терапевтичних програмах новітньої “садівничої терапії” [28]. В Україні набувають популярності лавандові ферми. Одні з найбільших вітчизняних плантацій лаванди, організовані за типом “лавандових мануфактур”, площею приблизно 7,5 га знаходяться в Закарпатті біля м. Перечин та площею майже 6 га у с. Мотижин, що поблизу Києва. У них вирощуються переважно декоративні сорти зарубіжної селекції, орієнтовані на рекреаційні цілі [29]. Зважаючи на те, що дедалі більша кількість українців потребує і потребуватиме послуг з реабілітації та оздоровлення, таке застосування лікарських і ефіроолійних рослин матиме своїх споживачів.

ВИСНОВОК

Для країн із розвиненим сільським господарством характерна багатofункціональність і диверсифікація систем ведення сільськогосподарського виробництва, інтеграція сільськогосподарських методів із несільськогосподарськими виробничими системами, що здійснюють діяльність на їх території, захист біорізноманіття та скорочення використання несільськогосподарських ресурсів є ключовими чинниками для сучасних стратегій розвитку сільськогосподарських територій. Спектр зазначених питань є актуальним в усьому світі, але особливої ваги вони набувають у регіонах, де вирощування

“класичних” сільськогосподарських культур стримується різноманітними чинниками.

Україна вирізняється з-поміж інших країн із розвиненим сільськогосподарським виробництвом за різноманітним екологічним та економічним чинників, які сприяють пошуку нових можливостей для вирощування нових або малопоширених культур і виробництва продукції, яка б була конкурентоспроможною в надзвичайно конкурентному середовищі. Серед культур, які розглядаються як альтернативні класичним, часто згадуються ефіроолійні та лікарські рослини, дослідники наводять переконливі докази як за їх вирощування, так і проти.

Більшість ефіроолійних і лікарських культур придатні для різновекторного використання та адаптовані для виробництва сировини навіть невеликими місцевими виробниками. У багатьох випадках їх вирощують за екологічно чистими або органічними технологіями, що покращує їх якість і надає їм додаткових економічних переваг, підвищуючи їхні шанси на те, щоб бути представленими в секторі “натуральних” продуктів, що нині стрімко набувають популярності як в Україні, так і поза її межами. Культури, які вирощуються для отримання ефірної олії, ароматичних і лікарських субстанцій, можуть стати стратегічним ресурсом для багатьох економічних середовищ, завдячуючи цим культурам фермери мають можливість виробляти нову продукцію, підвищити дохідність господарств, збільшити біорізноманіття та покращити екологічний стан територій.

Проте для широкого запровадження лікарських і ефіроолійних культур у практику сільськогосподарського виробництва необхідно вирішити чимало проблем, які можуть бути предметом для майбутніх експериментів і досліджень з агрономічних та економічних питань.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кернасук Ю. Експортний тренд — нішеві культури. *Агробізнес сьогодні*. 2015. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/item/527-eksportnyi-trend-nishevi-kultury.html> (дата звернення: 06.09.2023).
2. Супіханов Б. Нішеві культури. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 4. С. 58–64.
3. Малишко С. Нішеві культури: боротьба за фермера. *Агробізнес сьогодні*. 2016. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichni-hektar/item/7920-nishevi-kultury-borotbaza-fermera.html> (дата звернення: 06.09.2023).
4. Скрипчук П., Пічура В., Рибак В. Аспекти виробництва нішевої продукції на засадах економіки природокористування. *Збалансоване природокористування*. 2017. № 3. С. 18–26.
5. Володін С. Методичні засади фастплат-технологій швидкого виробництва нішевих культур. *Agricultural and Resource Economics*. 2017. Т. 3. № 4. С. 43–56.
6. Altieri M.A. Linking ecologists and traditional farmers in the search for sustainable agriculture. *Frontiers in Ecol. Environ.* 2004. № 2 (1). P. 35–42.
7. Prohens J., Rodríguez-Burruezo A., Nuez F. New crops: an alternative for the development of horticulture. *Food, Agric. Environ.* 2003. № 1 (1). P. 75–79.
8. UN-ESC United Nations Economic and Social Council, Commission on Sustainable Development, Sixteenth session. Rural development. *J. United Nations* 2008/90, E/CN.17/2008/4. 21 p.
9. FAO Statistics Division, Tradestat, Detailed Trade Data. Fao, Rome, FAO, 2017. 136 p.
10. International Trade Centre, UNCTAD/WTO. Product and Market Development — World Markets in the Spice Trade 2012–2016. Geneva, Switzerland, ITC, 2016.111 p.

11. International Trade Centre, UNCTAD/WTO. Marketing Manual and Web Directory for Organic Spices, Culinary Herbs and Essential Oils. 2nd Edition. Geneva, Switzerland, ITC, 2016. 52 p.
12. Thomas L.V., Dorko C. Natural antioxidant and antimicrobial solutions used in food. *Acta Horticulturae*. 2006. № 709. P. 15–21.
13. Хортецька Т.В., Мазулін О.В., Мазулін Г.В., Смойловська Г.П., Логвін П.А. Дослідження вмісту нітратів у рослинній сировині видів роду *Plantago* L. та лікарських формах з неї. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. 2013. № 2 (12). С. 9–11.
14. Козелець Г.М., Іщенко В.А., Умрихін Н.Л. Агротехнічні основи вирощування коріандру в Степу України: монографія. Київ: Аграрна наука, 2022. 104 с.
15. Carrubba A., la Torre R., Di Prima A., Saiano F., Alonzo G. Statistical analyses on essential oil of Italian Coriander (*Coriandrum sativum* L.) fruits of different ages and origin. *J. Essential Oil Res.* 2002. № 14. P. 389–396.
16. Benfadel N., Mkaddem M., Boussaïd M. Allozyme and essential oil variation within and among natural Tunisian *Mentha pulegium* L. (*Lamiaceae*) populations. *Acta Horticulturae*. 2006 (723). P. 117–125.
17. Olesen J.E., Bindi M. Consequences of climate change for European agricultural productivity, land use and policy. *Eur. J. Agron.*, 2002. № 16. P. 239–262.
18. Thomas C.D. et al. Extinction risk from climate change. *Nature*. 2004. № 427. P. 145–148.
19. Ventrella D., Giglio L., Moriondo M., Bindi M. Soil water balance of a winter crop cultivated in southern Italy as influenced by future climate. Proc. I Congr. Farming System Design 2007 — Farm-regional scale design and improvement. Catania (Italy). Sept. 10–12, 2007. P. 185–186.
20. Bagarello V., Di Piazza C.V., Ferro V. Recenti acquisizioni nel settore delle sistemazioni idraulico-forestali. Indagine di campo sull'efficacia del Vetiver per la conservazione del suolo e dell'acqua. *Quaderni di idronomia montana*. 2004. № 24. P. 413–431.
21. Duran Zuazo V.H., Francia Martínez J.R., Martínez Raya A. Impact of vegetative cover on runoff and soil erosion at hillslope scale in Lanjaron, Spain. *The Environmentalist*. 2004. № 24. P. 39–48.
22. Куценко Н.І. Перспективи селекційних досліджень лікарських та ефіроолійних рослин в Україні. *Агроекологічний журнал*. № 2. 2016. С.85–92.
23. Шатковський А.П., Приведенюк Н.В., Глущенко Л.А. Ефективність агротехнічних прийомів вирощування лікарських культур на зрошенні. *Меліорація і водне господарство*. № 2. 2021. С. 166–176.
24. Pryvedeniuk N., Hlushchenko L., Kutsyk T., Shatkovskiy A., Shatkovska K., Shevchenko T. Influence of mineral fertilizers and planting density on the growth, development and yield of narrow-leaved lavender (*Lavandula angustifolia* Mill). *Agriculture and Forestry*. 2023. № 69 (2). P. 165–180.
25. Вожегова Р.А., Лиховид П.В., Біляєва І.М. Сучасний стан та напрямки розвитку виробництва лікарських рослин в Україні. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 118. С. 57–66.
26. Deidda P., Mulas M. La coltivazione e la valenza polifunzionale delle piante mediterranee. *Italus Hortus*. 2004. № 11 (4). P. 31–36
27. Devecchi M. The use of Labiatae of ornamental interest in the design of parks and gardens. *Acta Horticulturae*. 2006. № 723. P. 51–57.
28. Ferrini F. Horticultural therapy and its effect on people's health. *Advances in Horticultural Sciences*. 2003. № 17 (2). P. 77–87.
29. Свиденко Л.В., Глущенко Л.А., Вергун О.М., Гудзь Н.І., Марковська О.Є. Оцінка впливу погодних умов на господарсько-цінні ознаки *Lavandula angustifolia* L. в умовах Херсонської обл. *Агроекологічний журнал*. № 3. 2022. С. 84–94.

PROSPECTS OF GROWING MEDICINAL, ESSENTIAL OIL AND SPICY AROMATIC CULTURES

Hlushchenko L.

Candidate of Biological Sciences, Senior Research Fellow
Research Station of Medicinal Plants of IAEM of NAAS (Berezotocha, Poltava Region, Ukraine)
e-mail: 1256@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2329-5537>

Pryvedeniuk N.

Candidate of Agricultural Sciences
Research Station of Medicinal Plants of IAEM of NAAS (Berezotocha, Poltava Region, Ukraine)
e-mail: privedenyuk1983@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0748-8083>

This work is devoted to the analysis of the most common issues faced by manufacturers of medicinal and essential oil raw materials — the market, the availability and availability of wild raw materials, agro-ecological conditions, the amount of manual labor, its cost, investments in quality seeds and equipment, post-harvest processing and the overall profitability of production. Cultivation of medicinal, essential oil and aromatic plants today is not only a promising alternative to the collection of wild raw materials, which allows preserving the natural biodiversity of plants with medicinal properties, including those species that have a protective status,

but is also a powerful branch of the economy that provides high quality raw materials for the pharmaceutical, cosmetic and food industries. As a rule, medicinal and essential oil plants are considered by agricultural producers as secondary crops, as their cultivation is associated with certain problems. These problems are common to both small and powerful agricultural enterprises, both in Ukraine and abroad. They are related to both technological aspects of growing and plant identification, as well as market fluctuations and product prices. Consumers of medicinal and essential oil raw materials increasingly prefer cultivated products, because under such conditions it is easier to predict yield and ensure quality compared to wild-grown raw materials. During cultivation, false identification and unintentional falsification of raw materials are almost excluded, and the use of improved methods of cultivation and the use of modern varieties allows planning the harvest and costs. The profitability of growing medicinal and essential oil crops competes with traditional field crops, which have highly specialized equipment, a significant list of zoned varieties and hybrids, standard procedures for applying fertilizers and protective means, etc. In contrast to the cultivation of traditional crops, in order to ensure the profitability of the production of medicinal and essential oil raw materials, it is necessary to use methods with low production costs in order to be competitive on the international market and with the production of raw materials from natural groups. The work uses generalized material, both from our own many years of scientific and practical experience in the cultivation of medicinal and essential oil raw materials, as well as the experience of scientists and practitioners of foreign countries. On the example of the experience of foreign countries and domestic researchers and producers, the authors sought to prove that the cultivation of agricultural crops for obtaining essential oil and medicinal raw materials is a profitable business and can be considered as a variant of niche crops, be an attractive option for small farms and family farms. Within the scope of this review, it is impossible to consider all the problematic issues of the widespread introduction of medicinal and essential oil crops into the practice of agricultural production, since many more problems need to be solved, which can be the subject of future experiments and research.

Keywords: new crops, productivity, raw materials, quality, production problems.

REFERENCES

1. Kernasiuk, Yu. (2015). Eksportnyi trend — nishevi kultury [The export trend is niche cultures]. *Ahrobiznes sohodni — Agribusiness today*. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/item/527-eksportnyi-trend-nishevi-kultury.html> [in Ukrainian].
2. Supikhanov, B. (2017). Nishevi kultury [Niche crops]. *Visnyk ahrarynoi nauky — Herald of Agrarian Science*, 4, 58–64 [in Ukrainian].
3. Malyshko, Ye. (2016). Nishevi kultury: borotba za fermera [Niche crops: the fight for the farmer]. *Ahrobiznes sohodni — Agribusiness today*. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/7920-nishevi-kultury-borotbaza-fermera.html> [in Ukrainian].
4. Skrypchuk, P., Pichura, V., & Rybak, V. (2017). Aspekty vyrobnytstva nishevoi produktsii na zasadakh ekonomiky pryrodokorystuvannia [Aspects of the production of niche products based on the principles of environmental economics]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannia — Balanced nature using*, 3, 18–26 [in Ukrainian].
5. Volodin, S. (2017). Metodychni zasady fastplant-tekhnologii shvydkoho vyrobnytstva nishevykh kultur [Methodological principles of fastplant technologies for rapid production of niche crops]. *Agricultural and Resource Economics*, 3 (4), 43–56 [in Ukrainian].
6. Altieri, M.A. (2004). Linking ecologists and traditional farmers in the search for sustainable agriculture. *Frontiers in Ecol. Environ.*, 2 (1), 35–42 [in English].
7. Prohens, J., Rodríguez-Burruezo, A., & Nuez, F. (2003). New crops: an alternative for the development of horticulture. *Food, Agric. Environ.*, 1 (1), 75–79 [in English].
8. UN-ESC United Nations Economic and Social Council, Commission on Sustainable Development, Sixteenth session. (2008). Rural development. *J. United Nations* 2008/90, E/CN.17/2008/4 [in English].
9. FAO Statistics Division, Tradestat, Detailed Trade Data. (2017). Fao, Rome, FAO [in English].
10. International Trade Centre, UNCTAD/WTO. Product and Market Development — World Markets in the Spice Trade 2012–2016. (2016). Geneva, Switzerland, ITC [in English].
11. International Trade Centre, UNCTAD/WTO. Marketing Manual and Web Directory for Organic Spices, Culinary Herbs and Essential Oils. 2nd Edition. (2016). Geneva, Switzerland, ITC [in English].
12. Thomas, L.V., & Dorko, C. (2006). Natural antioxidant and antimicrobial solutions used in food. *Acta Horticulturae*, 709, 15–21 [in English].
13. Khortetska, T.V., Mazulin, O.V., Mazulin, H.V., Smoilovska, H.P., & Lohvin, P.A. (2013). Doslidzhennia vmistu nitrativ u roslynnii syrovyni vydiv rodu *Plantago* L. ta likarskykh formakh z nei [Study of the content of nitrates in plant raw materials of species of the genus *Plantago* L. and medicinal forms from it]. *Aktualni pytannia farmatsevtichnoi i medychnoi nauky ta praktyky — Current issues of pharmaceutical and medical science and practice*, (12), 9–11 [in Ukrainian].
14. Kozellets, H.M., Ishchenko, V.A., & Umrykhin, N.L. (2022). *Ahrotekhnichni osnovy vyroshchuvannia koriandru v Stepu Ukrainy: monohrafiia [Agrotechnical basics of growing coriander in the Steppe of Ukraine: monograph]*. Kyiv: Ahraryna nauka [in Ukrainian].

15. Carrubba, A., la Torre, R., Di Prima, A., Saiano, F., & Alonzo, G. (2002). Statistical analyses on essential oil of Italian Coriander (*Coriandrum sativum* L.) fruits of different ages and origin. *J. Essential Oil Res.*, 14, 389–396 [in English].
16. Benfadel, N., Mkaddem, M., & Boussaid, M. (2006). Allozyme and essential oil variation within and among natural Tunisian *Mentha pulegium* L. (*Lamiaceae*) populations. *Acta Horticulturae*, 723, 117–125 [in English].
17. Olesen, J.E., & Bindi, M. (2002). Consequences of climate change for European agricultural productivity, land use and policy. *Eur. J. Agron.*, 16, 239–262 [in English].
18. Thomas, C.D., Cameron, A., Green, R.E. et al. (2004). Extinction risk from climate change. *Nature*, 427 (6970), 145–148 [in English].
19. Ventrella, D., Giglio, L., Moriondo, M., & Bindi, M. (2007). Soil water balance of a winter crop cultivated in southern Italy as influenced by future climate. Proc. I Congr. Farming System Design 2007 — Farm-regional scale design and improvement, Catania, Sept. 10–12, 185–186 [in English].
20. Bagarello, V., Di Piazza, C.V., & Ferro, V. (2004). Recenti acquisizioni nel settore delle sistemazioni idraulico-forestali. Indagine di campo sull'efficacia del Vetiver per la conservazione del suolo e dell'acqua. *Quaderni di idronomia montana*, 24, 413–431 [in Italian].
21. Duran Zuazo, V.H., Francia Martínez, J.R., & Martínez Raya, A. (2004). Impact of vegetative cover on runoff and soil erosion at hillslope scale in Lanjarón, Spain. *The Environmentalist*, 24, 39–48 [in English].
22. Kutsenko, N.I. (2016). Perspektyvy selektsiynykh doslidzhen likarskykh ta efirooliiynykh roslyn v Ukraini [Prospects of breeding research of medicinal and essential oil plants in Ukraine] *Ahroekolohichniy zhurnal — Agroecological journal*, 2, 85–92 [in Ukrainian].
23. Shatkovskiy, A.P., Pryvedeniuk, N.V., & Hlushchenko, L.A. (2021). Efektyvnist ahrotekhnichnykh pryimiv vyroshchuvannia likarskykh kultur na zroshenni [Effectiveness of agrotechnical methods of growing medicinal crops under irrigation]. *Melioratsiia i vodne hospodarstvo — Reclamation and water management*, 2, 166–176 [in Ukrainian].
24. Pryvedeniuk, N., Hlushchenko, L., Kutsyk, T., Shatkovskiy, A., Shatkovska, K., & Shevchenko, T. (2023). Influence of mineral fertilizers and planting density on the growth, development and yield of narrow-leaved lavender (*Lavandula angustifolia* Mill). *Agriculture and Forestry*, 69 (2), 165–180 [in English].
25. Vozhehova, R.A., Lykhovyd, P.V., & Biliaieva, I.M. (2021). Suchasnyi stan ta napriamky rozvytku vyrobnytstva likarskykh roslyn v Ukraini [The current state and directions of development of the production of medicinal plants in Ukraine]. *Tavriiskiyi naukoviyi visnyk — Taurian Scientific Herald*, 118, 57–66 [in Ukrainian].
26. Deidda, P., & Mulas, M. (2004). La coltivazione e la valenza polifunzionale delle piante mediterranee. *Italus Hortus*, 11 (4), 31–36 [in Italian].
27. Devecchi, M. (2006). The use of Labiatae of ornamental interest in the design of parks and gardens. *Acta Horticulturae*, 723, 51–57 [in English].
28. Ferrini, F. (2003). Horticultural therapy and its effect on people's health. *Advances in Horticultural Sciences*, 17 (2), 77–87 [in English].
29. Svydenko, L.V., Hlushchenko, L.A., Verhun, O.M., Hudz, N.I., & Markovska, O.Ye. (2022). Otsinka vplyvu pohodnykh umov na hospodarsko-tsinni oznaky *Lavandula angustifolia* L. v umovakh Khersonskoi obl [Assessment of the influence of weather conditions on economic and valuable characteristics of *Lavandula angustifolia* L. in the conditions of the Kherson region]. *Ahroekolohichniy zhurnal — Agroecological journal*, 3, 84–94 [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Глущенко Людмила Анатолівна, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора з наукової роботи, Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН (вул. Покровська, 16 А, с. Березоточа, Лубенський р-н, Полтавська обл., Україна, 37535; e-mail: 1256@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2329-5537>)

Приведенюк Назар Валерійович, кандидат сільськогосподарських наук, завідувач відділом технології вирощування лікарських рослин, Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН (вул. Покровська, 16 А, с. Березоточа, Лубенський р-н, Полтавська обл., Україна, 37535; e-mail: privedenyuk1983@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0748-8083>)

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ ЗЕМЛЕРОБСТВА НА ПРОЦЕСИ ВИВІЛЬНЕННЯ ВУГЛЕЦЮ З ҐРУНТУ

О.І. Дребот

*доктор економічних наук, професор, академік НААН
Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: drebotoksana@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2681-1074>*

В.Р. Дишлик

*аспірант
Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: dyshlykv@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9242-6793>*

Розглянуто важливий аспект сучасного сільського господарства, а саме вплив технологічних інновацій на процеси вивільнення вуглецю в атмосферу. Виходячи зі зростаючих обурень щодо змін клімату та парникових газів, стаття проводить докладний аналіз відносин між сільськогосподарськими практиками і екологічними впливами. В першій частині статті розглядається взаємозв'язок між землеробством і вуглецевим циклом, висвітлюючи, які процеси сприяють вивільненню вуглецю та збереженню його в ґрунті. Далі стаття досліджує сучасні технології та підходи, спрямовані на зменшення викидів CO₂, включаючи точне землеробство, системи збереження лісів і ресурсів, а також використання дронів та роботизацію в сільському господарстві. Подальший акцент робиться на впливі глобальних змін клімату на сільське господарство та те, як технології можуть допомогти галузі в адаптації до цих змін. В статті також розглядаються важливі аспекти політики та регулювань, які можуть сприяти зниженню викидів CO₂ в аграрному секторі.

Загальні висновки статті підсилюють важливість розуміння та впровадження екологічності в землеробстві та закликають до більшої співпраці між науковими дослідниками, сільськими господарями та урядом для забезпечення сталого та екологічно відповідального сільського господарства.

Ключові слова: сільське господарство, сталий розвиток, секвестрація вуглецю, технологія обробки ґрунту, низьковуглецевий розвиток

ВСТУП

В останні роки наростає важливість питань екології та соціальної відповідальності в бізнесі. Найбільш серйозним викликом є зростання рівня викидів парникових газів, що призводить до підвищення середньорічної температури. Науковці та фахівці виразили серйозні обурення через цей факт.

Збільшення температури на 1–2°C має різні наслідки для різних регіонів України. Північні області країни можуть забезпечити ефективну сільськогосподарську діяльність при цих умовах, але південні регіони, зокрема через можливе посилення посушливих явищ, стикаються з серйозними проблемами. Прогнозується, що до 2030 року південна частина України може стати непридатною для сільського господарства через негативний вплив зміни клімату.

Ураховуючи ці факти, актуальність руху в напрямку безкарбонної (низьковуглецевої) економіки стає доречною. У 2018 році Україна увійшла до двадцятки країн світу за рейтингом

кліматичної політики. Крім того, наша країна є учасницею Рамкової конвенції про зміну клімату 1992 року, Кіотського протоколу до Рамкової конвенції про зміну клімату від 1997 року [13] та Паризька угода, ратифікована у 2015 році, здійснила заміну Кіотського протоколу, термін дії якого збігає 2020 року.

Всі ці кроки свідчать про важливість для України боротьби з зміною клімату та прагнення до впровадження екологічно відповідальних підходів. Окрім державної підтримки та розробки стратегій зниження викидів CO₂, слід розробити план заохочення та залучення регіональних аграрних підприємств України до участі в процесі формування та дотримання низьковуглецевої політики [17].

Головним завданням сільського господарства є збереження органічного вуглецю в ґрунті через взаємодію різних процесів. Ці процеси включають фотосинтез рослин, розкладання органічних речовин та дихання ґрунту. Збереження цього вуглецю в ґрунті є ключовим,

оскільки він сприяє підтримці родючості та екологічного балансу ґрунту.

Мета статті — дослідити та проаналізувати вплив сучасних технологій і інновацій у сфері землеробства на процеси вивільнення вуглецю в атмосферу, визначити можливі шляхи зменшення викидів CO₂ в аграрному секторі та висвітлити важливість цього питання для сталого розвитку та боротьби зі зміною клімату.

АНАЛІЗ ОСТАНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ.

В сучасному світі низьковуглецевий розвиток стає невід'ємною частиною стратегій сталого розвитку та відповіді на зміни клімату. Однією з ключових галузей, що вивчає цю тему, є перехід до низьковуглецевих технологій землекористування. Значний вклад у дослідження в сфері змін клімату та необхідність відновлення та збереження родючості земель, що становлять основу для зменшення обсягів викидів парникових газів (ПГ) від ґрунтів сільськогосподарського призначення, серед вітчизняних дослідників слід відзначити роботи Дребот О.І, Бутрим О.В, Тараріко О.Г, Косолап М.П, Кротінов О.П, Хвесик М.А. Також слід відзначити міжнародні та національні установи які виконують важливу роль у створенні стратегії, які сприяють переходу до низьковуглецевих технологій такі як: ФАО (Організація Об'єднаних Націй з Питань Харчування та Сільського Господарства), UNDP (Програма Розвитку Об'єднаних Націй), Інститут Агроєкології і природокористування НААН, Інститут землеробства НААН. Вони розробляють рекомендації та політики, сприяють обміну досвідом та створенню інфраструктури для впровадження інновацій у сільському господарстві та землекористуванні.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Низьковуглецеве використання земель знаходиться в руслі виконання Україною зобов'язань, прийнятих за міжнародними домовленостями у сфері протидії клімату та адаптації до їх наслідків [1]. Вчені до показників ефективності екосистемних послуг відносять запас органічного вуглецю в ґрунті, запас органічного вуглецю в біомасі та грошовий дохід. Втім, такі еко системні послуги, як зв'язування вуглецю, регулювання клімату є суспільними благами і не оплачуються без посередньо.

З екологічної точки зору, наростає інтерес до технологій зберігання вуглецю для зменшення викидів CO₂. Відомо, що людська діяльність має значний вплив на територіальний вуглецевий цикл (приблизно 50% поглинання CO₂), як безпосередньо, так і опосередковано [8].

Технологія, яка ефективно використовує ресурси, є інноваційною. До неї входять точне землеробство, органічне господарювання, а також нульова чи мінімальна технологія [10]. Технологія точного землеробства спрямована на досягнення максимального виходу якісної продукції з оброблюваної земельної ділянки, з урахуванням екологічної безпеки. Вона включає точне введення насіння, добрив та води в ґрунт [11]. Органічне землеробство представляє собою систему екологічного управління в сфері сільськогосподарського виробництва. Воно сприяє підтримці та покращенню біорізноманіття, біологічних циклів і біологічної активності ґрунтів. Органічне виробництво є конкретною реалізацією загальної концепції екологічно і соціально збалансованого розвитку [12].

Застосування відповідних агротехнологій спільно з належними інноваційними засобами, вибором сільськогосподарських культур та оптимізацією сівозміни не лише допомагає зменшити викиди вуглецю з ґрунту, але й ефективно сприяє його активному накопиченню в ґрунті [7].

Однак як це відбувається? У порівнянні з традиційним обробітком, який залишає ґрунт відкритим і вразливим до ерозії, мінімальний та нульовий обробіток ґрунту дозволяє зберегти структуру ґрунту. Технологія мінімального або нульового обробітку ґрунту сприяє утриманню органічної речовини в ґрунті. При збільшенні органічної речовини також збільшується кількість вуглецю, що секвеструється в ґрунті і виводиться з атмосфери. Отже, фермери, які впроваджують технології мінімального чи нульового обробітку ґрунту, сприяють зниженню викидів вуглекислого газу в атмосферу, шляхом секвестрування вуглецю в ґрунті. Ця практика одночасно призводить до підвищення родючості ґрунту та в довгостроковій перспективі сприяє збільшенню врожайності поля.

Використання фермерами технологій мінімального чи нульового обробітку ґрунту призводить до фінансових переваг, оскільки зменшується витрати на пальне та оптимізується використання сільгосптехніки. За даними консалтингової компанії Carbon Trust, перехід від традиційних методів обробітку ґрунту до використання технологій мінімального обробітку призведе до зниження витрат пального до 37 літрів на гектар. Деякі аграрії можуть отримати вигоду від зменшення застосування гербіцидів та інших засобів захисту рослин, оскільки впровадження технологій мінімального або нульового обробітку ґрунту призводить до зміни мікроклімату на рівні ґрунту, це в свою чергу сприяє змінам у середовищі, що впливає на екосистему, зменшуючи сприятливі умови для розвитку

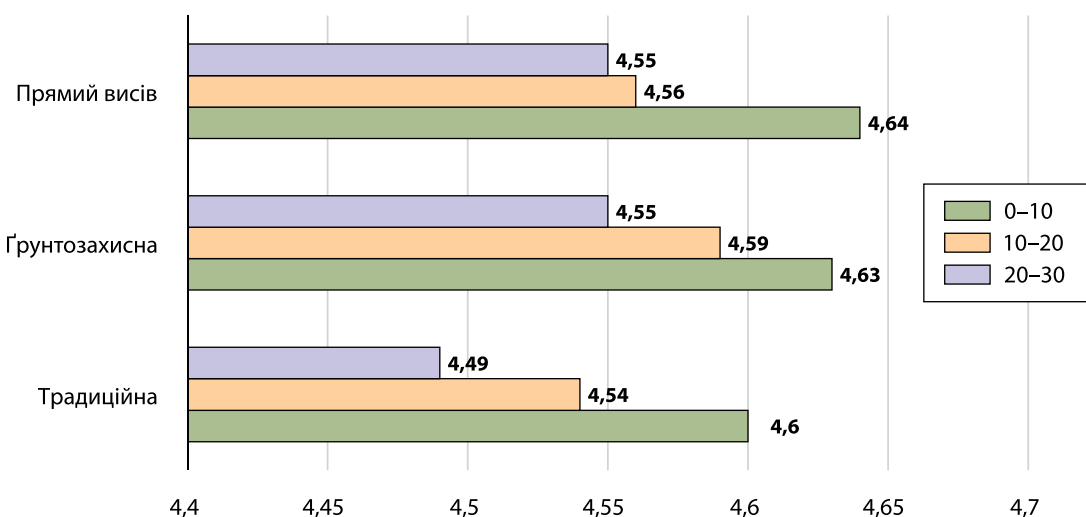


Рис. 1. Вміст гумусу в чорноземі звичайному за різних технологій вирощування сільськогосподарських культур

Джерело: сформовано авторами на основі [6].

шкідників, бур'янів та патогенних організмів [2]. Технологія обробки має значущий вплив на аерацію, змінює його щільність, відповідно повітряний і водний режими ґрунту. Дослідницька спільнота визнає, що мінімізації обробки ґрунту та перехід до системи землеробства "No-till" істотно зменшують викиди CO₂ [15]. Кількість наукових досліджень, присвячених впливу обробки ґрунту на викиди парникових газів в Україні, поки що є обмеженою, але деякі дослідники приділяють увагу цьому важливому питанню. Наприклад, результати дослідження, проведеного в Україні у 2019 році, свідчать про те, що вирощування кукурудзи за методом мінімального обробки ґрунту призводить до зменшення викидів двоокису вуглецю на 23% у порівнянні з традиційним методом [16].

Втрата гумусу призводить до збільшення викидів CO₂ в атмосферу. З цього випливає, що розв'язання проблем сільського господарства (підвищення вуглецевого запасу в ґрунті) може сприяти розв'язанню проблеми глобального потепління. Зменшення викидів CO₂ в атмосферу в сільському господарстві можна досягти через депонування вуглецю в ґрунті за допомогою методів раціонального землекористування.

Уникання інтенсивної обробки ґрунту призвело до вираженого прояву річних циклів гумусу чорнозему звичайного. Найбільший діапазон коливань спостерігався при використанні ґрунтозахисної технології. Тривалість цих циклів була більш помітною та стабільною, що свідчить про позитивний вплив відмови від інтенсивних обробок на природні процеси [6].

Джерелом антропогенного надходження вуглекислого газу в атмосферу до недавньо-

го часу вважалася енергетика, транспорт та промисловість, де при спалюванні органічного палива виділяється значна кількість CO₂. Сьогодні встановлено, що за рівнем надходження цього газу в атмосферу сільське господарство їм не поступається, бо на його долю припадає біля 20% викидів парникових газів.

За повідомленням відомого американського вченого Д.С. Рейкоскі (2005), в землеробстві викиди CO₂ генеруються чотирма основними джерелами:

На рис. 2 зображено джерела генерації викидів CO₂ в землеробстві, які були визначені Д.С. Рейкоскі, автором було запропоновано завдання спрямовані на ефективних методів та технологій для зменшення викидів CO₂, покращення енергоефективності та збереження ґрунтового вуглецю з урахуванням сталого розвитку та охорони навколишнього середовища і відображена

Отже, існує нагальна потреба у вивченні і запровадженні нового методу оцінки технологій та систем землеробства, а саме за рівнем секвестрації (лат. *sequestro* — відділяю) вуглецю. Вловлювання та зберігання вуглецю — це процес, який поглинає CO₂ з викидів газоподібних речовин і зберігає його протягом тривалого часу [9]. За звичайних технологій землекористування процеси виділення CO₂ в атмосферу переважають над процесами поглинання його з атмосфери і процесами переходу вуглецю в тій або іншій формі в урожай та гумус ґрунту. В системі землеробства No-till навпаки процеси поглинання CO₂ з атмосфери переважають над процесами його вилучення. Цим пояснюється накопичення вуглецю в ґрунті і підвищення

ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА ГЕНЕРАЦІЇ ВИКИДІВ CO₂ В ЗЕМЛЕРОБСТВІ



Рис. 2. Основні джерела генерації викидів CO₂ в землеробстві

Джерело: сформовано авторами.

його родючості при застосуванні системи землеробства No-till [3].

У багатьох країнах інтенсивне рослинництво виснажило ґрунти до такої міри, що майбутнє виробництво на цих територіях опинилося під загрозою. Здорові ґрунти є ключем до розвитку сталих систем рослинництва, стійких до наслідків зміни клімату. Наприклад, у Мексиці бобові культури в сівозміні з кукурудзою вносять органічну речовину та азот, які допомагають підвищити врожайність кукурудзи на 25 відсотків. Ґрунтозахисне сільське господарство є на 20–50% менш трудомістким і, таким чином, сприяє скороченню викидів парникових газів завдяки меншим витратам енергії та підвищенню ефективності використання поживних речовин. Водночас воно стабілізує і захищає ґрунт від руйнування та вивільнення вуглецю в атмосферу [5].

За останні 40 років світ втратив третину своїх орних земель, близько 430 мільйонів гектарів. Ґрунтозахисне сільське господарство — це система землеробства, яка може запобігти таким втратам, одночасно відновлюючи деградовані землі. Воно сприяє мінімальному механічному порушенню ґрунту (нульовий обробіток

ґрунту), підтримці постійного ґрунтового покриву та диверсифікації видів рослин [4]. Це сприяє розширенню біорізноманіття та природних біологічних процесів як на поверхні, так і в глибині ґрунту. Ці процеси сприяють підвищенню ефективності використання води та поживних речовин, а також сприяють поліпшенню та збалансованому вирощуванню сільськогосподарських культур.

ВИСНОВКИ

За результатами проведеного дослідження, було зроблено висновок, що сучасна парадигма вирощування сільськогосподарських культур вимагає термінового переходу від застарілої моделі, що спрямована на отримання максимального врожаю за будь-яку ціну. Нова модель, яка пропонується, базується на принципах сталого низьковуглецевого розвитку та спрямована на зростання економіки при одночасному зменшенні споживання ресурсів та викидів шкідливих речовин. Дана модель включає в себе ряд пропозицій:

1. Впровадження фінансових стимулів та програм для сільськогосподарських підприємств, які приділяють увагу точному земле-

робству, зокрема, системам автопілотування та точного внесення добрив та насіння.

2. Створення сприятливих умов для розвитку органічного землеробства, включаючи фінансові стимули та освітні ініціативи для аграріїв.

3. Розширення фінансової підтримки наукових досліджень, спрямованих на розробку та вдосконалення методів зберігання вуглецю в ґрунті та їх впливу на викиди CO₂.

4. Розробка та впровадження систем контролю та моніторингу для систематичного відстеження викидів CO₂ в аграрному секторі та оцінки впливу застосованих практик.

5. Організація та реалізація інформаційних кампаній, спрямованих на підвищення сві-

домості громадськості щодо критичного значення зменшення викидів CO₂.

Основні принципи нової моделі включають в себе ефективне використання землі, води та енергії, а також максимальне зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Головна мета полягає в захисті атмосфери, яка є спільною для всіх націй та народів. Отже, сфера сталого низьковуглецевого розвитку визначається як спільна справа всіх країн, що вимагає їхньої активної участі в спільних зусиллях для забезпечення екологічної стабільності та кліматичної безпеки на планеті. Це є важливим кроком у напрямку створення глобальної коаліції для збереження природи та забезпечення життєздатності нашої планети для майбутніх поколінь.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бутрим О.В., Дребот О.І., Шершун М.Х. Формування інституціонального забезпечення впровадження внутрішнього вуглецевого ринку сектора сільськогосподарського землекористування. *Бізнес Інформ*. 2018. № 1. С. 227–233.
2. Сучасні сільськогосподарські практики допомагають фермерам запобігти зміні клімату. URL: <https://agroexpert.ua/19766-2/> (дата звернення: 16.10.2023).
3. Косолап М.П., Кротінов О.П. Система землеробства No-till: навчальний посібник. Київ: Логос, 2011. 352 с.
4. Conservation Agriculture. URL: <https://www.fao.org/conservation-agriculture/in-practice/species-diversification/en/> (дата звернення: 15.10.2023)
5. FAO (Food and Agriculture Organization). (2016). Mitigation of greenhouse gas emissions in agriculture. Rome. URL: <http://www.fao.org/3/a-i5427e.pdf> (дата звернення: 25.09.2023).
6. Піковська О. В. Вплив різних систем обробітку ґрунту і удобрення на структурний стан чорнозему типового. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2015. № 7. URL: http://nd.nubip.edu.ua/2015_7/12.pdf
7. Кравчук В. Сучасні агротехнології та “гнучкі механізми Кіотського протоколу” / В. Кравчук, М. Павлишин, Гусар В. // *Техніка і технологія АПК*. 2013. № 5. С. 29–33.
8. Schmitz, O.J., Raymond, P.A., Estes, J.A., Kurz, W.A., Holtgrieve, G.W., Ritchie, M.E., Schindler, D.E., Spivak, A.C., Wilson, R.W., Bradford, M.A. Animating the Carbon Cycle. *Ecosystems*. 2014. 17. 344–359.
9. Pires, J.C.M., Martins, F.G., Alvim-Ferraz, M.C.M., Simões, M. Recent Developments on Carbon Capture and Storage: An Overview. *Chem. Eng. Res. Des.* 2011. 89. 1446–1460.
10. Гевко Р.Б., Дзядикувеч Ю.В., Брошак І.С., Любезна І.В. Напрями покращення землекористування в АПК України. *Інноваційна економіка*. 2017. 5–6 (69). С. 126–132.
11. Gebbers, R., & Adamchuk, V. (2010). Precision Agriculture and Food Security. *Science*. 327. 5967. 828–831. DOI: 10.1126/science.1183899 History of ISPA. URL : <https://www.ispag.org/about/History> (дата звернення: 24.09.2023)
12. Ганначенко С.Л. Інноваційні ресурсозберігаючі технології в землеробстві. *Економіка АПК*. 2012. № 1. С. 99–103.
13. Кіотський протокол до Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/> (дата звернення: 16.10.2023)
14. США вийшли з Паризької кліматичної угоди(2020). URL: <https://www.dw.com/uk/ssha-vyishly-z-paryzkoi-klimatichnoi-uhody/a-55493828> (дата звернення: 02.10.2023)
15. Carbon farming. Climate Action. URL: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/forests-and-agriculture/sustainable-carbon-cycles/carbon-farming_en. (дата звернення: 14.10.2023)
16. Дубровін В.В. Флакей В.В. Баланс парникових газів в органічній технології вирощування сої залежно від систем обробітку ґрунту. *Аграрні інновації*. 2023. № 18. С. 50–55.
17. Височанська М.Я., Щавінська А.Л. Аспекти розвитку низьковуглецевого землекористування. *Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (7–8 липня 2021, м. Київ)*. Київ: ДІА, 2021. С. 38–40.
18. Дребот О., Щавінська А. Низьковуглецевий розвиток, як основний напрям зеленого повоєнного відновлення. *Проблеми раціонального використання соціально-економічного, еколого-енергетичного потенціалу України та її регіонів: матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції ГО “ІЕЕЕД”, (15 лютого 2023 року) м. Луцьк*. С. 99–102.

**IMPACT OF TECHNOLOGICAL FACTORS OF AGRICULTURE ON THE PROCESSES
OF CARBON RELEASE FROM THE SOIL****Drebot O.**Doctor of Economic Sciences, Professor, Academician of NAAS
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)

e-mail: drebotoksana@gmail.com;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2681-1074>**Dyshlyk V.**

Postgraduate Student

Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)

e-mail: dyshlykv@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9242-6793>

The article considers an important aspect of modern agriculture, namely the impact of technological innovations on the processes of carbon release into the atmosphere. Based on the growing concerns about climate change and greenhouse gases, the article provides a detailed analysis of the relationship between agricultural practices and environmental impacts. The first part of the article discusses the relationship between agriculture and the carbon cycle, highlighting which processes contribute to the release of carbon and its storage in the soil. The article then explores modern technologies and approaches aimed at reducing CO₂ emissions, including precision agriculture, forest and resource conservation systems, as well as the use of drones and robotics in agriculture. Further emphasis is placed on the impact of global climate change on agriculture and how technology can help the industry adapt to these changes. The paper also discusses important aspects of policies and regulations that can help reduce CO₂ emissions in the agricultural sector. The overall conclusions of the paper reinforce the importance of understanding and implementing sustainability in agriculture and call for greater collaboration between scientific researchers, farmers and government to ensure sustainable and environmentally responsible agriculture.

Keywords: agriculture, sustainable development, carbon sequestration, tillage technology, low-carbon development.

REFERENCE

1. Butrym O.V., Drebot O.I., Shershun M.Kh. (2018). Formuvannia instytutsionalnoho zabezpechennia vprovadzhennia vnutrishnoho vuhletsevoho rynku sektora silskohospodarskoho zemlekorystuvannia [Formation of institutional support for the implementation of the internal carbon market in the agricultural land use sector]. *Biznes Inform – Business Inform*. 1. 227–233 [in Ukrainian].
2. Suchasni silskohospodarski praktyky dopomahaiut fermeram zapobity zmini klimatu [Modern agricultural practices help farmers prevent climate change]. URL: <https://agroexpert.ua/19766-2/> [in Ukrainian].
3. Kosolap, M.P., & Krotinov, O.P. (2011). *Sy'stema zemlerobstva No-till [No-till farming system]*. K.: Logos, 352 [in Ukrainian].
4. Conservation Agriculture. URL: <https://www.fao.org/conservation-agriculture/in-practice/species-diversification/en> [in English].
5. FAO (Food and Agriculture Organization). (2016). Mitigation of greenhouse gas emissions in agriculture. Rome. URL: <http://www.fao.org/3/a-i5427e.pdf> [in English].
6. Pikovska, O.V. (2015). Vplyv riznykh system obrobitku hruntu i udobrennia na strukturnyi stan chornozemu typovoho. [Influence of different tillage and fertilisation systems on the structural state of typical chernozem]. *Naukovi dopovidi Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy – Scientific reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. 7. URL: http://nd.nubip.edu.ua/2015_7/12.pdf [in Ukrainian].
7. Kravchuk, V., Pavlyshyn, M., Husar, V. (2013). Suchasni ahrotekhnologii ta "hnuchki mekhanizmy Kiotskoho protokolu" [Modern agricultural technologies and "flexible mechanisms of the Kyoto Protocol"]. *Tekhnika i tekhnolohiia APK. – Agricultural machinery and technology*. 5. 29–33 [in Ukrainian].
8. Schmitz, O.J.; Raymond, P.A.; Estes, J.A.; Kurz, W.A.; Holtgrieve, G.W.; Ritchie, M.E.; Schindler, D.E.; Spivak, A.C.; Wilson, R.W.; Bradford, M.A. (2014). Animating the Carbon Cycle. *Ecosystems*. 17. 344–359 [in English].
9. Pires, J.C.M., Martins, F.G., Alvim-Ferraz, M.C.M., Simões, M. (2011). Recent Developments on Carbon Capture and Storage: An Overview. *Chem. Eng. Res. Des.* 89. 1446–1460 [in English].
10. Hevko, R.B., Dziadykevych, Yu.V., Broshchak, I.S., Liubezna, I.V. (2017). Napriamy pokrashchennia zemlekorystuvannia v APK Ukrainy [Areas for improving land use in the Ukrainian agro-industrial complex]. *Inovatsiina ekonomika – Innovative economy*. 5–6 (69). 126–132 [in Ukrainian].
11. Gebbers, R. & Adamchuk, V. (2010). Precision Agriculture and Food Security. *Science*. 327. 5967. 828–831. DOI: 10.1126/science.1183899 History of ISPA. URL : <https://www.ispag.org/about/History> [in English].
12. Hannachenko S.L. (2012). Innovatsiini resursozberihaiuchi tekhnologii v zemlerobstvi [Innovative resource-saving technologies in agriculture]. *Ekonomika APK – Agricultural economy*. 1. 99–103 [in Ukrainian].

13. Kiotskyi protokol do Ramkovoї konventsii Orhanizatsii Obiednanykh Natsii pro zminu klimatu [Kyoto Protocol to the Framework Convention United Nations Framework Convention on climate change]. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/> [in Ukrainian].
14. SShA vyishly z Paryzkoї klimatychnoi uhody. (2020). [The US withdraws from the Paris climate agreement]. URL: <https://www.dw.com/uk/ssha-vyishly-z-paryzkoї-klimatychnoi-uhody/a-55493828>
15. Carbon farming. Climate Action. URL: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/forests-and-agriculture/sustainable-carbon-cycles/carbon-farming_en [in English].
16. Dubrovin, V.V., Flakei, V.V. (2023) Balans parnykovykh haziv v orhanichnii tekhnolohii vyroshchuvannya soi zalezno vid system obrobittu ґрунту [Greenhouse gas balance in organic soybean cultivation depending on tillage systems]. *Ahranni innovatsii — Agricultural innovations*. 18. 50–55 [in Ukrainian].
17. Vysochanska, M.Ia., Shchavinska, A.L. (2021) Aspekty rozvytku nyzkovuhletsevoho zemlekorystuvannya [Aspects of low-carbon land use development]. *Ekolohichna bezpeka ta zbalansovane pryrodokorystuvannya v ahropromyslovomu vyrobnytstvi — Environmental safety and balanced nature management in agricultural production. Materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii Kyiv — Proceedings of the International Scientific and Practical Conference Kyiv*. DIA, 38–40 [in Ukrainian].
18. Drobot, O., Shchavinska, A. (2023) Nyzkovuhletsevyi rozvytok, yak osnovnyi napriam zelenoho povoiennoho vidnovlennia [Low-carbon development as the main direction of green post-war recovery]. *Problemy ratsionalnoho vykorystannia sotsialno-ekonomichnoho, ekoloho-enerhetychnoho potentsialu Ukrainy ta yii rehioniv — Problems of rational use of socio-economic, environmental and energy potential of Ukraine and its regions: materialy V Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii HO "IEEEED — Proceedings of the V International Scientific and Practical Conference of the NGO «IERES»*”, 99–102 [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Дребот Оксана Іванівна, доктор економічних наук, професор, академік НААН, заслужений діяч науки і техніки України, директор, Інститут агроекології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: drobotoksana@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2681-1074>)

Дишлик Владислав Романович, аспірант, Інститут агроекології і природокористування НААН (вул. Метрологічна 12, м. Київ 03143, Україна; e-mail: dyshlykv@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9242-6793>).

Новини

Новини

Новини • Новини • Новини

Майже все населення світу зазнало впливу глобального потепління. За три літні місяці 98% населення світу зазнало впливу більш високих температур. Дослідження Climate Central американської дослідницької групи вивчило температури в 180 країнах і 22 територіях і виявило, що 98% населення світу піддається впливу більш високих температур, ймовірність яких як мінімум в два рази вище через забруднення вуглекислим газом. За даними метеорологів, літо-2023 виявилось найспекотнішим в Північній півкулі, а поточний рік на даний момент є другим найспекотнішим роком за всю історію спостережень після 2016 року.

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ УКРАЇНСЬКОГО БІЗНЕСУ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ

О.Я. Маліновська

кандидат економічних наук, доцент

Львівський національний університет ім. Івана Франка (м. Львів, Україна)

e-mail: malinovska_o@ukr.net;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5820-3896>

О.Р. Борса

студент

Львівський національний університет ім. Івана Франка (м. Львів, Україна)

e-mail: orestborsa@gmail.com

На основі проведених досліджень визначено стан розвитку українського бізнесу під час воєнного стану. Зокрема, на прикладі декількох галузей (аграрної, ІТ, енергетики) проаналізовано стан суб'єктів господарювання. Проаналізовано стан бізнесу порівняно з періодом до 23.02.2022 року. Наведені відповідні статистичні дані. Досліджено зміни в законодавстві, які стосуються політики оподаткування суб'єктів господарювання в особливий період, зокрема щодо нарахування і сплати єдиного податку та єдиного соціального внеску. Розглянуто найважливіші програми підтримки малого та середнього бізнесу, які було започатковано державою під час воєнного стану. До них належать державна програма релокації бізнесу, кредити під 0%, введення ресурсів, які зможуть бути корисними в кризовій ситуації (Work4UA, Prozorro+ та ін.). Проаналізовано та обґрунтовано важливість і необхідність звертання до світового досвіду країн в умовах форс-мажорних обставин. Запропоновані такі заходи: розширення доступу до капіталу для малого та середнього бізнесу; розширення доступу малого та середнього бізнесу до програм навчальної та консультаційної підтримки.

Ключові слова: розвиток бізнесу, державна підтримка, програми розвитку, релокація, оподаткування, стратегія розвитку бізнесу.

ВСТУП

Війна росії проти України негативно впливає як на стан економіки нашої держави загалом, так і на діяльність і розвиток українського бізнесу зокрема. За місяць війни український бізнес втратив більше, ніж за два роки пандемії. Обсяг завданої шкоди та довгострокові наслідки оцінити важко, адже бойові дії на території країни тривають. За оцінками Національного банку, під час війни економіка України втрачає 50% “невиробленого” ВВП. Тобто кожен тиждень коштує національній економіці понад 50 млрд грн. МВФ оцінює втрати України через військове вторгнення російських окупантів 35% ВВП. Чимало підприємств опинилися в районах активних бойових дій і змушені були евакуюватися в більш безпечні регіони або припинити роботу. Однак навіть ті бізнеси, які порівняно далеко від обстрілів, потерпають через проблеми з логістикою та нестачу сировини. Як свідчить опитування ЄБА, лише 17% компаній працюють у повному обсязі, а кожна третя не працює. Третина підприємців планує відновити діяльність. Приблизно такі ж результати показали й опитування інших організацій [1].

Ситуація, що склалась, свідчать про те, що подальший розвиток бізнесу є неможливим без: активного стимулювання з боку держави (зниження податкового навантаження, сприяння розвитку кредитних відносин між суб'єктами бізнесу та комерційними банками, реалізація державних програм підтримки та фінансування бізнесу, створення дієвого механізму консультативно-інформаційної підтримки, удосконалення нормативно-правової бази у сфері підприємництва тощо); пошуку шляхів виходу економіки із кризи.

Активне втручання представників державної влади в український бізнес із метою підтримки підприємців є вагомим критерієм як його подальшого розвитку, так і зростання макроекономічних показників загалом. З огляду на таке положення, сьогодні перед Урядом постає одне з першочергових завдань, яке стосується розроблення та реалізації ефективної політики держави у сфері стимулювання розвитку бізнесу, зокрема створення сприятливого середовища для його підтримки та функціонування [2, с. 4].

Мета роботи — з'ясувати особливості функціонування українського бізнесу під час

війни, а також обґрунтувати напрями вдосконалення наявних і пошук нових шляхів виходу економіки країни з кризи, що може посприяти розвитку бізнесу.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Проблеми державного регулювання, підтримки та стимулювання розвитку бізнесу завжди були в центрі уваги як вітчизняних, так і зарубіжних вчених-економістів. В останні роки цій тематиці присвячували свої дослідження такі науковці, як О.В. Дикань, О.Д. Дячун, Л.В. Прокопець, Н.Л. Фролова, О.В. Якушева, В.Ю. Стрілець та ін. Однак сьогодні сучасний “воєнний” етап розвитку економіки визначає необхідність формування особливого погляду на природу державної підтримки та стимулювання розвитку бізнесу як сфери, яка, з одного боку, є ключовою для економічного зростання країни, а з іншого — перебуває в постійному пригніченні та обтяжена неефективними реформами й законодавчими обмеженнями. Зокрема, події останніх місяців спричинили потребу оперативного прийняття Урядом нашої країни низки нормативно-правових документів із метою запровадження заходів і програм щодо підтримки та стимулювання розвитку бізнесу під час дії воєнного стану, які вимагають дослідження.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження базується на діалектичному методі пізнання та системно-структурному підході до вивчення стану розвитку українського бізнесу під час воєнного стану. Метод систематичного аналізу застосовувався на всіх етапах дослідження, особливо при аналізі діяльності підприємств. Методи абстрагування та узагальнення визначили напрями державної підтримки розвитку бізнесу.

Теоретичну та нормативну основу дослідження складають наукові праці вітчизняних і зарубіжних учених, присвячені вивченню цієї теми, нормативні акти Верховної Ради України, Президента України, Кабінету Міністрів України, статистичні матеріали.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Розвиток підприємницької діяльності відіграє вагомий роль в економічному розвитку будь-якої країни. Адже саме завдяки функціонуванню суб'єктів бізнесу відбувається надходження значної суми податкових платежів до бюджету, створення робочих місць та формування вагової частки в структурі ВВП. На сьогодні в умовах

воєнного стану вітчизняні суб'єкти господарювання на економічному фронті захищають економічну безпеку нашої держави.

Розглянемо більш детально стан суб'єктів господарювання на прикладі аграрної галузі, ІТ-сфери та енергетики.

У найгірших умовах опинилися аграрні підприємства. Їх бізнес прив'язаний до конкретної території, а роботи в полі чи на фермі не можна відкласти на невизначений термін або перенести. За словами голови Всеукраїнської аграрної ради Андрія Дикана, ринок страждає від дефіциту робочої сили, пального, добрив та оборотних коштів. Багато працівників фермерських господарств мобілізовані або пішли в тероборону. Значну частину пального країна імпортувала з росії та білорусі. Ці поставки зупинилися після перших ракетних обстрілів українських міст із цих країн. Крім того, окупанти заблокували морський шлях, який міг легко компенсувати нестачу пального. Через обстріли росіянами портів аграрії не можуть продати зерно. Їм бракує обігових коштів для закупівлі насіння, добрив, засобів захисту рослин. У південних регіонах України вже почалася сівба. Аграрії Одеської області до 21 березня засіяли понад 22 тис. га площ із 750 тис. га запланованих [1].

ІТ-галузь виявилася найбільш стійкою. Карантин добре підготував компанії до найгіршого випробування — війни. Як повідомив виконавчий директор асоціації ІТ Ukraine Костянтин Васюк, майже всі її учасники (92%) мали чіткі плани дій на випадок форс-мажорних обставин. Більша частина ІТ-фахівців залишається в Україні і працює в безпечних регіонах. На їх ефективність можуть негативно вплинути три ключові проблеми: поступове сповільнення економіки, зокрема обмеження роботи банківської системи; загроза деградації цифрової інфраструктури, тобто потенційні обмеження доступу до інтернету через можливі пошкодження телекомунікаційної мережі або електроживлення; мобілізація фахівців, більшість з яких — чоловіки [1].

Через три тижні після військового вторгнення росії енергосистема України приєдналася до енергосистеми континентальної Європи ENTSO-E. До того в критичних випадках уся країна, крім трьох західних областей, залежала від поставок електроенергії з країни-агресора та її васала білорусі. Проблем із генерацією електроенергії в Україні немає. Найбільший оператор маневрових потужностей ДТЕК повідомив, що майже всі ТЕС компанії працюють у штатному режимі. Винятки — Луганська ТЕС, зупинена раніше через військові дії в області, та частково Запорізька ТЕС, яка перейшла на

газ і працює мінімальним складом обладнання через пошкодження мосту та зупинку залізничного сполучення в регіоні [1].

Майже 50% бізнесу не працюють. 46,8% підприємств повністю або майже повністю припинили роботу з 24 лютого. Водночас 4,5% вказують на те, що знайшли можливість навіть збільшити обороти, якщо порівняти з довоєнним періодом. Ситуація майже не змінилася, порівнюючи з вереснем 2022 року. 93,4% — залучені в допомогу країні під час війни; майже 70% — безпосередньо залучені у волонтерську діяльність [3] (рис. 1).

Налагодження роботи вітчизняного бізнесу є гарантією наповнення державного бюджету шляхом сплати податків, збереження робочих місць, платоспроможності населення та руху економіки. Для цього Уряд запровадив низку ініціатив, які б допомогли підприємництву в цей непростий час: послаблення вимог щодо ведення підприємницької діяльності, ухвалення програми релокації, доступне кредитування та інші покращення, що будуть сприяти успіхам на економічному фронті. Підприємці поступово адаптуються до нових реалій і відновлюють свою діяльність. Для них скасували практично всі ліцензії та дозволи, відтермінувати планові та позапланові перевірки, дозволили не сплачувати окремі податки, зокрема пов'язані із втраченими товарами на територіях, де ведуться бойові дії.

Зараз Уряд нашої держави вже запустив декілька програм підтримки бізнесу під час війни. Так, одним із найважливіших кроків держави є зміни в податковій сфері, що покликані підтримати економіку суб'єктів бізнесу в умовах воєнного стану. Зокрема, 15 березня 2022 р. був прийнятий Закон України № 2120-ІХ «Про внесення змін до Податкового кодексу України та інших законодавчих актів України щодо дії норм на період дії воєнного стану», який передбачає кардинальну податкову реформу на період воєнного стану. Основними змінами, які було запроваджено зазначеним вище законом щодо сплати єдиного податку, є [5; 6]:

- на період з 1 квітня 2022 р. до припинення / скасування дії воєнного стану право на використання спрощеної системи оподаткування надано платникам єдиного податку 3 групи, а саме фізичним особам-підприємцям та юридичним особам будь-якої організаційно-правової форми, у яких протягом календарного року обсяг доходу не перевищує 10 мільярдів гривень. До цього обсяг обороту для 3 групи складав до 1167 мінімальних зарплат (що з 1 січня 2022 р. становило 7585,5 тис. грн). Водночас ставка єдиного податку буде становитиме всього 2% від обороту без ПДВ, а

не 3% з ПДВ чи 5% без ПДВ, як у довоєнний час. Відповідно подавати звітність із ПДВ по операціям постачання товарів, робіт і послуг, місце постачання яких розташоване на митній території України, не потрібно буде (про це прямо вказано в нормативному документі). На період переходу на спрощену систему оподаткування за ставкою єдиного податку 2% реєстрація платником ПДВ не анулюється, а призупиняється [10; 11];

- звільнення від сплати єдиного податку платників 1 та 2 груп. Такі платники матимуть право не сплачувати єдиний податок, а декларацію за період несплати податку їм не потрібно буде заповнювати. Відповідні норми теж діятимуть тимчасово з 1 квітня 2022 р. до припинення / скасування воєнного стану [6].

На нинішньому етапі війна виснажила в економічному плані більшість суб'єктів бізнесу і для відновлення платоспроможності та повернення на довоєнний рівень розвитку потрібен буде час. У зв'язку із цим постає питання необхідності пролонгування податкових реформ щодо нарахування та сплати єдиного податку й на певний період у післявоєнний час.

Важливу роль відіграють програми підтримки малого та середнього бізнесу, які були

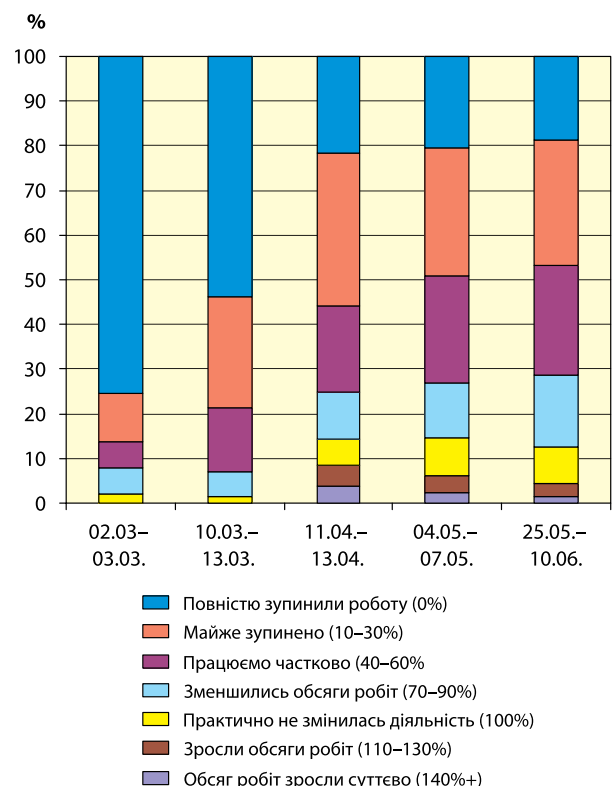


Рис. 1. Стан бізнесу, порівнюючи із періодом до 23.02.2022 року

Джерело: [4].

започатковані державою під час воєнного стану. Розглянемо найважливіші з них:

Державна програма релокації бізнесу — перенесення виробничих потужностей підприємств із зон бойових дій у більш безпечні місця (переважно західні області України) [12]. За даними Мінекономіки, на 5 квітня 178 підприємств завершили релокацію потужностей, з них 67 вже відновили роботу на нових місцях, а всього подано понад 1400 заявок. Створена платформа, що допоможе перемістити бізнес із “гарячих точок” та продовжити його діяльність у більш безпечному місці. Подавати заявки можуть як підприємства, що потребують переміщення, так і компанії, які готові надати для цього приміщення чи інші активи. “Ощадбанк” кредитує підприємців, що вимушені переміщувати свій бізнес без зміни виду діяльності з регіонів, де ведуться активні бойові дії, до іншої місцевості в Україні. “Укрзалізниця” пропонує свої виробничі потужності в центральній та західній Україні для релокації виробництв зі сходу країни. Виплати роботодавцям, які беруть на роботу переселенців із постраждалих регіонів, становлять 6500 грн на місяць за кожного працевлаштованого (не більш ніж за 2 місяці, на підставі заяви роботодавця, поданої в центр зайнятості в електронній або паперовій формі) [7].

За офіційними даними, за два місяці війни 1171 українське підприємство розпочало процес евакуації своїх виробництв. Понад 400 суб'єктів бізнесу частково або повністю перевезли свої потужності, з них 216 відновили роботу. Ще приблизно 500 підприємців шукають майданчики для розміщення. Місцем релокації стали вісім областей у Центральній та Західній Україні: Закарпатська, Львівська, Івано-Франківська, Тернопільська, Хмельницька, Чернівецька, Вінницька, Волинська та Рівненська [8].

У процесах переміщення підприємств, які переїжджають з епіцентрів бойових дій, лідирує Львівщина. До цього регіону станом на 29 квітня було переміщено 115 підприємств, понад пів сотні з них уже відновили роботу [9]. Також на Хмельниччину із зони бойових дій переїхало 25 підприємств; до Вінницької громади переїхало 13 підприємств; два десятки підприємств перевезли своє виробництво на Тернопільщину.

Серед релокованих компаній можна виокремити чотири типи підприємств:

- *перший* — великі системні підприємства, яким дуже важко перевезти своє обладнання, часто громіздке й габаритне. Це здебільшого акціонерні товариства та державні підприємства. Такі компанії найбільше потребують допомоги від держави;

- *другий* — це підприємства середнього рівня, які мають власне виробництво та ресурси. Часто переїзять до своїх бізнес-партнерів чи філій на Західній Україні. Переважно ці компанії переїжджають самостійно, без допомоги держави. Від держави та органів місцевого самоврядування їм потрібна лише комунікація та пошук нових партнерів;
- *третій* — ФОП, переважно мікробізнеси, які надають послуги або займаються “крафтовим” виробництвом. Такі підприємці після переїзду швидко починають працювати. На них є попит, часто — усталена клієнтська база. Допомоги держави, як правило, не потребують;
- *четвертий* — ІТ-бізнес. З початку активних бойових дій велика кількість компаній з ІТ-сектору переїхала на Західну Україну. Допомоги держави не потребують, мають ресурси, щоб облаштуватися на новому місці [8]. Отже, завдяки запровадженій Урядом України програмі релокації значна кількість підприємств отримала змогу працювати в нових умовах, зберегти свій бізнес та робочі місця.

Кредити під 0%. На період війни Уряд зменшив кількість обмежень за Програмою “Доступні кредити 5–7–9%”. Підприємець, якому потрібна підтримка, може отримати безвідсотковий кредит до 60 млн грн на строк до 5 років [13]. Відсотки по кредиту під час війни сплачуватиме держава. Також підприємцям доступне фінансування під 0% річних із забезпеченням у вигляді 80% державної гарантії. Строк кредитування за Програмою “Доступні кредити 5–7–9%” залежатиме від цільового призначення коштів. На реалізацію інвестиційного проєкту та на рефінансування заборгованості кредит надається щонайбільше на 5 років, для фінансування оборотного капіталу — на 3 роки [7].

Відповідно до даних Міністерства фінансів України, усього з моменту старту цієї Програми суб'єкти підприємництва станом на 16.05.2022 р. отримали від уповноважених банків 40486 кредитів на загальну суму 110,1 млрд грн, зокрема: 10,25 млрд грн підприємці отримали на інвестиційні цілі; 58,16 млрд грн — як антикризові кредити; 25,35 млрд грн були видані як рефінансування попередньо отриманих кредитів; 13,71 млрд грн — кредити для с/г виробників, передусім на інвестиційні цілі; 2,61 млрд грн — антивоєнні кредити [14].

Проаналізувавши ситуацію із загальною кількістю кредитів, які були видані в перший місяць війни та аналогічним періодом минулого року, можна сказати, що держава допомагає бізнесу розвиватися та стійко триматися на ринку в нинішніх умовах, знизивши відсотко-

ву ставку за кредитами, а бізнес має бажання розвиватися та відновлювати свою діяльність. При оформленні кредитів у воєнний стан кожен бізнесмен бачить майбутнє своєї справи, отже, і своє власне майбутнє в Україні, що є позитивним і вкрай необхідним для відновлення української економіки. Також не менш важливим у спроможності кредитування є наявність активів у комерційних банках України, які на основі аналізу даних Міністерства фінансів у березні 2022 року є вищими на 9%, ніж у березні 2021 року. Ця статистика свідчить про спроможність українських банків надавати кредити.

Ресурси, які можуть знадобитися:

- **Work4UA** — онлайн-платформа для підтримки підприємців, які продовжують працювати в умовах війни. Проєкт “Працюй на перемогу” створений як початок економічного фронту країни й має на меті залучити фінансову підтримку від іноземних та українських громадян, компаній і організацій для малого та середнього бізнесу України;
- **Prozorro+** — адаптована система держзакупівель довоєнного часу. Платформа покликана швидко закрити потреби органів влади та місцевого самоврядування в критично важливих товарах і гуртувати бізнес довкола запитів держави;
- **“Форс-мажори”** — сервіс для допомоги підприємцям, які через війну не можуть виконати взяті на себе зобов'язання за укладеними договорами: постачати товар, надавати послуги, здійснювати оплату тощо. Завдяки сервісу будь-який підприємець може сформулювати лист своєму контрагенту з повідомленням про форс-мажор.

Економічна стабільність нашої країни залежить насамперед від платників податків, які сьогодні продовжують працювати. Запроваджені податкові зміни забезпечують можливість суб'єктам бізнесу заощадити кошти на сплаті податків та інвестувати їх у подальшу господарську діяльність і так підтримувати та розвивати її. Водночас суб'єкти підприємницької діяльності мають підтримувати економіку України й за можливості сплачувати податки (на добровільних засадах) та поповнювати бюджет для того, щоб держава могла виконувати свої функції. Адже система оподаткування суб'єктів бізнесу, з одного боку, має бути спрямована на стимулювання ведення господарської діяльності в сучасних реаліях, з іншого — на подальше наповнення державного та місцевих бюджетів за рахунок податкових надходжень від підприємств [15, с. 86].

Підсумовуючи, можемо констатувати, що дії Уряду України з підтримки бізнесу під час війни є цілком раціональними, враховують

особливості кожного з видів бізнесу і створюють умови для його успішного відновлення та функціонування. Отже, за підтримки держави український бізнес буде відновлювати економіку України й нарощувати спроможність держави перемогти країну-окупанта.

Однією з проблем є економічний фронт країни під час війни, який допомагає поповнити бюджет і підтримати платоспроможність населення. Три місяці війни вдарили майже по кожному бізнесу в Україні, обійшовшись країні в сотні мільярдів доларів. Це призвело до сповільнення зростання економіки, перерозподілу фінансування на медицину й соціальну допомогу, тривають простої на виробництвах, різко зросло безробіття тощо.

Умовно економіку держави можна розділити на три типи (табл. 1).

Ситуація, що сталася, змушує вдосконалювати наявні та шукати нові шляхи виходу економіки країни з кризи, що може посприяти розвитку бізнесу.

На нашу думку, до основних напрямів стимулювання бізнесу можна віднести:

- формування плану дій із виходу економіки України з кризи;
- підтримання ліквідності всіх платників податків;
- забезпечення підтримки малого бізнесу;
- збалансування податкового навантаження, що визначено податковим законодавством України та матеріальними можливостями суб'єктів підприємництва;
- вдосконалення комунікації, координації та співробітництва між суб'єктами господарювання на державному та місцевому рівнях.

Додатково до вже запроваджених заходів важливим елементом ефективної підтримки та відбудови бізнесу в Україні є звертання до світового досвіду країн в умовах форс-мажорних обставин (війни, пандемії тощо), зокрема:

- розширення доступу до капіталу для малого та середнього бізнесу, а саме шляхом:
- взаємодії між урядом країни та міжнародними кредитними агентствами й організаціями, які допомагають підприємцям розширити приватний бізнес у країні (наприклад, Агентство США з міжнародного розвитку (USAID); недержавна некомерційна організація “Оксфам”; Шведська агенція міжнародного розвитку та співробітництва (SIDA) тощо) [16, с. 45];
- конструктивної співпраці приватних підприємств країни, інституційних інвесторів, комерційних банків, банків розвитку, експортно-кредитних агентств із Міжнародною фінансовою корпорацією (МФК), яка входить до Групи Світового банку. Серед прик-

Економіка держави під час воєнного стану

| Назва | Ключові ознаки |
|--|---|
| Економіка передової | Присутня в тих містах, де ведуться активні бойові дії. Економіка там буде дедалі “мобілізованішою”. Військово-цивільні адміністрації будуть розробляти плани, супроводжуватимуть постачання, закупівлі, будуть основним замовником послуг. Тобто це є плановою економікою воєнного часу. |
| Економіка тих міст, у яких немає бойових дій, проте є ризик наближення російських військ | Безпосередньо бізнес у цих містах продовжить працювати, однак інвестицій у його розвиток не буде. Влада країни може; дати гарантії і фінансову ліквідність, кредити, які можна не виплачувати, навіть у разі, якщо воєнна ситуація зміниться; гарантувати, що продукти буде куплено, а клієнти заплатять за отримані послуги чи товари; допомагати з критичним постачанням товарів. |
| Економіка міст, які знаходяться далеко від передової | На їх території є багато тимчасово переміщених осіб. Вони створюють тиск на економічну інфраструктуру. Але вони також створюють можливості, а саме додатковий попит на товари і послуги. Такі території є безпечними для інвестицій та розвитку бізнесу. За допомогою державної підтримки мають шанс на зростання. Наявні підприємства мають можливість переїхати на ці території. Підприємці можуть використати додатковий попит від тимчасово переміщених осіб або за потреби економіки воєнного стану створити тут новий бізнес. |

Джерело: сформовано на основі [10].

ладів такої співпраці: підписання в серпні 2020 року угоди між банком Diamond Trust Bank Kenya Limited та МФК про надання кредиту в розмірі 50 млн доларів США малим і середнім підприємствам, які постраждали від пандемії COVID-19 [17, с. 73]. Відомо також і те, що МФК підтримує бізнес-можливості в сільському господарстві країн з економіками, що розвиваються. Так, наприклад, у 2021 році МФК та Федеральне Міністерство економічного співробітництва та розвитку Німеччини (BMZ) запустили Програму розвитку продовольчої системи (англ. Food Systems Development Program), спрямовану на залучення інвестицій від приватного сектору для підтримки ланцюга доданої вартості виробництва харчової продукції по всій Африці та розширення доступу до фінансування сільських фермерів, дрібних фермерських господарств; малого та середнього агробізнесу [18, с. 140];

- розроблення фінансово-технологічними компаніями психометричних інструментів для оцінки здібностей заявників/позичальників до підприємництва. Такий інструмент оцінки в поєднанні із кредитною історією заявника, інформацією про існування застави, даними про досвід ведення бізнесу використовується у світовій практиці для заохочення приватних банків кредитувати досвідчених підприємців. Для прикладу, інноваційна фінансово-технологічна компанія “Лабораторія фінансового підприємництва” (м. Салінас, Каліфорнія) використовує психометричні дані

заявника для розрахунку кредитного скорингу (бальна система оцінки позичальника). Результати кредитного скорингу застосовуються клієнтами “Лабораторії фінансового підприємництва” (комерційними банками, іншими фінансовими установами) для зниження кредитних ризиків, безпечного збільшення розміру кредитного портфеля та зменшення витрат часу на адміністрування кредитів;

- розширення доступу малого та середнього бізнесу до програм навчальної та консультативної підтримки, а саме шляхом;
- запуску програм розвитку навичок підприємництва, а також програм підтримки малого та середнього бізнесу. Наприклад, спільні ініціативи урядів країн з організацією “Оксфам”, діяльність якої, зокрема, пов’язана із підвищенням стійкості дрібних фермерських господарств до зовнішніх впливів;
- розширення доступу підприємців до спеціалізованих консультативних сесій із міжнародними бізнес-експертами. Вагомі кроки в цьому напрямі зроблені Україною ще до війни. Так, на початку 2020 року Міністерство цифрової трансформації України запустило онлайн-платформу для підприємців “Дія. Бізнес”. Адаптація світового досвіду підтримки бізнесу до сучасних українських реалій сприятиме повоєнному відновленню та довгостроковому розвитку української економіки.

Визначальним напрямом вдосконалення стимулювання бізнесу в період воєнного стану також запропоновано удосконалення спів-

робітництва, комунікації та координації між суб'єктами господарювання на двох рівнях (державному і місцевому). Такий напрям має важливе значення для забезпечення безпечного й безперервного потоку важливих медичних препаратів і обладнання, продуктів харчування та інших товарів і послуг, які потрібні для підтримки життя, здоров'я всіх людей.

Проблема необхідності стимулювання та забезпечення подальшого розвитку підприємництва актуальна сьогодні в Україні на всіх рівнях: державному, регіональному та посередньо у сфері самого бізнесу. Вирішення цієї проблеми відкриває можливості для прискорення процесу відновлення та модернізації економіки й переведення її на інноваційний шлях розвитку, базується на знаходженні найбільш ефективних моделей підтримки підприємств будь-яких розмірів у сучасних реаліях. Проведені дослідження свідчать, що на сьогодні з боку українського Уряду були розроблені та запроваджені програми, які передбачають тимчасові послаблення та підтримку для бізнесу під час воєнного стану. Такі дії є цілком раціональними, враховують особливості кожного з видів бізнесу і створюють умови для його успішного відновлення та функціонування. Отже, за підтримки держави український бізнес буде відновлювати

економіку України і нарощувати спроможність держави перемогти країну-окупанта.

ВИСНОВКИ

У дослідженні проаналізовано та обґрунтовано важливість і необхідність звертання до світового досвіду країн в умовах форс-мажорних обставин. До таких заходів варто віднести: розширення доступу до капіталу для малого та середнього бізнесу (взаємодія між урядом країни та міжнародними кредитними агентствами й організаціями, які допомагають підприємцям розширити приватний бізнес у країні, конструктивна співпраця приватних підприємств країни, інституційних інвесторів, комерційних банків, банків розвитку, експортно-кредитних агентств із Міжнародною фінансовою корпорацією, яка входить до Групи Світового банку, розроблення фінансово-технологічними компаніями психометричних інструментів для оцінки здібностей заявників/позичальників до підприємництва); розширення доступу малого та середнього бізнесу до програм навчальної та консультаційної підтримки (запуск програм розвитку навичок підприємництва, а також програм підтримки малого та середнього бізнесу, розширення доступу підприємців до спеціалізованих консультаційних сесій із міжнародними бізнес-експертами).

ЛІТЕРАТУРА

1. Рихліцький В. Бізнес в умовах війни: хто зазнав найбільших втрат та як відновлюються підприємства. *Українська правда*. 2022. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2022/03/23/684549/> (дата звернення: 18.09.2023).
2. Мельник Т.Ю. Державна підтримка та стимулювання розвитку бізнесу в Україні під час дії воєнного стану. *Економіка, управління та адміністрування*. 2022. № 2 (100). С. 3–11. URL: [https://doi.org/10.26642/jen-2022-2\(100\)-3-11](https://doi.org/10.26642/jen-2022-2(100)-3-11) (дата звернення: 18.09.2023).
3. Рівень безробіття в Україні з 2000 по 2021 рр. URL: Офіційний сайт Міністерства фінансів України. 2022. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/labour/unemploy/> (дата звернення: 18.09.2023).
4. Стан та потреби бізнесу в умовах війни: результати опитування. 2022. URL: <https://cid.center/the-state-and-needs-of-business-in-wartime-survey-results/> (дата звернення: 18.09.2023).
5. Податковий кодекс України: Закон України № 2755-VI від 02.12.2010 р. *Відомості Верховної Ради України*. 2010. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#top> (дата звернення: 18.09.2023).
6. Про внесення змін до Податкового кодексу України та інших законодавчих актів України щодо дії норм на період дії воєнного стану: Закон України № 2120-IX від 15.03.2022 р. *Відомості Верховної Ради України*. 2012. URL: <https://cutt.ly/xKXF0tC> (дата звернення: 18.09.2023).
7. Програми підтримки бізнесу під час війни. 2022. URL: <https://buduysvoe.com/publications/programy-pidtrymky-biznesu-pid-chas-viyny> (дата звернення: 18.09.2023).
8. Оленін А. Економіка іде на захід: як рятується український бізнес від війни. *LB.ua*. 2022. URL: https://lb.ua/economics/2022/05/11/516454_ekonomika_ide_zahid_yak_ryatuietsya.html (дата звернення: 18.09.2023).
9. Львівщина лідирує у процесах переміщення підприємств, які переїжджають з епіцентрів бойових дій. 2022 URL: <https://old.loda.gov.ua/news?id=67374> (дата звернення: 18.09.2023).
10. Кознова О. Для бізнесу в Україні на період війни зменшать податки: проект погоджено податковим Комітетом. *LIGA ZAKON Бізнес*. 2022. URL: https://biz.ligazakon.net/news/209950_dlya-bznesu-v-ukran-panerod-vyni-zmenshat-podatki-prokt-pogodzheno-podatkovim-komteto (дата звернення: 18.09.2023).
11. Буй Т.Г. Податкове стимулювання розвитку малого підприємництва в Україні. *Ефективна економіка*. 2018. № 9. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/9_2018/45.pdf (дата звернення: 18.09.2023).
12. Шварц Д. Створення надійного тилу: як працює державна програма релокації бізнесу. *УНІАН*. 2022. URL: <https://www.unian.ua/economics/finance/stvorennya-nadiynogo-tilu-yak-pracyuvederzhavna-programa-relokaciji-biznesu-novini-ukrajina-11771461.html> (дата звернення: 18.09.2023).
13. Кредит до 60 млн грн будь-якому українському підприємству під 0% на час воєнного стану за Програмою “5–7–9%”. URL: <https://business.diia.gov.ua/cases/antikrizovirisenna/kredit-do-60-mln-grn-bud->

akomu-ukrainskomu-pidpriemstvu-pid-0-na-cas-voennogo-stanuza-programou-5-7-9 (дата звернення: 18.09.2023).

14. Мінфін: За тиждень підприємці отримали 1124 пільгових кредитів на 4,02 млрд грн за Програмою “Доступні кредити 5–9%”. 2022. URL: <https://cutt.ly/UKXFLx8> (дата звернення: 18.09.2023).
15. Дячун О.Д., Нагорняк І.С. Стимулювання розвитку підприємництва в Україні в контексті європейських стандартів. Нарощування фінансово-економічного потенціалу суб'єктів економічних відносин як основа поступального розвитку територіально-господарських систем: монографія. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2021. С. 85–89.
16. Красноносова О.М. Інструментарій державної політики у сфері підтримки та стимулювання розвитку малого бізнесу. *Проблеми економіки*. 2020. № 4. С. 42–47.
17. Прокопець Л.В. Особливості державної підтримки малого підприємництва в Україні та зарубіжний досвід. *Інвестиції: практика та досвід*. 2017. № 24. С. 71–76.

PECULIARITIES OF FUNCTIONING OF UKRAINIAN BUSINESS DURING MARTIAL LAW

Malinovska O.

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Ivan Franko National University of Lviv (Lviv, Ukraine)
e-mail: malinovska_o@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5820-3896>

Borsa O.

Student
Ivan Franko National University of Lviv (Lviv, Ukraine)
e-mail: orestborsa@gmail.com

Based on the conducted research, the state of development of Ukrainian business during martial law is determined. In particular, the state of business entities is analyzed on the example of several industries (agricultural, IT, and energy sectors). The state of business is analyzed in comparison with the period up to February 23, 2022. The relevant statistical data are provided. The article examines the changes in the legislation relating to the taxation policy of business entities during the special period, in particular, the calculation and payment of the single tax and the single social contribution. The most important programs of support for small and medium-sized businesses launched by the state during martial law are considered. These include: the state program of business relocation, loans at 0% interest rate, introduction of resources that can be useful in a crisis situation (Work4UA, Prozorro+, etc.). The authors analyzes and substantiates the importance and necessity of referring to the world experience of countries in force majeure circumstances. The following measures are proposed: expanding access to capital for small and medium-sized businesses; expanding access of small and medium-sized businesses to training and consulting support programs.

Keywords: business development, state support, development programs, relocation, taxation, business development strategy.

REFERENCES

1. Rykhlitskiy, V. (2022). Biznes v umovakh viiny: khto zaznav naibilshykh vtrat ta yak vidnovliuutsia pid-priemstva [Business during the war: who suffered the greatest losses and how companies are recovering]. *Ukrainska pravda — Ukrainian Truth*. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2022/03/23/684549/> [in Ukrainian].
2. Melnyk, T.Yu. (2022). Derzhavna pidtrymka ta stymuliuvannya rozvytku biznesu v Ukraini pid chas dii voiennoho stanu [State support and stimulation of business development in Ukraine during martial law]. *Ekonomika, upravlinnia ta administruvannya — Economics, management and administration*, 2 (100), 3–11. URL: [https://doi.org/10.26642/jen-2022-2\(100\)-3-11](https://doi.org/10.26642/jen-2022-2(100)-3-11) [in Ukrainian].
3. Riven bezrobittia v Ukraini z 2000 po 2021 rr. [Unemployment rate in Ukraine from 2000 to 2021]. (2022). URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/labour/unemploy/> [in Ukrainian].
4. Stan ta potreby biznesu v umovakh viiny: rezultaty opytuvannya [State and needs of business in times of war: survey results]. (2022). URL: <https://cid.center/the-state-and-needs-of-business-in-wartime-survey-results/> [in Ukrainian].
5. Podatkovi kodeks Ukrainy: Zakon Ukrainy № 2755-VI vid 02.12.2010 r. [The Tax Code of Ukraine: Law of Ukraine No. 2755-VI of December 02, 2010]. (2010). *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy — Information of the Verkhovna Rada of Ukraine*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#top> [in Ukrainian].
6. Pro vnesennia zmin do Podatkovoho kodeksu Ukrainy ta inshykh zakonodavchykh aktiv Ukrainy shchodo dii norm na period dii voiennoho stanu: Zakon Ukrainy № 2120-IX vid 15.03.2022 r. [On Amendments to the Tax Code of Ukraine and Other Legislative Acts of Ukraine Regarding the Validity of Provisions for the Period of Martial Law: Law of Ukraine No. 2120-IX of 15.03.2022]. (2022). *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy — Information of the Verkhovna Rada of Ukraine*. URL: <https://cutt.ly/xKXF0tC> [in Ukrainian].

7. Prohramy pidtrymky biznesu pid chas viiny [Business support programs during the war]. (2022). URL: <https://buduysvoe.com/publications/prohramy-pidtrymky-biznesu-pid-chas-viiny> [in Ukrainian].
8. Olenin, A. (2022). *Ekonomika yide na zakhid: yak riatuietsia ukraïnskyi biznes vid viiny* [The economy is heading west: how Ukrainian businesses are fleeing the war]. LB.ua. URL: https://lb.ua/economics/2022/05/11/516454_ekonomika_ide_zahid_yak_ryatuietsya.html [in Ukrainian].
9. Lvivshchyna lidyruie u protsesakh peremishchennia pidpriemstv, yaki pereizhdzhaiut z epitsentriv boiovykh dii [Lviv region is leading the way in relocating businesses that are moving from the epicenter of the war]. (2022). URL: <https://old.loda.gov.ua/news?id=67374> [in Ukrainian].
10. Koznova, O. (2022). Dlia biznesu v Ukraini na period viiny zmenshat podatky: proiekt pohodzheno podatkovym Komitetom [Taxes will be reduced for business in Ukraine during the war: the draft law was approved by the Tax Committee]. LIGA ZAKON *Biznes — LIGA ZAKON Business*. URL: https://biz.ligazakon.net/news/209950_dlya-bznesu-v-ukran-naperod-vyni-zmenshat-podatki-prokt-pogodzhenopodatkovim-komtetom [in Ukrainian].
11. Bui, T.H. (2018). Podatkove stymuliuвання розвитку maloho pidpriemnytstva v Ukraini [Tax incentives for small business development in Ukraine]. *Efektivna ekonomika — Efficient economy*, 9, URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/9_2018/45.pdf [in Ukrainian].
12. Shvarts, D. (2022). Stvorennia nadiinoho tyly: yak pratsiuie derzhavna prohrama relokatsii biznesu [Creating a reliable rear: how the state business relocation program works]. UNIAN. URL: <https://www.unian.ua/economics/finance/stvorennia-nadiynogo-tylu-yak-pracyuyederzhavna-programa-relokacii-biznesunovini-ukrajina-11771461.html> [in Ukrainian].
13. Kredyt do 60 mln hrn bud-iakomu ukraïnskomu pidpriemstvu pid 0% na chas voïennoho stanu za prohramoiu “5–7–9%” [Loan of up to UAH 60 million to any Ukrainian enterprise at 0% during martial law under the “5–7–9%” program]. (n.d.). URL: <https://business.diia.gov.ua/cases/antikrizovirisenna/kredito-60-mln-grn-bud-akomu-ukraïnskomu-pidpriemstvu-pid-0-na-cas-voïennogo-stanuzaprogramou-5-7-9> [in Ukrainian].
14. Minfin: Za tyzhden pidpriemtsi otrymaly 1124 pilhovyykh kredytiv na 4,02 mlrd hrn za prohramoiu “Dostupni kredyty 5–9%” [Ministry of Finance: During the week, entrepreneurs received 1124 soft loans worth UAH 4.02 billion under the program “Affordable Loans 5–9%”]. (2022). URL: <https://cutt.ly/UKX-FLx8> [in Ukrainian].
15. Diachun, O.D., Nahorniak, I.S. (2021). Stymuliuвання розвитку pidpriemnytstva v Ukraini v konteksti yevropeïskykh standartiv [Stimulation of entrepreneurship development in Ukraine in the context of European standards]. *Naroshchuvannia finansovo-ekonomichnoho potentsialu sub'iektiv ekonomichnykh vidnosyn yak osnova postupalnogo розвитку terytorialno-hospodarskykh system: monohrafiia — Increasing the financial and economic potential of economic relations subjects as a basis for the progressive development of territorial and economic systems: monograph*, 85–89. Ternopil: FOP Palianytsia V.A. [in Ukrainian].
16. Krasnonosova, O.M. (2020). Instrumentarii derzhavnoi polityky u sferi pidtrymky ta stymuliuвання розвитку maloho biznesu [State policy tools to support and stimulate small business development]. *Problemy ekonomiky — Problems of the economy*, 4, 42–47 [in Ukrainian].
17. Prokopets, L.V. (2017). Osoblyvosti derzhavnoi pidtrymky maloho pidpriemnytstva v Ukraini ta zarubizhnyi dosvid [Peculiarities of state support for small business in Ukraine and foreign experience]. *Investytsii: praktyka ta dosvid — Investments: practice and experience*, 14, 71–76 [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Маліновська Ольга Ярославівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри публічного адміністрування та управління бізнесом, Львівський національний університет ім. Івана Франка (вул. Університетська, 1, м. Львів, Україна, 79000; e-mail: malinovska_o@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/orcid.org/0000-0001-5820-3896>)

Борса Орест Романович, студент, Львівський національний університет ім. Івана Франка (вул. Університетська, 1, м. Львів, Україна, 79000; e-mail: orestborosa@gmail.com)

МЕХАНІЗМ ЗАЛУЧЕННЯ ГРОМАДСЬКОСТІ ДО ЗДІЙСНЕННЯ МОНІТОРИНГУ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІВ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ

О.Я. Маліновська

кандидат економічних наук, доцент

Львівський національний університет ім. Івана Франка (м. Львів, Україна)

e-mail: malinovska_o@ukr.net;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5820-3896>

Д.П. Кривюк

студент

Львівський національний університет ім. Івана Франка (м. Львів, Україна)

e-mail: dmytrokryv@gmail.com

На основі проведених досліджень визначено сутність поняття “громадський моніторинг”. Окреслено головну мету та виокремлено основні етапи проведення громадського моніторингу. Визначено, що найважливішим етапом моніторингу є збір інформації. Від того, наскільки повною, достовірною, неупередженою буде зібрана інформація, залежить якість моніторингу загалом. Доведено, що упровадження результатів моніторингу в діяльність органу місцевого самоврядування потребує налагодженого механізму зворотного зв'язку. Тому необхідно урізноманітнювати форми і методи здійснення зворотного зв'язку з громадськістю та забезпечувати їх ширше втілення. Зокрема, на рівні інформування здійснювати співпрацю через вебсайти, засоби масової інформації, відкриті заходи, громадські слухання, оголошення та банери, максимально використовуючи потенціал соціальних мереж. Визначено, що залучення громадськості до здійснення контролю за наданням адміністративних послуг має низку позитивних результатів. Окреслено стимули та перешкоди залучення громадян до участі в місцевому самоврядуванні.

Ключові слова: громадський моніторинг, адміністративні послуги, територіальні громади, збір інформації.

ВСТУП

Для України актуальною є підтримка розвитку та встановлення різноманітних форм діалогу між місцевою владою та громадськістю з метою посилення впливу останньої на вироблення та реалізацію політики. Впровадження інноваційних стратегій участі громадськості на рівні місцевого самоврядування сприятиме становленню більш відповідальних органів влади, здатних швидко реагувати на потреби територіальної громади. Проблема залучення громадськості до процесу здійснення моніторингу діяльності органів місцевого самоврядування вже давно привернула до себе велику увагу як науковців, так і фахівців-практиків. Зростання уваги до проблем громадської участі спричинене, з одного боку, інтенсивністю реформ у сфері громадського управління та прискореним розвитком місцевого самоврядування, а з другого — наявністю ефективного емпіричного досвіду, пов'язаного із залученням активних представників громадськості до розв'язання багатьох проблем місцевого значення.

Метою роботи є з'ясувати суть здійснення громадського моніторингу щодо діяльності

органів місцевого самоврядування, зокрема визначити корисність залучення громадян до прийняття рішень, що входять до повноважень місцевого самоврядування.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Аналіз наукових публікацій з окресленої проблематики дозволяє виділити насамперед компаративістські публікації С. Байрака та В. Бортнікова з аналізом процесів реформування місцевого самоврядування в Польщі. На окрему увагу також заслуговують дисертації сьогоднішнього етапу реформування системи місцевого самоврядування, які пропонують Т. Барановська, А. Садикова та ін.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У дослідженні були використані такі методи: загальні та специфічні, аналізу та синтезу, аналогії та порівняння, абстрагування та узагальнення.

Теоретичну та нормативну основу роботи складають наукові праці вітчизняних і зарубіж-

них учених, присвячені вивченню механізмів здійснення економічної політики регіону, нормативні акти Верховної Ради України, Президента України, Кабінету Міністрів України, а також міжвідомчі нормативні акти.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Моніторинг ефективності роботи органів місцевого самоврядування є необхідним елементом організації управління в системі місцевого самоврядування. Останнім часом в Україні йде інституалізація таких інструментів забезпечення підзвітності і прозорості органів місцевого самоврядування, як громадський моніторинг.

На сьогодні є зрозумілим той факт, що без активної участі громадян реформування системи надання адміністративних послуг неможливе. Перед органами місцевого самоврядування стоїть проблема кардинальної зміни чинних практик надання адміністративних послуг, що стосуються не просто якості послуг, зручності умов, прозорості й доступності, а й нового стилю відносин між громадянином і органом самоврядування, у якому домінують сучасні технології комунікації і у центрі комунікацій — інтереси населення.

Оскільки результати здійснення моніторингу з питань надання адміністративних послуг — як систематично повторюваного спостереження за якістю, комфортом і доступністю послуг, ефективністю їх надання на основі єдиної системи показників — дають можливість змінювати управління процесом надання послуг у контексті покращення їх якості, прозорості та доступності для громадян України, то впровадження ефективної системи моніторингу в діяльність органу місцевого самоврядування набуває загальнодержавної ваги. Побудова якісної системи моніторингу діяльності органу місцевого самоврядування своєю чергою потребує урізноманітнення методів на всіх етапах здійснення моніторингу, удосконалення заходів щодо підвищення компетентності, мотивації та відданості своїй професії посадових осіб органів місцевого самоврядування, які надають послуги населенню, а також активного залучення до моніторингу діяльності громадських організацій і небайдужих громадян задля посилення громадського контролю, налагодження ефективного зворотного зв'язку між владою та членами територіальної громади, підвищення довіри до органів місцевого самоврядування з боку громадян.

За успішного впровадження органом місцевого самоврядування система моніторингу може стати інституційним джерелом постійного вдосконалення надання адміністративних

послуг, а також підвищення їх якості та доступності населенню. Результати моніторингу зможуть сприяти тому, що адміністративні послуги стануть більш прозорими, ефективними та доступними для кожного громадянина України. Результати моніторингу сприятимуть більш ефективному ухваленню рішення в системі планування, задаючи водночас вектор визначеності, чіткості та структурованості [1, с. 276].

Завданням громадського моніторингу є підвищення підзвітності, прозорості діяльності органів місцевого самоврядування та просування реформ в інтересах суспільства. Саме моніторинг слугує налагодженню взаєморозуміння між органами місцевого самоврядування та громадськістю в процесах надання послуг населенню. У цьому контексті органам місцевого самоврядування слід акцентувати більше уваги та використовувати в діяльності різні форми: звітування обраних осіб перед виборцями, загальні збори громадян за місцем проживання, звернення громадян до органів місцевого самоврядування, обговорення питань місцевого значення і проєктів рішень органів місцевого самоврядування, зокрема й у сфері підвищення якості надання послуг населенню.

Основною метою будь-якого громадського моніторингу є поліпшення рівня життя в громаді. Громадський моніторинг потрібен, щоб:

- не було зловживань;
- провести аналіз громадської думки щодо стану, основних проблем і перспектив розвитку сфери надання адміністративних послуг органами місцевого самоврядування;
- надати об'єктивного погляду на діяльність органів місцевого самоврядування та уникнути однобокого суб'єктивного підходу;
- наблизити владу до розуміння потреб громади;
- проаналізувати експертні оцінки щодо стану, проблем і перспектив діяльності органів місцевого самоврядування в контексті надання адміністративних послуг;
- відслідковувати роботу органів місцевого самоврядування за цілями та критеріями, цікавими громадськості.

Результати громадського моніторингу є основою для внесення змін у поточну роботу органів місцевого самоврядування, під час стратегічного планування та визначення пріоритетних напрямів функціонування та діяльності. Тому результати громадського моніторингу завжди доносяться до громадськості загалом і тих груп, які можуть вплинути на вирішення проблеми [2, с. 182].

Найбільш поширеним методологічним підходом, який використовується під час громадського моніторингу, є перевірка відповідності

фактичної діяльності органів місцевого самоврядування вимогам законодавства. Предметом громадського моніторингу процесів надання адміністративних послуг є вивчення діяльності органу місцевого самоврядування в контексті надання вищевказаних послуг відповідно до чинного законодавства та забезпечення надання якісних адміністративних послуг, що відповідають встановленим стандартам та очікуванням громадян і суб'єктів господарювання [3].

Проведення громадського моніторингу потребує виконання низки заходів для досягнення цілі. Етапи здійснення моніторингу можна звести до:

- визначення необхідності проведення моніторингу;
- визначення його цілей та завдань;
- визначення об'єктів моніторингу;
- розроблення стратегії проведення моніторингу;
- збору та аналізу інформації; використання (оприлюднення) результатів.

Найважливішим етапом моніторингу є збір інформації. Від того, наскільки повною, достовірною, неупередженою буде зібрана інформація, залежить якість моніторингу загалом. Дані моніторингу можуть мати кількісні та якісні характеристики. Для обчислення кількісних характеристик місцеві громади можуть самоорганізовуватися на основі волонтерської діяльності, однак якісні характеристики потребують певної кваліфікаційної підготовки. Упровадження результатів моніторингу в діяльність органу місцевого самоврядування потребує налагодженого механізму зворотного зв'язку.

Слід зазначити, що процес надання адміністративних послуг органами місцевого самоврядування передбачає здійснення зворотного зв'язку із замовником, однак не акцентується увага на залученні громадських організацій, активних громадян до участі в моніторингову діяльність із питань надання адміністративних послуг. Залучення населення необхідно здійснювати різними шляхами, а саме: стимулюванням місцевих громадських ініціатив, розвитком системи громадського моніторингу, налагодженням партнерських відносин між органами місцевого самоврядування та територіальною громадою [4, с. 213].

У зв'язку із цим, у цьому аспекті роботи органів місцевого самоврядування необхідно урізноманітнювати форми й методи здійснення зворотного зв'язку з громадськістю та забезпечувати їх ширше втілення. Зокрема, на рівні інформування здійснювати співпрацю через вебсайти, засоби масової інформації, відкриті заходи, громадські слухання, оголошення та банери, максимально використовуючи потенціал

соціальних мереж. Водночас доступ до розміщених в інтернеті відомостей має бути безкоштовним, а інформація — повною, вичерпною і постійно оновлюваною [5]. Щоб звернути увагу громади на необхідність вирішення спільними зусиллями наявних проблем щодо надання адміністративних послуг, будь-які інформаційні матеріали щодо діяльності у сфері надання адміністративних послуг повинні обов'язково розповсюджуватися.

З метою удосконалення практики залучення громадськості до проведення консультацій їх слід проводити в зручний для громадян час у різному форматі, а саме: у вигляді громадських слухань, круглих столів, онлайн-обговорень. Органи місцевого самоврядування обов'язково повинні враховувати результати консультацій із громадськістю при прийнятті остаточних рішень.

До здійснення громадського моніторингу потрібно залучати не лише громадські організації, але й засоби масової інформації, активних членів громади, науковців, експертів, підприємців.

Слід зазначити, що в Україні практика громадського моніторингу надання адміністративних послуг розвивається поступово. За останні кілька років громадські організації реалізували низку проєктів дослідження якості надання адміністративних послуг як на національному, так і на місцевому рівнях, зокрема у Києві, Івано-Франківську, Львові та інших містах України. При цьому основними методами, які використовували громадські організації при проведенні моніторингу, були опитування думки споживачів і представників суб'єктів надання послуг (зокрема, інтернет-опитування), а також використання методу "Таємний клієнт".

"Таємний клієнт" — один із найбільш ефективних різновидів досліджень якості публічних послуг, що спрямований на виявлення недоліків процесу обслуговування клієнта. Таємні клієнти оцінюють виконання стандартів якості обслуговування, компетентності персоналу, візуального оформлення і чистоти об'єкту оцінювання, розміщення інформаційних матеріалів та ін. Однак цей метод має і певні ризики. Так, наприклад, є ризик викривлення зібраних даних, що потребує формування системи контролювання роботи таємних клієнтів тощо.

Метод "Таємний клієнт" також використовується щодо надсилання запитів про конкретні адміністративні послуги на електронну пошту або отримання консультації телефоном.

Також можна використовувати один з емпіричних методів наукового дослідження — опитування працівників, котре, крім того, є найпоширенішим способом збирання інформації,

тому що його результати не містяться в документальних джерелах, а також не доступні для прямого спостереження, даючи змогу ефективніше дослідити обрану проблематику. Оскільки лише працівники, що працюють у сфері надання адміністративних послуг, розуміють та наразі потребують забезпечення реального функціонування нормативно-правових актів у сфері надання адміністративних послуг та вдосконалення цих актів, то при їх опитуванні поставлені запитання можуть бути сфокусовані на визначенні дієвості чинних нормативно-правових актів, а також на інших проблемах, які можуть стосуватися громадян у сфері отримання адміністративних послуг.

Залучення громадськості до здійснення контролю за наданням адміністративних послуг має низку позитивних результатів, серед яких:

- підвищення захищеності населення;
- поліпшення якості надання адміністративних послуг обслуговування суб'єктів звернення;
- підвищення ефективності діяльності контрольованого суб'єкта;
- зниження рівня корупції;
- підвищення рівня довіри громадян до влади;
- якісне поліпшення стосунків органів влади й населення;
- позитивне сприйняття громадськістю та сприяння в реалізації ініціатив та реформ, що проводяться в державі [6, с. 29; 7].

Незважаючи на наявність різноманітних форм участі в здійсненні громадського моніторингу діяльності органів місцевого самоврядування в контексті надання адміністративних послуг, частина населення продовжує зберігати певну відстороненість. Значною мірою таке становище ускладнюється і тим, що самі органи влади недостатньо використовують наявний потенціал для залучення населення до місцевого самоврядування.

На нашу думку, корисність залучення громадян до прийняття рішень, що входять до повноважень місцевого самоврядування, полягає в тому, що таке залучення:

- гарантує, що законодавчі вимоги щодо залучення громадян будуть виконані;
- підтримує та легітимізує напрями розміщення коштів місцевого бюджету;
- забезпечує нові підходи та рішення в складних питаннях, встановлює пріоритети політики органів місцевого самоврядування;
- забезпечує відповідність рішень, ухвалених органами місцевого самоврядування, потребам мешканців міста;
- пропонує депутатам місцевих рад найприйнятніші способи забезпечити публічність процесу ухвалення рішень;

- створює підґрунтя для залучення громадян до ухвалення найважливіших рішень як норми діяльності, а не винятку;
- забезпечує керованість та узгодженість дій усіх підрозділів органів місцевого самоврядування щодо методів, які можна використовувати для забезпечення потреб громадян в інформації;
- підвищує ефективність обміну інформацією між громадянами, бізнесом, громадськими організаціями і владою;
- стимулює залучення волонтерів для підтримки діяльності органів місцевого самоврядування.

Розглядаючи готовність місцевої влади співпрацювати з мешканцями міста, необхідно враховувати, що рішення про залучення громадян до стратегічного планування розвитку міста зумовлює потребу в залученні громадян і до всіх подальших процесів прийняття рішень міською владою та контролю за їх виконанням. Тому варто усвідомлювати всі плюси й мінуси цього процесу (табл. 1).

Підсилення спроможності громадських організацій до здійснення моніторингу надання адміністративних послуг може стати одним із чинників підвищення довіри до них із боку громадян.

Залучення членів територіальної громади до участі в здійсненні моніторингової діяльності у своїй основі потребує не ситуативної, безсистемної та нерідко формальної взаємодії окремих представників територіальної громади з органами влади (тактичний підхід), а впровадження стратегічного підходу, послідовного використання різноманітних форм співпраці між суб'єктами самоврядування, перманентного стимулювання активності та ініціативності членів спільноти, забезпечення якнайповнішої реалізації їх самоврядного потенціалу. Саме такий підхід дозволяє створити передумови для налагодження тривалих партнерських відносин між членами територіальної громади та органами місцевого самоврядування, сприяє формуванню довіри населення до органів влади, їх прозорості та відкритості [9, с. 12].

З метою залучення громадськості до здійснення результативного моніторингу діяльності органів місцевого самоврядування пропонуємо організувати роботу із врахуванням наступних чинників: зацікавленості та активної підтримки реалізації проєктів громадського моніторингу з боку органів місцевого самоврядування; високого рівня комунікації між представниками місцевої влади та громадськими організаціями в процесі проведення моніторингу; залучення безпосередніх споживачів адміністративних послуг до реалізації проєктів

Таблиця 1.

Стимули та перешкоди залучення громадян до участі в місцевому самоврядуванні

| Стимули для залучення | Перешкоди для залучення |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Власна держава. Законодавство стимулює залучення громадян. 2. Залучення надає рішенням колегіальності, що накладається на ментальність населення. 3. Іноземна підтримка залучення. 4. Навчальні заклади, що готують фахівців. 5. Незадоволеність сьогоdnішнім станом сприяє залученню громадян. 6. Немає упередженості проти залучення через відсутність довший час досвіду. 7. Позитивні приклади залучення громадян. Розвинутий "третій сектор". 8. Хартія про місцеве самоврядування, ратифікована Верховною Радою України, підтримує залучення. 9. Спирається на давні, хоча і призабуті традиції. 10. Спирається на природне бажання допомогти собі самому. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Велика кількість стереотипів мислення і поведінки. 2. Відсутність коштів у органах місцевого самоврядування та громадян. 3. Відсутність навичок в органах місцевого самоврядування. 4. Відсутність почуття належності до громади в мешканців. 5. Недоведення використовуваних методів залучення громадян до логічного кінця. 6. Недовіра до влади й одне до одного. 7. Недосконалість законодавства про залучення громадян. 8. Недостатня освіта, культура та етика депутатського корпусу. 9. Незнання посадовими особами психології мас. 10. Неповага до громадської думки. 11. Низька правова, соціальна, комунікаційна освіченість громадян. 12. Побоювання роботи з великою кількістю людей у посадових осіб. 13. Політична апатія громадян. 14. Штучна перерваність традицій. |
| Можливості, які відкриває залучення | Загрози, які створює залучення |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Дає можливість апробації управлінських рішень та їх корекції. 2. Є першокласним інформаційним джерелом для засобів масової інформації. 3. Збільшує кредит довіри до влади. 4. Звужує поле для корупції та зловживань владою. 5. Зменшує соціальну напругу. 6. Зміцнює авторитет влади. 7. Значно поживляє громадське життя. 8. Один із найефективніших способів імплементації непопулярних рішень. 9. Підвищує соціальну активність. 10. Посилюється аргументація та мотивація виконання рішення. 11. Рішення стають обґрунтованими, їх легко захищати. 12. Руйнує застарілі стереотипи управлінської діяльності і є кроком до європейського розуміння. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Важко передбачити дії наявних груп впливу. 2. Вимагає мобілізації ресурсів, яких може не бути під рукою. 3. Затягнення процесу прийняття рішень. 4. Може загнати проблему в "глухий кут" нескінченних дискусій. 5. Може розколоти громаду на протилежні табори і викликати протистояння. 6. Опір та саботаж із боку груп впливу та частини посадовців. 7. Результатом може бути помилкова інтерпретація думки частини населення як думки всієї громади. 8. Рішення, яке отримане в процесі залучення громадян, може виходити за межі компетенції органів місцевої влади або за межі правового поля. 9. Розмиття відповідальності посадовців. |

Джерело: [8].

у якості волонтерів; залучення фінансової та технічної допомоги міжнародних донорських організацій для реалізації громадських моніторингових проектів.

Крім цього, у рамках залучення громадськості до моніторингової діяльності в питаннях надання адміністративних послуг доцільним є: створення центру недержавного моніторингу надання адміністративних послуг органами місцевого самоврядування; забезпечення цього

центру необхідними ресурсами, а також залучення до його діяльності волонтерів — зацікавлених громадських об'єднань та активних представників громади; проведення навчальних тренінгів для представників громадських організацій із метою вивчення кращих практик надання адміністративних послуг на місцевому рівні та ефективних методик громадського моніторингу діяльності муніципальних органів у контексті надання адміністративних; проведен-

ня конкурсів проектів громадського моніторингу надання адміністративних послуг органами місцевого самоврядування [10, с. 56].

Важливим складником успішної реалізації проектів громадського моніторингу якості надання адміністративних послуг на місцевому рівні також є оперативне реагування органів місцевого самоврядування на результати моніторингу, врахування їх та пропозицій громадських організацій при ухваленні рішень, спрямованих на покращення якості надання адміністративних послуг із їх подальшим опублікуванням та оприлюдненням у засобах масової інформації.

ВИСНОВКИ

Зважаючи на вищенаведене, можна зробити висновок, що практика громадських моніторингів якості надання адміністративних послуг

на місцевому рівні доводить свою ефективність, створюючи режим контролю обслуговуючого персоналу, а також стимулювання кваліфікаційного росту персоналу. Можливим стає фокусування навчання персоналу на виявлених недоліках.

Таким чином, залучення громадськості до здійснення моніторингової діяльності в питаннях надання адміністративних послуг та тісна співпраця органів місцевого самоврядування з громадським сектором позитивно впливатиме на ефективність функціонування системи надання адміністративних послуг. Усі ці заходи, за умови їх раціонального впровадження, а також при використанні різноманітного закордонного досвіду, дозволять удосконалити здійснення громадського моніторингу діяльності органів місцевого самоврядування в питаннях надання адміністративних послуг.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ажажа М.А. Моніторинг як інструмент забезпечення якості державних та муніципальних послуг. *Гуманітарний вісник ЗДІА*. 2012. № 50. С. 270–277.
2. Дацаківська О. Особливості моніторингу органів місцевого самоврядування як методу вивчення політичного процесу. *Вісник Львівського університету. Серія “Філософсько-політологічні студії”*. 2012. Вип. 2. № 07. С. 181–191.
3. Літвінов О.В. Громадський моніторинг процесу створення та функціонування центрів надання адміністративних послуг в Україні. *Аспекти публічного управління*. 2014. № 3–4. С. 59–66 URL: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/aplup_2014_3-4_10.pdf (дата звернення: 15.09.2023).
4. Чурсін В.П. Інститут громадських інспекторів як організаційно-правова форма забезпечення відповідальності органів місцевого самоврядування. *Публічне управління: теорія і практика*. 2011. № 2 (6). С. 213–218.
5. Крупник А.С. Громадський контроль: сутність та механізми здійснення URL: http://novyi-stryi.at.ua/gromkontrol/KRUPNYKA_pro_grom_kontrol.pdf (дата звернення: 15.09.2023).
6. Жарая С.Б. Концепція адміністративних послуг та міжнародна практика управління якістю надання послуг. *Науковий вісник Академії муніципального управління. Серія “Управління”*. 2013. Вип. 2. С. 28–35.
7. Громадянське суспільство і влада. Урядовий інформаційно-комунікаційний ресурс. URL: <https://www.kmu.gov.ua/gromadskosti/gromadyanske-suspilstvo-i-vlada> (дата звернення: 15.09.2023).
8. Місцеві ініціативи та залучення громадськості до здійснення місцевого самоврядування. Навчальний посібник для посадових осіб місцевого самоврядування. К.: ТОВ “ПІДПРИЄМСТВО “ВІ ЕН ЕЙ”, 2015. 176 с.
9. Взаємодія органів місцевого самоврядування з громадськістю: стан, перспективи, рекомендації та практики: аналітичний звіт. К.: АМУ, 2014. 28 с.
10. Карий О. Громада і влада: участь громадськості у місцевому самоврядуванні. Співпраця зі ЗМІ. Навч. посіб. К., 2006. 164 с.

A MECHANISM FOR INVOLVING THE PUBLIC IN MONITORING THE ACTIVITIES OF LOCAL SELF-GOVERNMENT BODIES

Malinowska O.

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Ivan Franko National University of Lviv (Lviv, Ukraine)
e-mail: malinowska_o@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5820-3896>

Kryviuk D.

Student
Ivan Franko National University of Lviv (Lviv, Ukraine)
e-mail: dmytrokryv@gmail.com

On the basis of the conducted research, the essence of the concept of public monitoring is defined. The main purpose of public monitoring is outlined. The main stages of public monitoring are highlighted. It is determined

that the most important stage of monitoring is the collection of information. The quality of monitoring in general depends on how complete, reliable, and impartial the information collected is. It is proved that the implementation of monitoring results in the activities of a local government body requires an established feedback mechanism. Therefore, it is necessary to diversify the forms and methods of feedback to the public and ensure their wider implementation. In particular, at the level of information, cooperation should be carried out through websites, mass media, public events, public hearings, announcements and banners, maximizing the potential of social networks. It is determined that public involvement in controlling the provision of administrative services has a number of positive results. The incentives and obstacles to the involvement of citizens in local self-government are outlined.

Keywords: public monitoring, administrative services, territorial communities, information collection.

REFERENCES

1. Azhazha, M.A. (2012). Monitorynh yak instrument zabezpechennia yakosti derzhavnykh ta munitsypalnykh posluh [Monitoring as a tool to ensure the quality of public and municipal services]. *Humanitarny visnyk ZDIA — Humanitarian Bulletin of ZSEA*, 50, 270–277 [in Ukrainian].
2. Dashchakivska, O. (2012). Osoblyvosti monitorynhu orhaniv mistsevoho samovriaduvannia yak metodu vyvchennia politychnoho protsesu [Peculiarities of monitoring local governments as a method of studying the political process]. *Visnyk Lvivskoho universytetu: Seriiia “Filosofsko-politohichni studii” — Bulletin of Lviv University: Series “Philosophical and Political Studies”*, 2, 181–191 [in Ukrainian].
3. Litvinov, O.V. (2014). Hromadskyi monitorynh protsesu stvorennia ta funktsionuvannia tsestriv nadannia administratyvnykh posluh v Ukraini [Public monitoring of the process of establishment and functioning of administrative service centers in Ukraine]. *Aspekty publichnoho upravlinnia — Aspects of public administration*, 3–4, 59–66. URL: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/aplup_2014_3-4_10.pdf [in Ukrainian].
4. Chursin, V.P. (2011). Instytut hromadskykh inspektoriv yak orhanizatsiino-pravova forma zabezpechennia vidpovidalnosti orhaniv mistsevoho samovriaduvannia [Institute of Public Inspectors as an Organizational and Legal Form of Ensuring the Responsibility of Local Governments]. *Publichne upravlinnia: teoriia i praktyka — Public Administration: Theory and Practice*, 2 (6), 213–218 [in Ukrainian].
5. Krupnyk, A.S. *Hromadskyi kontrol: sutnist ta mekhanizmy zdiisnennia [Public control: essence and mechanisms of implementation]*. URL: http://novyi-stryi.at.ua/gromkontrol/KRUPNYKA_pro_grom_kontrol.pdf [in Ukrainian].
6. Zharaia, S.B. (2013). Kontseptsiiia administratyvnykh posluh ta mizhnarodna praktyka upravlinnia yakistiu nadannia posluh. [The concept of administrative business is an international practice for the management of the quality of business]. *Naukovyi visnyk Akademii munitsypalnoho upravlinnia. Seriiia “Upravlinnia” — Scientific Bulletin of the Academy of Municipal Management. Series “Management”*, 2, 28–35 [in Ukrainian].
7. Hromadianske suspilstvo i vlada [Civil society and the government]. (n.d.). URL: <https://www.kmu.gov.ua/gromadskosti/gromadyanske-suspilstvo-i-vlada> [in Ukrainian].
8. Mistsevi initsiatyvy ta zaluchennia hromadskosti do zdiisnennia mistsevoho samovriaduvannia: navchalnyi posibnyk dlia posadovykh osib mistsevoho samovriaduvannia [Local initiatives and public involvement in local self-government: Training manual for local self-government officials]. (2015). K.: VI EN AY ENTERPRISE LLC [in Ukrainian].
9. Vzaiemodiia orhaniv mistsevoho samovriaduvannia z hromadskistiu: stan, perspektyvy, rekomendatsii ta praktyky: analitychnyi zvit [Interaction of Local Governments with the Public: Status, Prospects, Recommendations and Practices: analytical report]. (2014). K.: AMU [in Ukrainian].
10. Karyi, O. (2006). *Hromada i vlada: uchast hromadskosti u mistsevomu samovriaduvanni. Spivpratsia zi ZMI. Navch. posib. [Community and government: public participation in local government: Cooperation with mass media. Education manual]*. Kyiv [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Маліновська Ольга Ярославівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри публічного адміністрування та управління бізнесом, Львівський національний університет ім. Івана Франка (вул. Університетська, 1, м. Львів, Україна, 79000; e-mail: malinovska_o@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/orcid.org/0000-0001-5820-3896>)

Кривюк Дмитро Петрович, студент, Львівський національний університет ім. Івана Франка (вул. Університетська, 1, м. Львів, Україна, 79000; e-mail: dmytrokriv@ukr.net)

СУТНІСТЬ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ В ПРАКТИЦІ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

В.І. Лазаренко

доктор філософії в галузі економіки

Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)

e-mail: Vladlaz93@ukr.net;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8376-4668>

Здійснено аналіз та характеристику сутнісно-змістовної основи поняття поведінкової економіки в раціональному природокористуванні. Для досягнення мети дослідження в статті представлено оцінку трансформаційного процесу поведінкової економіки в екологізації сільського господарства в часовому вимірі, який являє собою побудову причинно-наслідкової моделі з відображенням і ґрунтовною характеристикою відповідності щодо раціональних та ірраціональних аксіом, а також окремими характеристиками раціонального природокористування з позиції біхевіористичних чинників. Проведено характеристику понятійно-категорійного апарату поведінкової теорії з погляду різних наукових шкіл та етапів становлення її як самостійної сучасної концепції в економічній теорії, а також визначено особливості кожного з трактувань, їх практичний вплив на кожному з етапів становлення. Зважаючи на проведений аналіз, в ході нашого дослідження було запропоновано авторський підхід до визначення дефініції поведінкової економіки в екологічно безпечному сільському господарстві як напряму економічної теорії, що включає в себе комплекс моделей і механізмів, які визначають раціональність та ірраціональність поведінки індивіда щодо природних ресурсів агросфери, та на основі цього визначення висвітлено відповідні особливості поведінкової концепції в практиці економіки природокористування, надана характеристика кожній з них. Окремо наголошено на обов'язковому подальшому дослідженні поведінкової концепції з позиції комплексного підходу.

Ключові слова: екологічно безпечне виробництво, сталий розвиток, поведінка індивіда, сільське господарство, продовольча безпека.

ВСТУП

Поведінкова теорія є порівняно новим підходом в економічній науці, що вивчає, як люди приймають рішення на основі своїх психологічних, соціальних та емоційних характеристик. Рішення та дії індивідів у галузі економіки мають значний вплив на природу й навколишнє середовище. Ця концепція вивчає, як і чому індивіди приймають рішення щодо витрат і споживання. Вона розглядає чинники, які впливають на індивідуальні рішення, наприклад психологічні, соціальні та економічні. Такі рішення можуть включати купівлю товарів, використання послуг, виробництво продукції тощо.

Економіка природокористування досліджує, як суспільство використовує та впливає на природні ресурси. Це охоплює експлуатацію лісів, водойм, видобуток корисних копалин, агропромислове виробництво та інші галузі, пов'язані з використанням природних ресурсів, та їх деструктивний антропогенний і техногенний вплив.

Взаємозв'язок між цими двома сферами проявляється в тому, що поведінкові рішення людей в економіці можуть впливати на стан

навколишнього природного середовища, зокрема й агросфери.

З іншого боку, економіка природокористування також може впливати на поведінку споживачів. Зокрема, виготовлення сільськогосподарської продукції за сучасними інтенсивними методами є екологічно неприйнятним, споживачі можуть змінити свої споживчі звички та віддавати перевагу більш екологічно безпечній продукції за умови належного інформаційного забезпечення.

Отже, взаємозв'язок між поведінковою економікою та економікою природокористування полягає в тому, що рішення та дії індивідів в економіці можуть мати значний вплив на природу, а зміни в економіці природокористування можуть впливати на поведінку споживачів і виробників. Врахування цього взаємозв'язку, формування відповідних механізмів та інструментів може суттєво вплинути на досягнення цілей сталого розвитку в сільському господарстві. Саме тому необхідно окремо з'ясувати сутнісно-змістовну основу поведінкової економіки в екологічно безпечному сільському господарстві, а також виявити причинно-наслідкові зв'язки між раціональними та ірраціональними

аксіомами в системі раціонального природокористування за сучасних викликів впливу військової агресії та майбутнього повоєнного відновлення агросфери.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Суттєвий внесок у розвиток теорії поведінкової економіки був здійснений такими відомими закордонними вченими, як Д. Канеман [1], А. Тверські [2], Г. Саймон [3], Дж. Катона [4], М. Алле [5], основним напрямом дослідження яких був процес прийняття індивідом рішень в умовах невизначеності. Варто також зазначити, що суттєвий внесок у розвиток поведінкової теорії зробили вчені І.М. Бобух [6], В.М. Бутенко [7], Б.М. Данилишин [8], О.І. Колядич [9]. Оцінюючи доробок вищезгаданих науковців, необхідно зауважити, що незважаючи на високий рівень сформованих фундаментальних механізмів, моделей, інструментів поведінкової економіки, в умовах українських реалій залишається необхідність у розробленні відповідної методології та оцінюванні поведінкових аспектів споживачів екологічно безпечної продукції, а також формуванні окремого понятійно-категорійного апарату, враховуючи специфічність цього напрямку в сільському господарстві.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для досягнення поставленої мети були використані такі методи: абстрактно-логічний (у формуванні логічно послідовного зв'язку між етапами становлення поведінкової економіки), емпіричні (для оцінки та характеристики закономірностей функціонування біхевіористичної концепції в екологічно орієнтованому сільському господарстві), узагальнення (для систематизації всіх чинників, що підтверджують комплексний характер поведінкової теорії в екологічно безпечному сільському господарстві).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Україна стикається з низкою сучасних макроекономічних проблем. Одна з найважливіших серед них — це помірно високі темпи інфляції. Інфляція може призвести до збільшення цін на товари та послуги, зменшення купівельної спроможності населення та загального зниження довіри до монетарної політики держави.

Іншою проблемою є дефіцит платіжного балансу. Це означає, що Україна витрачає більше грошей на імпорту товарів і послуг, ніж отримує від експорту, зокрема й у сільському господарстві. Це може призвести до зменшення

запасу іноземної валюти та погіршення зовнішньоторговельного балансу.

Також наша країна має проблеми з державним боргом. Високий рівень боргу може призвести до збільшення витрат на його обслуговування, обмеження державного бюджету та негативно позначитися на економічному зростанні.

Крім того, серйозною проблемою України є корупція, нестабільне політичне середовище та недостатня прозорість у владі, що негативно впливає на інвестиційний клімат і довіру до національної економічної системи.

Щодо економіки природокористування, то тут варто відмітити наступні макроекономічні аспекти:

■ *Вичерпання ресурсів.* Природні ресурси, такі як ліси, води та ґрунти, можуть бути вичерпані, якщо вони використовуються неправильно або недбало. Це може призвести до знецінення економічного потенціалу та погіршення економічних умов.

■ *Зниження екологічної якості навколишнього природного середовища.* Видобуток корисних копалин та інтенсивне виробництво вже тривалий час спричиняють забруднення повітря, води та ґрунтів. Це призвело до проблем здоров'я населення держави, зменшення продуктивності сільськогосподарських угідь та інших екологічних негараздів.

■ *Економічні витрати.* Проблеми економіки природокористування можуть мати довгострокові економічні наслідки. Наприклад, втрата біорізноманіття може призвести до зменшення природних ресурсів, що є необхідними для виробництва. Це може знизити конкурентоспроможність економіки та зменшити темпи економічного зростання.

■ *Порушення екологічного балансу.* Нераціональне використання природних ресурсів може спричинити зміни в природних екосистемах. Це може мати наслідки для різноманіття видів, клімату та інших екологічних процесів, що мають важливе значення для планети.

Глобальні проблеми економіки природокористування потрібно вирішувати шляхом створення ефективних політик і заходів для збереження природних ресурсів, зменшення забруднення та збалансованого розвитку, який би враховував потреби майбутніх поколінь. Це може включати стимулювання використання відновлюваних джерел енергії, впровадження "зелених" технологій і заохочення сталих способів сільськогосподарського виробництва.

Поведінкова економіка може бути корисною для вирішення макроекономічних проблем України, про які йдеться вище. Вона досліджує, як індивідуальні (ірраціональні) рішення та

поведінка індивідів впливають на економічні процеси. Деякі ідеї з поведінкової економіки можуть допомогти зрозуміти, чому люди поведуться так, як вони поведуться, і впровадити необхідні інструменти та механізми щодо управління зовнішніми чинниками, що впливають, зокрема, на сільське господарство України. Наприклад, врахування ефектів психології та прихильності до ризику можуть допомогти розробити ефективніші засоби стимулювання економічної активності громадян і суб'єктів господарювання.

Однак важливо зазначити, що поведінкова економіка не є панацеєю для всіх макроекономічних проблем. Їх вирішення також вимагає комплексного підходу, включно зі зміцненням інституціональної бази, розвитком ефективної фінансової та монетарної політики, створенням сприятливого бізнес-клімату, покращенням еколого-інформаційної роботи тощо.

У контексті вирішення макроекономічних проблем України варто відмітити, що вони тісно пов'язані з глобальним екологічним становищем. Оскільки сама квінтесенція поведінкової теорії проходить через призму понять “раціональність” та “ірраціональність”, то тут варто окремо відзначити таку категорію як “*екологічний раціоналізм*”. На відміну від аксіоматичного визначення раціональності, яке дають у класичних економічних моделях, екологічна раціональність передбачає, що оцінка процесу прийняття рішення не може сприйматися ізольовано, лише на рівні індивідуальної внутрішньої логічної відповідності індивіда [10].

Основні принципи екологічного раціоналізму в сільському господарстві охоплюють:

1. *Збереження ґрунтів і водних ресурсів*: екологічний раціоналізм вимагає збереження ґрунтового покриву та запобігання його ерозії.

2. *Стимулювання біологічного різноманіття*: екологічний раціоналізм підтримує різноманітність організмів у сільському господарстві, що сприяє здоровому землеробству та екологічній стійкості. Це може бути досягнуто шляхом використання екосистемних підходів до управління біорізноманіттям, створенням зон відновлення екосистем, захисту природних живих порід і рослин.

3. *Використання екологічно безпечних методів вирощування*: екологічний раціоналізм підтримує використання природних методів контролю шкідників і хвороб, зниження використання хімічних пестицидів і мінеральних добрив.

4. *Стимулювання сталого розвитку господарства*: екологічний раціоналізм сприяє створенню стійких сільськогосподарських сис-

тем, які забезпечують підтримку екологічного балансу, економічної ефективності та соціальної справедливості. Це передбачає використання економічно обґрунтованих моделей агробізнесу, заохочення розвитку сільських громад і підтримку сільськогосподарського підприємництва.

З розвитком глобалізаційних процесів світової економіки за її сучасною моделлю очевидним є факт, що неможливо з'ясувати вектор і динаміку розвитку ринків, керуючись виключно математичними конструкціями, а потрібно враховувати емпіричні складові індивідуальної поведінки людини. Зважаючи на це, у контексті розвитку поведінкової теорії в екологічно орієнтованому сільському господарстві слід з'ясувати сутність формування чинників екологічної культури, простеживши їх трансформаційні процеси в часовому вимірі.

За своєю суттю поведінкова концепція являє собою відхилення від раціональної неокласичної моделі, де передбачається, що індивід (споживач на ринку) уже володіє достатнім обсягом інформації про товар, а також ним проаналізовані переваги та недоліки порівняно з аналогами. Проте варто зауважити, що здебільшого індивід може перебувати лише в стані обмеженої раціональності, але людська природа переважно є ірраціональною. Саме поєднання і подальша інтеграція економічних розрахунків із психологією людини вносить суттєві зміни в теорії споживчого вибору та принципи побудови державної економічної політики, зокрема в змінах сформованої інституційної парадигми внутрішніх економічних відносин.

У цьому зв'язку слід зазначити, що поведінкова течія економіки пройшла декілька етапів становлення, де, зокрема, здійснювала вплив на екологізацію світового сільського господарства. Розглядаючи процес становлення поведінкової теорії, можна також простежити еволюцію схильності індивідів на користь тої чи іншої раціональної та ірраціональної аксіом у конкретний період часу (*табл. 1*).

Отже, проаналізувавши трансформаційний процес становлення поведінкової теорії, можна відслідкувати певні тенденційні особливості. Зокрема, у період становлення поведінкової теорії на ранніх етапах чітко простежується раціональна аксіома “повноти”, де індивід у простому і звичному для себе середовищі обирає одну перевагу з-поміж інших. Щодо екологічно орієнтованого сільського господарства, то в цьому періоді спрацював чинник колективного споживання (соціо-економічний), який був ірраціональним.

У період формування міждисциплінарної системи вивчення поведінкової теорії на ринках

Таблиця 1

Трансформаційна модель поведінкової теорії в екологічно безпечному сільському господарстві

| Період | Джерело | Загальна характеристика | Екологічна характеристика | Раціональна аксіома | Ірраціональна аксіома |
|---|---|--|--|---------------------|--------------------------------------|
| Інтроефективна поведінкова економіка (1950–1970 рр.) | Джордж Кагана, Герберт Саймон | Уперше визначається вплив емоцій на прийняття рішень; акцент робиться на складність комунікації зі споживачами та узгодження цілей суб'єкта господарювання. | Відображається ставлення до агроресурсів виключно як до засобу задоволення своїх базових потреб в їжі. | “Повнота” | “Соціо-екологічна поведінка” |
| Когнітивна поведінкова економіка (1970–1990 рр.) | Даніель Канеман, Амос Тверскі, Річард Талер | Процес прийняття рішення вивчається в межах когнітивної психології; сформовано теоретичний базис поведінкової теорії; дослідження набули міждисциплінарного характеру. | Зародження екологізації сільського господарства; екологічно орієнтоване сільське господарство розглядається з погляду екології громад. | “Незалежність” | “Індивідуальні психологічні чинники” |
| Психофізіологічна поведінкова економіка (1990 рр. – теперішній час) | Ернст Фера, Пол Зак, Джордж Левенстайн, Ерік Лейбсон | Інтегроване поєднання економіки, нейробиології, психології, нейроеконіміки. З'являється гіпотеза “адаптивного ринку”, а також “двохсистемна модель прийняття рішень”. | Поява серед соціальних груп прагнення задовольнити власні екологічні потреби шляхом споживання безпечних продуктів харчування. | “Транзитивність” | “Глобальна екологічна мода” |

Джерело: сформовано автором.

спостерігається приріст глобалізації, конкуренції за кожного окремого споживача і, відповідно, достатня кількість альтернатив для задоволення потреб. У зв'язку із цим почало набувати актуальності питання збереження ресурсів, зокрема ресурсів агросфери. Через наявність великої кількості альтернатив рушійний вплив у цей період становив саме індивідуальний психологічний чинник, оскільки індивід не завжди керується раціональними параметрами.

На сучасному етапі простежується широке використання в економіці методології з поєднанням цілого спектру дисциплін, які пов'язані з глибинним вивченням процесу прийняття рішень індивідом. У зв'язку зі зростанням рівня зацікавленості екологічними проблемами на транснаціональному корпоративному рівні, у раціональній площині індивід керується не тільки конкретними перевагами, а й подальшим сценарієм цього вибору в довгостроковій перспективі (наприклад, вплив на навколишнє природне середовище), що й зумовлює чинник глобальної екологічної моди.

Отже, теорію поведінкової економіки в екологічному сільському господарстві слід розглядати як новий когнітивний етап загальної економічної теорії. Як було зазначено в процесі нашого дослідження, неокласичний підхід передбачає, що поведінка індивіда на ринку зумовлена чітким усвідомленням реальної ціни товару та рівня інфляції. Проте насправді, як із погляду маркетингу, так і з погляду ринку, для індивіда важливі саме номінальні показники.

При розгляді питання сутнісно-змістовної основи поведінкової економіки треба розуміти, що когнітивна основна ланка (індивід) не є інформаційно обізнаною, і, відповідно, рішення, які приймає індивід на ринку, можуть нести потенційну шкоду для нього, не задовольнивши його потреби. У контексті розгляду цього питання варто розуміти, що суть поведінкової теорії в екологічному сільському господарстві України слід вбачати в поєднанні та збалансованості принципу абсолютної свободи ринку та довгострокової стратегічної мети в забезпеченні збалансованого природо-

докористування і добробуту українського соціуму [12].

Зважаючи на це, очевидним також є той факт, що оскільки поведінкова економіка має міждисциплінарний характер, неможливо виділити єдине універсальне твердження, яке пояснює суть поведінкової теорії. Нижче наведено найбільш обґрунтовані твердження цієї дефініції (табл. 2).

Отже, вищенаведені дефініції підтверджують міждисциплінарність біхевіористичної концепції в економіці. Тому розглядати процес функціонування поведінкової економіки необхідно з позиції загальної економічної теорії, психології, соціології, антропології та біології, а також нейробіології.

Зважаючи на різноманіття поглядів у трактуванні різними вченими, необхідно наголосити саме на комплексності цієї концепції. Тому визначення такої категорії в системі економіки природокористування потрібно формувати з огляду на таку позицію. Отже, поведінкова економіка екологічно безпечного сільськогосподарського виробництва визначається як *“напрямок економічної теорії, що включає в себе комплекс моделей і механізмів, які визначають раціональність та ірраціональність поведінки індивіда щодо природних ресурсів агросфери”*.

Говорячи про екологічно безпечне сільське господарство України, слід відмітити, що особливістю біхевіористичної концепції є і те, що ірраціональність у діях індивідів простежується не лише в питанні вибору товарів на споживчих ринках, а й у питанні ставлення до внутрішніх природних ресурсів. Тому складно визначити не лише ірраціональні чинники, а й вирахувати раціональну модель поведінки індивіда. У зв'язку із цим неможливо однозначно ототожнити поняття поведінкової економіки екологічно безпечного сільського господарства з вищенаведеними. Тому, зважаючи на цей чинник, поведінкова економіка екологічно безпечного сільського господарства може бути визначена як *“напрямок економічної теорії, що включає в себе комплекс моделей і механізмів, які визначають раціональність та ірраціональність поведінки індивіда щодо природних ресурсів агросфери”*.

З огляду на це визначення можна з'ясувати низку особливостей поведінкової концепції в практиці економіки природокористування:

- двухсистемний процес прийняття рішень;
- чинник обмеженої раціональності;
- вплив соціально-етичних норм;
- непослідовність процесу вибору.

Щодо *двухсистемного процесу прийняття рішень*, то на ринках екологічно безпечної

Таблиця 2

Аналіз сутнісно-змістовної основи поняття поведінкової економіки

| Автор | Визначення |
|-----------------------------|---|
| Колін Камер | Напрямок економічної теорії, який використовує моделі систематичних недосконалостей людської раціональності для теоретичного та прикладного вивчення організацій, ринків і стратегій. |
| Ден Аріелі | Нова наукова дисципліна, яка пов'язує питання економіки та психології. |
| Ерік Енгер | Розглядає як спробу поліпшення пояснювальної та прогностичної сили економічної теорії, що пропонує їй більш правдоподібне психологічне підґрунтя. |
| Роберт Шилер | Введення в економічну науку симбіозу соціальних наук: психології, соціології та політичних наук. |
| Девід Лейбсон; Джон Ліст | Поведінкова економіка представлена як варіація традиційних економічних припущень для прогнозування поведінки та пропозицій щодо стратегічних рекомендацій. |
| Еріст Фер | Використання фактів, моделей і методів із суміжних дисциплін, щоб об'єднати описативно точні дані про когнітивні здібності та соціальні взаємодії людини та вивчити їх вплив на економічну поведінку. |
| Річард Талер | Економічна теорія, яка ґрунтується на реалістичних припущеннях та описі людської поведінки. |
| Сендхіл Мулайнатхан | Комбінація психології та економічної теорії, яка досліджує, що відбувається на ринках, на яких деякі суб'єкти виявляють складнощі та обмеження. |
| Вольфганг Песендофер | Наукова дисципліна, що утворена навколо помилок стандартної економічної теорії. |

Джерело: сформовано автором за [1; 3–5].

продукції індивід проходить процес прийняття рішень через двоетапний ланцюг: від інтуїтивної складової до усвідомлення власного вибору. *Чинник обмеженої раціональності* прямо пов'язаний із двухсистемністю, а також доповнює його, тобто коли індивід досягає задовільного для себе рівня потреб із максимального діапазону можливостей. *Вплив соціально-етичних норм* виходить із того, що людина — це соціальна істота і кожен індивід сам визначає власне місце та роль у соціальній ієрархії. Щодо *непослідовності процесу вибору*, то індивід за своєю поведінкою поводить себе здебільшого нераціонально, у чому й полягає основна практична складність і необхідність визначення закономірностей цього процесу.

ВИСНОВКИ

Підсумовуючи результати, що були викладені в нашому дослідженні, варто зробити висновки, що поведінкову теорію в системі екологічно безпечного сільського господарства слід розглядати виключно з позиції комплексного, міждисциплінарного підходу. Також у контексті вирішення проблеми раціонального природокористування поведінкова теорія може мати великий потенціал для розвитку й застосування.

Одним з основних викликів у сфері природокористування є розуміння того, чому деякі

індивіди мають низький рівень відповідальності за докільля та приймають рішення, які не сприяють збереженню агроресурсів. Поведінкова теорія може допомогти виявити чинники, які впливають на рішення і способи їх зміни.

Крім того, поведінкова теорія може бути застосована для вивчення і впливу на поведінку людей щодо енергоефективності, водоспоживання та інших аспектів природокористування. Зокрема, і щодо дослідження психологічного сприйняття цін і затрат на енергію та воду можна знайти способи стимулювання енергоефективних поведінкових змін. Однак важливо враховувати, що поведінкова теорія має свої обмеження. Вона часто базується на дослідженнях малих груп людей і не може узагальнюватися. Крім того, поведінка індивіда у сфері природокористування може бути складною і спрямовуватися не тільки на індивідуальні рішення, але й на соціальні структури та політичні процеси.

Загалом, подальший розвиток поведінкової теорії в економіці природокористування буде передбачати не лише комплексні, міждисциплінарні рішення, а й розроблення динамічних моделей, які будуть враховувати взаємодію між індивідуальними стимулами, соціальними нормами, економічними чинниками та політичними обставинами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Kahneman D. Maps of bounded rationality: Psychology for behavioral economics. *The American economic review*. 2003. Vol. 93 (5). P. 1449–1475.
2. Tversky A. Belief in the law of small numbers. *Psychological Bulletin*. 1971. № 76 (2). P. 105–110.
3. Simon H. Behavioral Model of Rational Choice. *Quarterly Journal of Economics*. 1955. Vol. 69. P. 99–118.
4. Katona G. *Psychological Analysis of Economic Behavior*. NY: McGraw-Hill, 1951. 347 p.
5. Allais M. Nobel recipient warned of global economic crises. 1998. URL: boston.com (дата звернення: 02.06.2022).
6. Бобух І.М. Пропорції та перспективи формування національного багатства України: монографія. Київ: НАН України, Ін-т екон. та прогнозув., 2010. 372 с.
7. Бутенко В.М. Поведінкова економіка як інструмент маркетингу в сучасному агробізнесі. *Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки)*. 2013. № 1 (3). С. 52–57.
8. Данилишин Б.М. Наукові нариси з економіки природокористування: монографія. Київ: РВПС України НАН України, 2008. 280 с.
9. Колядич О.І. Поведінкова економічна теорія в поясненні соціально-трудова відносин. *Вчені записки університету "КРОК"*. 2017. № 48. С. 47–57.
10. Лазаренко В.І. Сучасні передумови формування суспільної екологічної цінності за біхевіористичним підходом. *Агроекологічний журнал*. 2022. № 2. С. 118–123.
11. Юрченко Л.І. Екологічні цінності в структурі екологічної свідомості й екологічної культури. *Мультиверсум. Філософський альманах: Зб. наук. пр.* 2009. Вип. 78. С. 229–237. URL: http://www.filosof.com.ua/Jornel/M_78/Jurchenko.pdf (дата звернення: 19.08.2023).
12. Ушкальов В.В., Мартіянова М.П. Поведінкові аспекти управління розвитком персоналу підприємства. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2016. № 13. С. 387–392.

THE ESSENCE OF BEHAVIORAL ECONOMICS IN THE PRACTICE OF RATIONAL NATURE USE

Lazarenko V.

Doctor of Philosophy in Economics
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)

The analysis and characterization of the essential and substantive basis of the concept of behavioral economics in rational nature management was carried out. To achieve the goal of the research, the article presents an assessment of the transformational process of behavioral economics in the environmentalization of agriculture in the temporal dimension, which is the construction of a cause-and-effect model with a reflection and thorough characterization of compliance with rational and irrational axioms, as well as individual ecological characteristics. The conceptual-categorical apparatus of behavioral theory is characterized from the point of view of various scientific schools and the stages of its formation as an independent modern concept in economic theory, as well as the peculiarities of each of the interpretations, their practical impact at each of the stages of formation. Taking into account the conducted analysis, in the course of our research, an author's approach to defining the definition of behavioral economics in ecologically safe agriculture as a direction of economic theory was proposed, which includes a complex of models and mechanisms that determine the rationality and irrationality of an individual's behavior in relation to the natural resources of the agrosphere, and on the basis of this definition, the corresponding features of the behavioral concept in the practice of nature economy are highlighted, and the characteristics of each of them are given. The mandatory further study of the behavioral concept from the perspective of an integrated approach is separately emphasized.

Keywords: ecologically safe production, sustainable development, individual behavior, agriculture, food safety.

REFERENCES

1. Kahneman, D. (2003). Maps of bounded rationality: Psychology for behavioral economics. *The American economic review*, 93 (5), 1449–1475 [in English].
2. Tversky, A. (1971). Belief in the law of small numbers. *Psychological Bulletin*, 76 (2), 105–110 [in English].
3. Simon, H. (1955). Behavioral Model of Rational Choice. *Quarterly Journal of Economics*, 69, 99–118 [in English].
4. Katona, G. (1951). *Psychological Analysis of Economic Behavior*. NY: McGraw-Hill [in English].
5. Allais, M. (1998). Nobel recipient warned of global economic crises. URL: boston.com [in English]
6. Bobykh, I.M. (2010). *Proportsii ta perspektyvy formuvannia natsionalnoho bahatstva Ukrainy: monohrafiia [Proportions and prospects of formation of national wealth of Ukraine: monograph]*. Kyiv: National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Economics and Forecasts [in Ukrainian].
7. Butenko, V.M. (2013). Povedinkova ekonomika yak instrument marketynhu v suchasnomu ahrobiznesi [Behavioral economics as a marketing tool in modern agribusiness]. *Zbirnyk naukovykh prats Tavriiskoho derzhavnogo ahrotekhnolohichnoho universytetu (ekonomichni nauky) — Collection of scientific works of the Tavriya State Agrotechnological University (economic sciences)*, 3, 52–57 [in Ukrainian].
8. Danylyshyn, B.M. (2008). *Naukovi narysy z ekonomiky pryrodokorystuvannia: monohrafiia [Scientific essays on the economics of nature management: monograph]*. Kyiv: National Academy of Sciences of Ukraine [in Ukrainian].
9. Koliadych, O.I. (2017). Povedinkova ekonomichna teoriia v poiasnenni sotsialno-trudovykh vidnosyn [Behavioral economic theory in the explanation of social and labor relations]. *Vcheni zapysky universytetu "KROK" — Scientific notes of KROK University*, 48, 47–57 [in Ukrainian].
10. Lazarenko, V.I. (2022). Suchasni peredumovy formuvannia suspilnoi ekolohichnoi tsinnosti za bikheviorystychnym pidkhodom [Modern prerequisites for the formation of social ecological value according to the behaviorist approach]. *Ahroekolohichni zhurnal — Agroecological Journal*, 2, 118–123 [in Ukrainian].
11. Yurchenko, L.I. (2009). Ekolohichni tsinnosti v strukturi ekolohichnoi svidomosti y ekolohichnoi kultury [Ecological values in the structure of ecological consciousness and ecological culture]. *Multyversum. Filosofskiyi almanakh: Zbirnyk naukovykh prats — Multiverse. Philosophical almanac: Collection of scientific papers*, 78, 229–237. URL: http://www.filosof.com.ua/Jornel/M_78/Jurchenko.pdf [in Ukrainian].
12. Ushkalyov, V.V., Martiianova, M.P. (2016). Povedinkovi aspekty upravlinnia rozvytkom personalu pidpriemstva [Behavioral aspects of enterprise personnel development management]. *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky — Global and national economic problems*, 13, 387–392 [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Лазаренко Владислав Ігорович, доктор філософії в галузі економіки, завідувач відділу економіки природокористування в агросфері, Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: Vladlaz93@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8376-4668>)

АГРОЕКОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ В УМОВАХ БІОГЕОХІМІЧНОГО ДИСБАЛАНСУ МОЛІБДЕНУ В АГРОЛАНДШАФТАХ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ

І.В. Шумигай

кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник
Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: innashum27@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0432-2651>

В.В. Коніщук

доктор біологічних наук, професор
Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: konishchuk_vasyl@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4115-5642>

В.В. Мартиненко

аспірант
Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: martinenko.vasil@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2526-6732>

П.М. Душко

кандидат сільськогосподарських наук
Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: pdushko@hotmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1408-0342>

Особливе місце в теорії та практиці геохімії ландшафтів належить біогеохімічному районуванню. Біогенну міграцію речовин і хімічних елементів правомірно вважати одним із критеріїв типологічної класифікації геохімічних ландшафтів, що покладено в основу побудови карти геохімічних ландшафтів України. Науковим результатом районування є визнання просторових границь і площ території, що складаються зі сполучених компонентів з однорідними умовами геохімічної міграції хімічних елементів. За тривалого порушення співвідношення між мікроелементами виникають різні хвороби, які називають ендемічними, а саме явище — біогеохімічними ендеміями. Останні частіше всього виникають за нестачі або надлишку деякого порогового значення концентрації мікроелементів або порушення співвідношення зв'язаних із ним інших мікроелементів. На основі ландшафтно-геохімічного аналізу та районування авторами означено територію біогеохімічних провінцій Лісостепу, на яких виявлено нестачу вмісту молібдену в ґрунтах для нормального розвитку рослин. Окрім цього, особливості молібденової провінції визначені низькою біогенною акумуляцією та інтенсивним фізико-хімічним розсіюванням есенціальних мікроелементів, підвищеною рухомістю більшості токсичних мікроелементів у природних водах та відсутністю умов формування бар'єрів гідроамфотерних елементів, у т. ч. Mo^{2+} . Також на територіях біогеохімічних провінцій є висока ймовірність розвитку певних ендемічних фітопатологій і мікроелементозів, що обумовлені дисбалансом біогеохімічних харчових ланцюгів.

Ключові слова: районування, картування, біогеохімічні провінції, ендемічні хвороби.

ВСТУП

Цільове й загальнонаукове картування територій упродовж останнього десятиріччя стало невід'ємною складовою природничих досліджень. Узагальнення історії та наявної практики екологічного районування, як складової екологічного картування загалом, було проведено на початку сторіччя, що висвітлило широкий

спектр підходів і методологічних прийомів до класифікації і оцінювання екологічного стану та перспектив розвитку територій [1].

Сучасний стан довкілля є глобально зміненим. Від природних територіальних комплексів — ландшафтів — відбувається перехід до природно-антропогенних геосистем (ПАГС) або геоекологічних структур шляхом геохіміч-

них змін. Природничі науки для дослідження компонентів довкілля широко застосовують загальнонаукове районування і картування, наприклад, ґрунтів, водно-болотних угідь, рослинності, підземних вод, клімату тощо. Таке районування є просторовою моделлю головних класифікаційних характеристик однієї гомогенної частини природного середовища і не дає відповідей на складні питання сучасної екології. Тому ландшафтно-геохімічна оцінка територій є важливим засобом збереження стійкої рівноваги в системі “природа — людина”. І кожна ПАГС по-своєму реагує на техногенний вплив, тому виникає потреба розробити геоекологічне районування території на всіх ієрархічних рівнях — від природно-сільськогосподарської зони до природно-сільськогосподарського району (рис. 1) [1; 2].

Біогеохімічне районування біосфери здійснюється з метою оцінки якісних параметрів тієї чи іншої території та несе в собі важливу екологічну інформацію, яка відображає як спостерігається результат функціонування біосфери, так і її еволюцію. Із цього погляду велике значення мають порівняльні дослідження, які здійснюються для територій сучасних біогеохімічних провінцій (БГХП), оскільки фактична інформація про палеобіогеохімічні провінції доволі низька й обмежується лише певними відомостями щодо хімічного складу ґрунтів та передбачуваного впливу середовища на місцеві біоценози [3].

Слід зауважити, що є два підходи щодо біогеохімічного районування:

- за А.В. Виноградим;
- за В.В. Ковальським.

За А.В. Виноградим, основою поділу біогеохімічних провінцій є *зональні*, що утворюються в межах однієї ґрунтово-кліматичної зони й можуть займати не всю зону, а тільки окремі її райони, та *інтразональні*, які виділяються тільки на основі вмісту будь-яких хімічних елементів або елементу й зустрічаються в будь-яких ґрунтово-кліматичних зонах.

За біогеохімічного районування визначають абсолютний та відносний вміст хімічного елементу в природних об'єктах та середовищі існування (ґрунті), а також кордони провінцій і родовищ корисних копалин. Так, кордони інтразональних та геохімічних провінцій співпадають, оскільки ті й інші виділяються у зв'язку з наявністю рудних тіл і родовищ [4; 5].

На сьогодні відомо, що мозаїчність хімічного складу літосфери зумовлює локальні аномалії розподілу хімічних елементів на обмежених територіях. Очевидно, що жива матерія та середовище існування — взаємозв'язана система. Також добре відомо, що геохімічне оточення є

визначальним чинником гетерогенності популяцій. Тому, за пропозицією В.В. Ковальського, враховується не просто надлишок або нестача елемента, а його пороговий інтервал концентрацій, за яких забезпечується нормальний розвиток організму. Він ввів додаткові категорії, пов'язані із хімічним складом БГХ середовища: регіони (БГХ зони) та субрегіони (БГХ провінції). Крім цього, великі біогеохімічні зони В.В. Ковальський розділив на біогеохімічні провінції (БГХП) двох видів:

- *зональні провінції*, що відповідають загальним зональним характеристикам, але різняться одна від одної концентраціями та співвідношенням хімічних елементів;
- *азональні провінції* — їх ознаки не відповідають загальній характеристиці зони, зазвичай це геохімічні аномалії, пов'язані з добуванням рід чи техногенним забрудненням [4; 5].

На основі таксонометричного біогеохімічного (БГХ) поділу територій у 1954 р. В.В. Ковальський створив першу схему-карту БГХ районування території СРСР (рис. 2), яка вдосконалювалася із часом у міру отримання нових даних до 1982 р. [6].

Наразі уявлення про БГХП трансформувалися. Відповідно до сучасних поглядів, вони є таксонами біосфери, складовими частинами субрегіонів, тому розглядаються не географічно ізольовані БГХ провінції, а типові первинні та вторинні у зв'язку з потенційними та фоновими, завдяки чому в межах субрегіонів біосфери районування здійснюються за принципом географічної неперервності.

Окрім цього, за генезисом (походженням) виділяють два типи біогеохімічних провінцій:

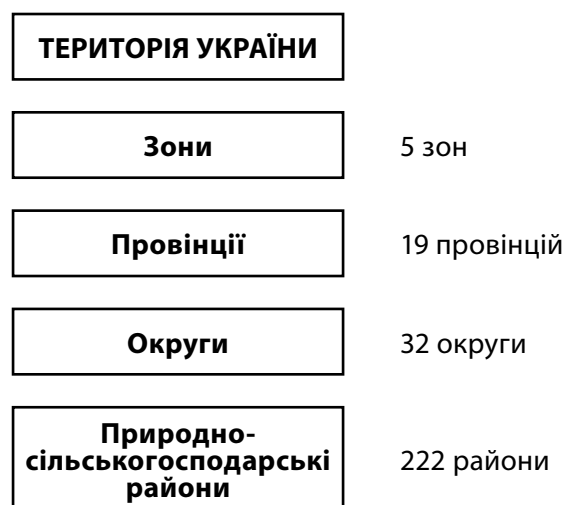


Рис. 1. Схема природно-сільськогосподарського районування

Джерело: [3].



Рис. 2. Схематична карта біогеохімічного районування території колишнього СРСР за В.В. Ковальським

Джерело: [7].

Умовні позначення. **Біогеохімічні регіони (фізико-географічні зони):** 1 [Т-Л] — тундровий та лісотундровий із мерзлотними ґрунтами; 2 [Л-С] — тайгово-лісовий із дерново-підзолистими, підзолистими та іншими ґрунтами; 3 [С] — лісостеповий із чорноземними, сірими лісовими та іншими ґрунтами; 4 [С-Х] — степовий із чорноземними ґрунтами; 5 [Г] — сухостеповий, напівпустельний та пустельний із бурими та каштановими ґрунтами; 6 [Г-Л] — гірський тайгово-лісовий із бурими, лісовими та іншими ґрунтами. **Біогеохімічні провінції:** 7 [●] — надлишки міді та нестачі селену; 8 [●] — надлишки фтору; 9 [□] — порушення обміну міді; 10 [□] — невизначеної спеціалізації; 11 [□] — нестачі кобальту, міді, йоду, кальцію, фосфору та надлишки стронцію; 12 [□] — нестачі рухомих форм марганцю, калію, фосфору (зрідка бору) та надлишком йоду; 13 [□] — нестачі міді та надлишки молібдену, сульфатів; 14 [□] — надлишки стронцію та нестачі кальцію; 15 [□] — надлишки бору; 16 [□] — нестачі міді та надлишки молібдену, сульфату; 17 [□] — нестачі фтору; 18 [□] — нестачі міді, кобальту та надлишки молібдену, бору; 19 [□] — нестачі міді, кобальту, кальцію, йоду. **Границі:** 20 [□] — біогеохімічних регіонів; 21 [□] — біогеохімічних провінцій.

I — біогеохімічні провінції — у певних ґрунтових зонах. Це окремі плями або області з нестачею того чи іншого хімічного елемента в середовищі. Наприклад, для зон підзолистих та дерново-підзолистих ґрунтів Північної півкулі, які простягаються майже через всю Євразію, характерні біогеохімічні провінції, пов'язані з нестачею кобальту, міді тощо. На сусідніх чорноземах це не спостерігається. Причиною є те, що Са, Со, Си легко вимиваються з підзолистих ґрунтів.

II — біогеохімічні провінції та ендемії, які зустрічаються в будь-якій географічній зоні. Вони виникають на фоні первинних або вторинних ореалів розсіювання рудних речовин родовищ, соляних відкладень, вулканічних вивержень. Цей тип провінцій пов'язаний із надлишковим вмістом хімічних елементів у середовищі.

Як відомо, хімічні елементи, що утворюють добре розчинні сполуки в ґрунтових умовах, спричиняють найсильнішу реакцію флори. Тому варто звернути увагу на те, що в межах

БГХП розрізняють два види концентрування організмами хімічних елементів:

- *груповий* — коли всі види рослин у певній провінції тією чи іншою мірою накопичують певний хімічний елемент;
- *селективний* — коли певні організми-концентратори накопичують той чи інший хімічний елемент незалежно від рівня його вмісту в середовищі. Так, відомо понад 30 хімічних елементів, з якими пов'язано утворення біогеохімічних провінцій, ендемії — хвороб, які виникають унаслідок нестачі або надлишку в ґрунтах, воді й кормах життєво необхідних хімічних елементів та появи організмів-концентраторів (Li, В, Ве, С, N, F, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, V, Mn, Co, Zn, As, Si, Br, Mo, I, Ba, Pb, U тощо) [3; 8].

Наразі Україна включає чотири біогеохімічні регіони, понад 30 субрегіонів біосфери та 130 БГХ провінцій. Згідно з еколого-геохімічними дослідженнями, на території України було зафіксовано біогеохімічні провінції з нестачею міді (Полісся та Причорноморська низовина),

мангану та кобальту (Прикарпаття) та із надлишком цинку, хрому, мангану, кобальту, селену (Прикарпаття) за відповідних реакцій живих організмів — ендемічного зобу, карієсу, акобальтозу, анемії тощо.

За тривалого порушення співвідношення між мікроелементами виникають різні хвороби, які називають ендемічними, а саме явище — біогеохімічними ендеміями. При розв'язанні проблем охорони здоров'я виникає необхідність поглибленого вивчення чинників поширення хвороб. Звідси очевидна актуальність дослідження географічних аспектів цієї проблеми [9].

Мета роботи — виявлення основних структурних закономірностей на біогеохімічних територіях і розроблення методологічних підходів щодо еколого-геохімічного районування території Лісостепу з метою вдосконалення системи прийняття рішень щодо поширення як інфекційних, так і неінфекційних хвороб, спричинених нестачею або надлишком мікроелементів.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Еколого-геохімічний напрям має свої глибокі корені в роботах В.В. Докучаєва [10], Б.Б. Полинова [11], Ю.Е. Саєта [12] та ін. Визначального значення для методології геохімії ландшафтів за екологічних дослідженнях набув принцип диференціації, сформульований О.І. Перельманом [13] — забруднення залежить не тільки від джерела забруднення, а й від біогеохімічних умов.

Питання біогеохімічної спеціалізації компонентів довкілля України за есенційними мікроелементами (Cu, Zn, Mn, Co, Mo) вивчалися за різними науковими напрямами. Їх відображено в роботах В.В. Ковальського з медико-біогеохімічних досліджень Полісся та Карпат, П.А. Власюка з агрохімії ґрунтів і сільгоспкультур України, А.І. Самчука з еколого-геохімічних досліджень рухомих форм ґрунтів Полісся, Е.Я. Жовінського і І.В. Кураєвої з досліджень рухомих форм ґрунтів Київської області [7; 14; 15].

Також в Україні чималий внесок у розвиток ландшафтно-геохімії та геохімії навколишнього середовища зробили В.М. Гуцуляк [16], Л.Л. Малишева [17], Є.П. Буравльов [18] та ін. Цей напрям відрізняється тим, що використовує кількісні показники забруднення компонентів довкілля на основі польового геохімічного картування територій. Він широко розповсюджений при геохімічних, ґрунтознавчих та інших дослідженнях.

Окрім цього, серед сучасних різноманітних екологічних досліджень України геохімічні спос-

тереження мають провідне значення. Так, більшість досліджень Т.М. Єгорової [19] базується на хімічній диференціації певних компонентів довкілля або в окремих випадках характеризують землі певного господарського використання. Такі принципи екологічного аналізу повністю відповідають структурі й методології побудови сучасних екологічних атласів Фінляндії, Швеції, Німеччини. Водночас ці принципи “мінімальної просторової диференціації” суттєво знижують як інформативність, так і достовірність рішень більшості сучасних екологічних проблем.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження сучасних унікальних ландшафтів пов'язані із широким застосуванням загальнонаукових і конкретно-наукових підходів (рис. 3), серед яких можна виділити традиційні, або класичні (порівняльний, історичний, генетичний, еволюційний), і специфічні (конструктивний, соціально-економічний, системний, екологічний, ландшафтно-типологічний, інформаційний, соціологічний та ін.) дослідницькі підходи.

До традиційних, або класичних, підходів, які були використані при дослідженні сучасних ландшафтів Лісостепу, варто віднести: *порівняльний* та *картографічний*. Використовуючи останній у дослідженні сучасних ландшафтів Лісостепу, було складено ландшафтні карти і профілі натурних ділянок. Це передбачало збір, аналіз і переробку інформації в польових експедиційних умовах.

Здійснення польового дослідження передбачає вивчення як продукції, так і інформативних біооб'єктів, що характеризуються позитивною кореляцією вмісту хімічних елементів у ґрунтах та речовині біоценозу; аналітичні дослідження передбачають коректне відокремлення органічної речовини біооб'єкта від неорганічної, що накопичується на поверхні агроценозів і зооценозів унаслідок атмосферного забруднення; первинна просторова однорідність біогеохімічних харчових ланцюгів визначається за ландшафтними принципами.

Основу *медико-геохімічної оцінки* та районування території становили відповідні показники екологічного стану ландшафту і стану здоров'я населення.

Особливе місце серед біогеохімічних регіонів України займає Правобережний Лісостеп, який і є об'єктом дослідження. Основними особливостями цього регіону в контексті визначеного тематичного дослідження є положення в межах двох областей, зокрема на території ДГ “Чабани”, що знаходиться в Києво-Святошинському р-ні Київської обл., а також у

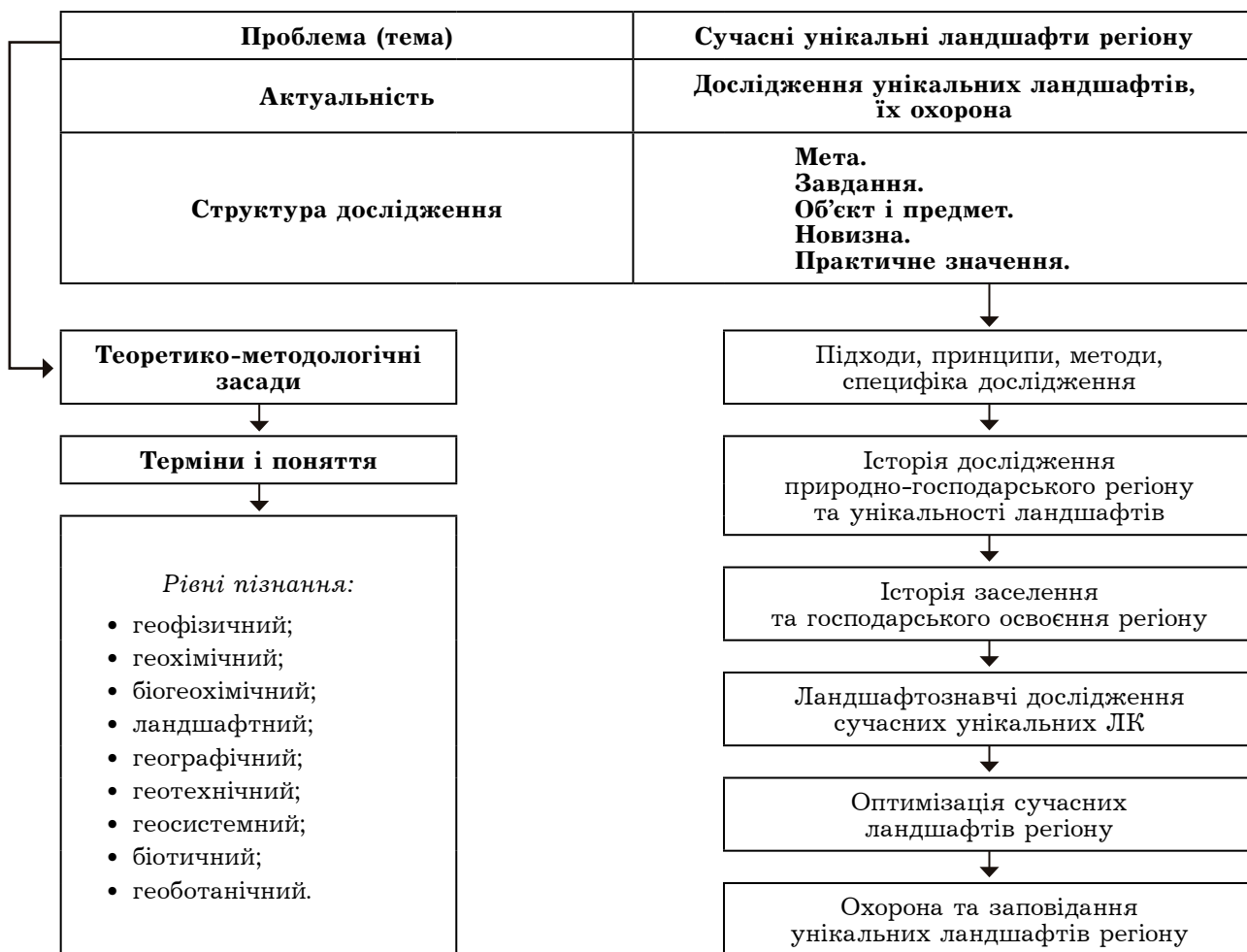


Рис. 3. Узагальнена структурна схема дослідження сучасних ландшафтів

Джерело: [20].

межах науково-дослідного господарства “Агрономічне” (Вінницький р-н, Вінницька обл.).

На підставі отриманих результатів розробляється висновок щодо стійкості ґрунтів до техногенної трансформації та міграції мікроелементів, зокрема Mo^{2+} .

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Теорія і практика агропромислового виробництва володіє великою кількістю агрохімічних і технологічних інструментів для кардинальних змін фізико-хімічного і біологічного стану більшості природних об'єктів, включаючи ґрунти, продукцію рослинництва і тваринництва. Однак перехід до збалансованого природокористування вимагає як від агроекології, так і аграрного виробництва загалом, нових біосферних підходів господарювання. Такі підходи потребують знань про сучасні біогеохімічні ланцюги, які сформувалися і функціонують в умовах регіональної якісно-кількісної деградації ґрунтів України.

Однією із ймовірних територіальних форм таких процесів є біогеохімічні провінції (БГХП), що характеризуються дисбалансом поживних мікроелементів у біогеохімічних ланцюгах.

Картування провінції здійснювалося щодо забезпеченості біологічно важливими мікроелементами (Zn, Cu та Mo). Виділення проводилося на основі оцінки середнього вмісту зазначених елементів у базових компонентах біогеохімічного харчового ланцюга: ґрунтах, природних водах, рослинах та людини, даючи непряму можливість оцінки рівня надходження зазначених мікроелементів в організмі людини з водою та продуктами місцевого виробництва. І таким чином уточнити картину поширеності дефіцит цих елементів [3; 6].

Оскільки природним джерелом МЕ у наземних біогеохімічних колообігах є ґрунтоутворюючі породи, бажано припустити, що саме їх геохімічна неоднорідність є вихідним (базовим) фактором, яка визначає геохімічну неоднорідність поширення мікроелементів у

природних трофічних ланцюгах Лісостепової зони. Відповідно, сучасна просторова диференціація мікроелементів на зональному рівні має контролюватися геологічною будовою субстрату, четвертинною історією та видом геохімічного ландшафту [20].

Тому було розглянуто біогеохімічні процеси формування дисбалансу мікроелемента, зокрема молібдену в ґрунтах Лісостепу, як інтегральний показник ландшафтно-геохімічної структури територій провінцій і процесів біогенної та фізико-хімічної міграції мікроелементів.

Територію *молібденової (Мо) провінції* з нестачею Mo^{2+} фіксують 749 точок спостереження ґрунтів, алювіальних відкладів, поверхневих вод та 71 проба визначення рухомих форм мікроелементів. Нестача Mo^{2+} характеризує 60% проб ґрунтів. Середньостатистичний вміст Mo^{2+} у ґрунтах природних і техногенно-природних агроландшафтів сягає 1,1–1,31 мг/кг, поверхневих водах 0,00069–0,0015 мг/дм³.

Досліджена площа провінції становить майже 10,8 тис. км². Більшість точок спостереження розташована в подільських (28% проб), стародубських (18,5) та авратинських (12,2% проб) ландшафтах Лісостепової біокліматичної зони. Розташована провінція на території Івано-Франківської, Тернопільської, Вінницької, Київської та Черкаської областей України; досліджені агроландшафти просторово переважають на територіях 39 формалізованих квадратів (рис. 4).

Ландшафтно-геохімічну будову території провінції характеризує 12 агроландшафтів, з

яких 11 належить до природного й техногенно-природного рядів, 1 — до техногенного. Агроландшафти відносяться до кислих кальцієвих класів геохімічної міграції: типоморфні макроелементи ґрунтових комплексів — H^+ , Ca^{2+} ; головний катіон поверхневих вод — Ca^{2+} . Серед ґрунтів провінції переважають зональні для Лісостепової зони опідзолені та дерново-опідзолені ґрунти на лесових породах (66% індекс-проб), чорноземи малопотужні та потужні на лесових породах (13% індекс-проб), чорноземи карбонатні на елювії щільних карбонатних ґрунтів (5% індекс-проб); їм властива порівняно висока ємність ґрунтового поглинання ($K_{ГЄ} = 174–230$).

Функціональне призначення агроландшафтів провінції визначає орне землеробство з масивами меліорованих осушених земель (44% індекс-проб), сіножаті й пасовища заливних, суходільних і заболочених луків (25), садівництво та виноградарство (7), автомагістралі (1% індекс-проб).

Більшість індекс-проб характеризує агроландшафти опідзолених і дернових опідзолених ґрунтів орних земель на місці хвойних і широколистяних лісів плоских слабо хвилястих заплавлів рівнинних річок із потужними алювіальними відкладами. Автономні ландшафти провінції займають лесові розчленовані підвищення та денудаційні рівнини, перекриті четвертинними лесами та лесованими суглинками, зрідка — ділянки виходу на поверхню кристалічних порід перекриті четвертинними щебенювато-деревними суглинними породами й переважаючими в провінції ґрунтовими комплексами.

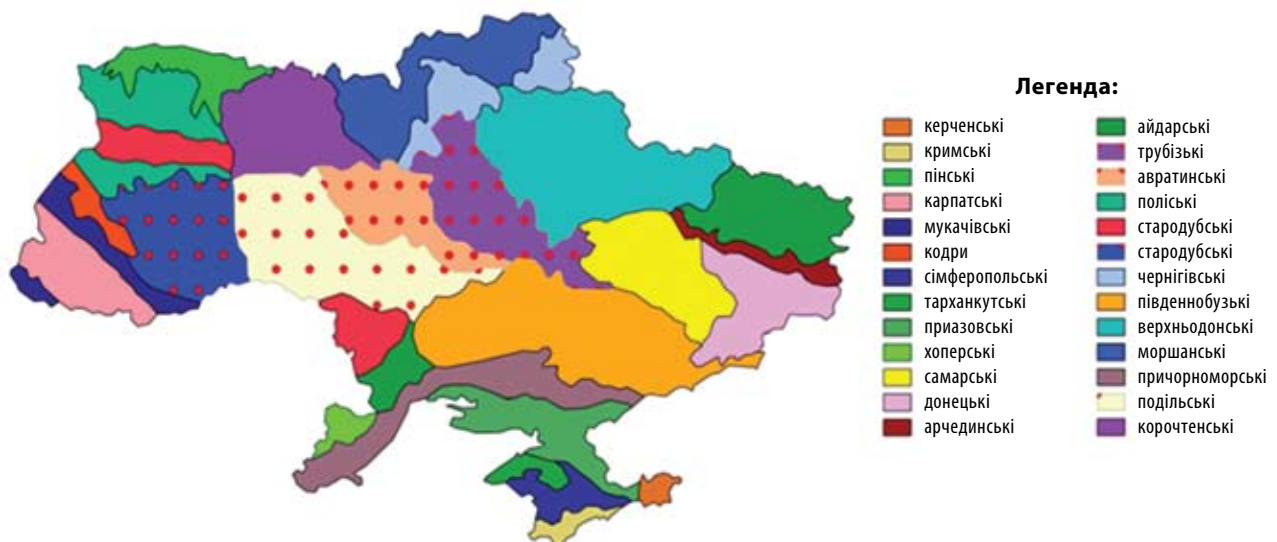


Рис. 4. Схема поширеності ландшафтів Мо еколого-геохімічної провінції України

Джерело: розроблено авторами на основі [3].

Аквальні ландшафти займають заплави рівнинних річок із різноманітними алювіальними відкладами та комплексами дернових і дернових опідзолених ґрунтів або чорноземів малопотужних і потужних у функціональних зонах сіножатей і пасовищ, орних земель, садівництва.

Середньостатистичний вміст Mo у ґрунтах природних і техногенно-природних агроландшафтів сягає 1,1–1,31 мг/кг ($V_{\text{ср.}}=30\%$), алювіальних відкладах — 0,61–1,39 мг/кг ($V_{\text{ср.}}=60\%$), поверхневих водах — 0,00069–0,0015 мг/дм³ ($V_{\text{ср.}}=75\%$). Отримані коливання вмісту Mo для ґрунтів відповідають його нестачі в біогеохімічних ланцюгах, оскільки вони менше нижнього порогового значення для нормального розвитку агроценозів (1,5 мг/кг) у 1,1–1,3 рази. Виміри вмісту Mo у сухій речовині продукції рослинництва (0,5–0,6 мг/кг у буряках і 0,8 мг/кг у картоплі) коливаються в межах існуючих на сьогодні екологічних норм для сільгосппродукції [3; 6; 21].

Нестача валових форм Mo^{2+} у ґрунтах провінції певною мірою відповідає його розподілу в рухомих формах. Вміст рухомих форм Mo^{2+} у ґрунтах провінції коливається в інтервалі 0,03–0,5 мг/кг за середнього значення 0,22 мг/кг, що є нижчим за необхідний рівень для нормального функціонування рослин у 0,3 мг/кг.

Окрім цього, еколого-геохімічні особливості території Mo^{2+} провінції визначені низькою біогенною акумуляцією та інтенсивним фізико-хімічним розсіюванням есенціальних мікроелементів, підвищеною рухомістю більшості токсичних мікроелементів у природних водах і відсутністю умов формування фізико-хімічних бар'єрів гідроамфотерних елементів, у т. ч. Mo^{2+} . Падіння рівня коефіцієнта перерозподілу в ґрунтах до $\text{КП}=0,4\text{--}0,5$ та у поверхневих водах до $\text{КП}=0,1\text{--}0,5$ є в агроландшафтах орних земель, а також суходільних і заболочених луків подільських і стародубських ландшафтів. Така закономірність свідчить про те, що техногенна складова БГХ процесів просторово зміщена в аквальну частину агроландшафтів щодо автономної, тобто перебуває за межами його основної родючої частини [3; 6; 22].

Спираючись на викладене вище, доведено наявність прямого зв'язку між екологічною ситуацією в ландшафті та частотою виникнення різних захворювань населення, зокрема й злов'язного новоутворення, патології вагітності, вродження аномалій розвитку тощо.

Наразі на територіях біогеохімічних провінцій виникають біогеохімічні ендемії. БГХ регіони, субрегіони та провінції, які характеризуються дефіцитом есенціальних мікроелементів, виявляються найбільш вразливими за антропогенного забруднення мікроелементами.

У разі нестачі або надлишку одного або кількох мікроелементів в організмі, або збіднення на нього організму за надлишку інших мікроелементів виникає порушення обміну речовин, зокрема мінерального, що спричиняє розлад функції органів або їх систем, зумовлює зміни структури тканин [4].

Тому на основі аналізу вмісту Mo^{2+} у ґрунтах, сільськогосподарських рослинах та природних водах було виявлено випадки характерної просторової локалізації біологічних реакцій, що можуть маркувати геохімічно відокремлені території як природного, так і антропогенного генезиса, тобто біогеохімічні провінції щодо прояву ендемічних хвороб на території зони Лісостепу.

Біогеохімічний субрегіон нестачі Mo^{2+} поширено в ландшафтах: подільських, стародубських, авратинських Лісостепової зони; поліських, коростенських, моршанських, чернігівських, пінських Українського Полісся; південнобузьких, самарських, айдарських, донецьких Степової зони. Агроекологічне значення молібдену визначається сполученням його есенційності та токсичності (II-й клас небезпеки для ґрунту). Фізіологічна роль молібдену пов'язана з фіксацією атмосферного азоту, редукцією нітратного азоту в рослинах, участю в окислювально-відновлювальних процесах, вуглеводному обміні, синтезі хлорофілу і вітамінів; входить до рослинних ферментів (альдегідоксидаза, гідрогеназа, нітратредуктаза); є каталізатором переходу нітратів у нітрити та бере участь у фіксації молекулярного азоту клубеньковими бактеріями; задіяний у фосфорному й білковому обміні. Нестача молібдену в рослинах може викликати пригнічене утворення аскорбінової кислоти, що знижує інтенсивність фотосинтезу в результаті падіння регенерації хлорофілу [3; 6; 23].

До того ж, на відміну від інших мікроелементів, Mo^{2+} може накопичуватись у рослинах у великій кількості і не викликати токсичної дії. Найбільш потребують цей мікроелемент бобові, а також капуста, буряк, томати, огірки. Вирощувати ці культури на території молібденного субрегіону не доцільно. За слабкої нестачі молібдену з'являється пожовклість або блідно-коричневе забарвлення та некротичні плями; за значної нестачі — хлорозна тканина відмирає; у хрестоцвітних забарвленість стає зелено-синьою, листові пластинки викривлюються та редукується; точка росту та серцевина відмирають; цвітіння та утворення насіння уповільнюється; зменшується розмір, кількість та колір бульбашкових бактерій [3; 6; 24].

Нестача Mo^{2+} в організмі людини може зумовити порушення ліпідного обміну, що здатне

спричинити атеросклероз, ожиріння, ортрити. За дослідженням багатьох учених, у людському організмі дефіцит молібдену характеризується зниженням активності молібдену містких ферментів (альдегідоксидази, ксантиноксидази, сульфітоксидази), що може викликати ендемічну захворюваність на нефрити.

Щодо БГХП із надлишком Mo^{2+} , то в Україні вони не зустрічаються, оскільки переважають у ґрунтах таких регіонів, як Кулундинський степ, Алтай, Кавказ, західні райони США, Австралія, а також Нова Зеландія. Однак важливим аспектом є те, що порушення балансу елементів у середовищі, як це відбувається в БГХП, спричиняє патологічні зміни в організмі тварин і людини [3; 25].

Отже, біогеохімічну структуру було покладено в основу узагальнення геохімічних даних (про склад ґрунтів, поверхневих вод і алювіальних відкладів), розрахунків екологічних і біогеохімічних параметрів та отримання на їх основі багаторівневої оцінки екологічної небезпеки для населення держави більшості специфічних ландшафтів України. Завдяки розробленій Т.М. Єгоровою [26] методології ландшафтно-геохімічного районування України (1990–1998 рр.) та еколого-геохімічної параметризації ландшафтів (1995–2004 рр.) було створено умови для виявлення як техногенних, так і природних джерел формування екологічної небезпеки, та розроблено систему першочергових заходів для усунення їх впливу на здоров'я населення і результати господарської діяльності. Їх сполучений аналіз визначив ранжування рівнів геохімічної складової екологічної небезпеки та заходів раціонального природокористування на території України, зокрема Лісостепу, а також розроблено рекомендації щодо поліпшення здоров'я населення.

ВИСНОВОК

Біогеохімічне районування земель сільськогосподарського призначення дає основу для наукового обґрунтування агрохімічних і екологічних досліджень та практики аграрного виробництва. За результатами розробленого цільового біогеохімічного районування території України виділено еколого-геохімічні провінції нестачі Mo^{2+} на території Лісостепу.

Дослідження розподілу Mo^{2+} у компонентах агроландшафтів різних функціональних підтипів засвідчило, що техногенна міграція в ґрунтовому покриві проявляється його підвищеним розсіюванням, а в поверхневих водах — незначною концентрацією.

За розроблення БГХ районування бажано знати такі характеристики живої речовини, щоб визначити шляхи дослідження фізіологічних функцій організмів, які складають живу матерію. Видово однорідна жива речовина не у всіх випадках придатна для такої мети, хоча й широко використовується сучасною фізіологією та біохімією.

Фізіологічна мінімальна потреба в мікроелементах і реальне їх поглинання та засвоєння організмом, величина середньої оптимальної потреби, які визначаються ємністю гомеостатичних регуляторних процесів та здатності до депонування, утворюють складну динамічну систему взаємопов'язаних адаптаційно-екологічних властивостей організму.

Біогеохімічні ендемії частіше всього виникають за нестачі або надлишку деякого порогового значення концентрації мікроелементів або порушення співвідношення зв'язаних із ним інших мікроелементів. Аналізуючи цю проблему, можна сказати, що при розв'язанні проблем здоров'я виникає необхідність поглибленого вивчення чинників поширення хвороб.

ЛІТЕРАТУРА

1. Коніщук В.В., Єгорова Т.М., Мельник Н.Б. Агроекологічне районування (методичні рекомендації) / за ред. О.І. Фурдичко. К.: ТОВ "ДІА", 2014. 44 с.
2. Мартин А.Г., Осипчук С.О., Чумаченко О.М. Природно-сільськогосподарське районування України: моногр. Київ: ЦП "Компринт", 2015. 328 с.
3. Шумигай І.В., Коніщук В.В., Єрмішев О.В., Мартиненко В.В., Манішевська Н.М. Екологічна оцінка особливостей вмісту та міграції мікроелементів Cu, Mo, Zn у біогеохімічних, трофічних ланцюгах: методичні рекомендації. Київ: ДІА, 2023. 67 с.
4. Рудишин С.Д. Біогеохімія з основами екології. Дніпро: "Середняк Т.К.", 2023. 320 с.
5. Федорова Г.В. Біогеохімія: навч. посіб. Одеса: ТЕС, 2015. 284 с.
6. Єгорова Т.М. Екологічна геохімія агроландшафтів України: моногр. / за ред. О.І. Фурдичка. Київ: ТОВ: "ДІА", 2018. 262 с.
7. Ковальський В.В. Геохимическая экология. М.: Наука, 1974. 302 с.
8. Єгорова Т.М. Біогеохімічні пріоритети агроекологічних досліджень. *Агроекологічний журнал*. 2017. № 1. С. 28–35.
9. Дудченко В.Ю. Теоретико-методичні основи медико-екологічної оцінки регіональних ландшафтних систем. Людина та довкілля. *Проблеми неоекології*. 2014. № 1–2. С. 127–134.
10. Докучаев В.В. К изучению зон природы. Горизонтальные и вертикальные почвенные зоны. Избранные сочинения. М.: Сельхозгиз, 1949. Т. 3. С. 315–329.
11. Польшов Б.Б. Учение о ландшафтах. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 232 с.

12. Саєт Ю.Е., Ревич Б.А., Янина Е.П. и др. Геохимия окружающей среды. М.: Недра, 1990. 350 с.
13. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. М.: Высш. шк., 1996. 392 с.
14. Власюк П.А. Биологические микроэлементы в жизнедеятельности растений. К.: Наук. думка, 1992. 144 с.
15. Жовинский Э.Я., Кураева И.В. Геохимия тяжелых металлов в почвах Украины. К.: Наукова думка, 2002. 213 с.
16. Гуцуляк В.М. Ландшафтна екологія. Геохімічний аспект. Чернівці: Рута, 2002. 272 с.
17. Малишева Л.Л., Шищенко П.Г., Потапенко В.Г. Принципи і методика геоекологічного районування територій України. *Вісн. Київ. ун-ту. Сер.: Географія*. 1995. Вип. 41. С. 3–13.
18. Буравльов Є.П., Гетьман В.В. Загальнодержавний моніторинг техногенної безпеки. *Екологія і ресурси*. 2005. Вип. 11. С. 48–58.
19. Сторова Т.М. Регіональні еколого-геохімічні провінції України. *Геологія в ХХІ столітті. Шляхи розвитку та перспективи*. Київ: Тов. "Знання" України. ІГН НАНУ, 2001. С. 138–145.
20. Пащенко В.М. Методологія постнекласичного ландшафтознавства. Київ, 1999. 284 с.
21. Шумигай І.В., Єрмішев О.В., Манішевська Н.М. Біогеохімічна специфіка у Лісостеповій зоні країни. *Збалансоване природокористування*. 2022. № 4. С. 82–90. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2022.275036>.
22. Сторова Т.М., Моклячук Л.І. Еколого-геохімічні процеси міграції молібдену в агроландшафтах України. *Агроекологічний журнал*. 2014. № 2. С. 17–25.
23. Ermakov V.V. A.P. Vinogradov's Concept of Biogeochemical Provinces and Its Development. *Geochemistry International*. 2017. Vol. 55. No. 10. P. 872–886.
24. Войтенко Л.В. Хімія з основами біогеохімії: навч. посіб. Київ: Наукова столиця. 2019. 400 с., іл.
25. Шумигай І.В., Коніщук В.В., Душко П.М. Біогеохімічні особливості важких металів агроекосистем Лісостепу України. *Агроекологічний журнал*. 2022. № 4. С. 105–114. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2022.273256>.
26. Jaishankar M., Tseten T., Anbalagan N. et al. Toxicity, mechanism and health effects of some heavy metals. *Interdisciplinary Toxicology*. 2014. Vol. 7 (2). P. 60–72. DOI: <https://doi.org/10.2478/intox-2014-0009>.
27. Сторова Т.М. Екологічна оцінка геохімічних ландшафтів у системі раціонального природо-користування України. *Мінеральні ресурси України*. 2004. № 2. С. 33–38.

AGRO-ECOLOGICAL PROCESSES UNDER CONDITIONS OF BIOGEOCHEMICAL IMBALANCE OF MOLYBDENUM IN AGROLANDSCAPES OF THE FOREST-STEP ZONE

Shumyhai I.

Candidate of Agricultural Science, Senior Researcher
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: innashum27@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0432-2651>

Konishchuk V.

Doctor of Biological Science, Professor
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: konishchuk_vasyl@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4115-5642>

Martynenko V.

Postgraduate Student
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: martinenko.vasil@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2526-6732>

Dushko P.

Candidate of Agricultural Science
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: pdushko@hotmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1408-0342>

A special place in the theory and practice of landscape geochemistry belongs to biogeochemical zoning. Biogenic migration of substances and chemical elements can rightfully be considered one of the criteria for the typological classification of geochemical landscapes, which is the basis for building a map of geochemical landscapes of Ukraine. The scientific result of zoning is the recognition of spatial boundaries and areas of the territory consisting of connected components with uniform conditions of geochemical migration of chemical elements. With a long-term violation of the ratio between microelements, various diseases appear, which are called endemic, and the phenomenon itself — biogeochemical endemics. The latter most often occur due to a lack or excess of some threshold value of the concentration of microelements or a violation of the ratio of other micro-

elements associated with it. On the basis of landscape-geochemical analysis and zoning, the authors defined the territory of the biogeochemical provinces of the Forest Steppe, where a lack of molybdenum content in the soil for normal plant development was found. In addition, the features of the molybdenum province are determined by low biogenic accumulation and intensive physicochemical dispersion of essential trace elements, increased mobility of most toxic trace elements in natural waters, and the absence of conditions for the formation of barriers of hydroamphoteric elements, including Mo^{2+} . Also, in the territories of biogeochemical provinces, there is a high probability of the development of certain endemic phytopathologies and microelement diseases due to the imbalance of biogeochemical food chains.

Keywords: zoning, mapping, biogeochemical provinces, endemic diseases.

REFERENCES

- Konishchuk, V.V., Yehorova, T.M., Melnyk, N.B. & Furdychko, O.I. (Ed.). (2014). *Ahroekolohichne raionuvannia (metodychni rekomendatsii) [Agro-ecological zoning (methodical recommendations)]*. Kyiv: PLC "DIA" [in Ukrainian].
- Martyn, A.H., Osypchuk, S.O. & Chumachenko, O.M. (2015). *Pryrodno-silskohospodarske raionuvannia Ukrainy: monohrafiia [Natural and agricultural zoning of Ukraine: monograph]*. Kyiv: PC "Kompryt" [in Ukrainian].
- Shumyhai, I.V., Konishchuk, V.V., Yermishev, O.V. et al. (2023). *Ekolohichna otsinka osoblyvostei vmistu ta mihratsii mikroelementiv Cu, Mo, Zn u bioeokhimichnykh, trofichnykh lantsiuhakh: metodychni rekomendatsii [Ecological assessment of the features of the content and migration of trace elements Cu, Mo, Zn in biogeochemical, trophic chains: methodical recommendations]*. Kyiv: DIA [in Ukrainian].
- Rudyshyn, S.D. (2023). *Bioeokhimiia z osnovamy ekolohii [Biogeochemistry with the basics of ecology]*. Dnipro: "Seredniak T.K." [in Ukrainian].
- Fedorova, H.V. (2015). *Bioeokhimiia: navchalnyy posibnyk [Biogeochemistry: a study guide]*. Odesa: TES [in Ukrainian].
- Yehorova, T.M. & Furdychko, O.I. (Ed.). (2018). *Ekolohichna heokhimiia ahrolandshaftiv Ukrainy: monohrafiia [Ecological geochemistry of agricultural lands of Ukraine: monograph]*. Kyiv: DIA [in Ukrainian].
- Kovalskii, V.V. (1974). *Geokhimicheskaya ekologiia [Geochemical ecology]*. Moscow: Nauka [in Russian].
- Yehorova, T.M. (2017). Bioeokhimichni priorytety ahroekolohichnykh doslidzhen [Biogeochemical priorities of agroecological research]. *Ahroekolohichnyi zhurnal – Agroecological journal*, 1, 28–35 [in Ukrainian].
- Dudchenko, V.Yu. (2014). Teoretyko-metodychni osnovy medyko-ekolohichnoyi otsinky rehionalnykh landshaftnykh system [Theoretical and methodological foundations of medical and ecological assessment of regional landscape systems]. *Lyudyna ta dovkillya. Problemy neoekolohiyi – Man and environment. Problems of neoecology*, 1–2, 127–134 [in Ukrainian].
- Dokuchaev, V.V. (1949). *K izucheniyu zon prirody. Gorizontalnyye i vertikalnyye pochvennyye zony. Izbrannyye sochineniya [To the study of natural areas. Horizontal and vertical soil zones. Selected works]*. Vol. 3. P. 315–329. Moscow: Selkhozgiz [in Russian].
- Polynov, B.B. (1956). *Ucheniye o landshaftakh [The doctrine of landscapes]*. Moscow: PH of the AS of the USSR [in Russian].
- Sayet, Yu.E., Revich, B.A., Yanina, E.P. et al. (1990). *Geokhimiya okruzhayushchey sredy [Geochemistry of the environment]*. Moscow: Nedra [in Russian].
- Perelman, A.I. (1996). *Geokhimiya landshafta [Geochemistry of landscape]*. Moscow: Vissaya shkola [in Russian].
- Vlasyuk, P.A. (1992). *Biologicheskie mikroelementy v zhiznedeyatelnosti rastenii [Biological microelements in plant life]*. Kyiv: Naukova dumka [in Russian].
- Zhovinskii, E.Ya. & Kuraeva, I.V. (2002). *Geokhimiya tyazhelykh metallov v pochvakh Ukrainy [Geochemistry of heavy metals in soils of Ukraine]*. Kyiv: Naukova dumka [in Russian].
- Hutsuliak, V.M. (2002). *Landshaftna ekolohiia. Heokhimichnyi aspekt [Landscape ecology. Geochemical aspect]*. Chernivtsi: Ruta [in Ukrainian].
- Malysheva, L.L., Shyshchenko, P.H. & Potapenko, V.H. (1995). *Pryntsypy i metodyka heoekolohichnoho raionuvannia terytorii Ukrainy [Principles and methods of geoecological zoning of the territories of Ukraine]*. *Visnyk Kyivskoho universytetu. Seriya: Heohrafiia – Bulletin of Kyiv University. Series: Geography*, 41, 3–13 [in Ukrainian].
- Buravlov, E.P. & Hetman, V.V. (2005). Zahalnodержавnyi monitorynh tekhnohennoi bezpeky [Nationwide monitoring of man-made safety]. *Ekolohiia i resursy – Ecology and resources*, 11, 48–58 [in Ukrainian].
- Yehorova, T.M. (2001). *Rehionalni ekoloho-heokhimichni provintsii Ukrainy [Regional ecological and geochemical provinces of Ukraine]*. *Heolohiia v XXI stolitti. Shliakhy rozvytku ta perspektyvy [Geology in the XXI century. Ways of development and prospects]*. (pp. 138–145). Kyiv: PLC "Znannia" [in Ukrainian].
- Pashchenko, V.M. (1999). *Metodolohiia postneklasychnoho landshaftoznavstva [Metodologiya postneklasycheskogo landshaftovedeniya]*. Kyiv [in Ukrainian].
- Shumyhai, I.V., Yermishev, O.V. & Manishevska, N.M. (2022). Bioeokhimichna spetsyfika u Lisostepovii zoni krainy [Biogeochemical specificity in the Forest-Steppe zone of the country]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannia – Balanced nature management*, 4, 82–90. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2022.275036> [in Ukrainian].

21. Yehorova, T.M. & Mokliachuk, L.I. (2014). Ekolooho-heokhimichni protsesy mihratsii molibdenu v ahro-landshaftakh Ukrainy [Ecological and geochemical processes of molybdenum migration in agricultural landscapes of Ukraine]. *Ahroekolohichniy zhurnal – Agroecological journal*, 2, 17–25 [in Ukrainian].
22. Ermakov, V.V. (2017). A.P. Vinogradov's Concept of Biogeochemical Provinces and Its Development. *Geochemistry International*, 55 (10), 872–886 [in English].
23. Voitenko, L.V. (2019). *Khimiia z osnovamy bioheokhimii: navchalnyi posibnyk [Chemistry with the basics of biogeochemistry: tutorial]*. Kyiv: Naukova stolitsia [in Ukrainian].
24. Shumyhai, I.V., Konishchuk, V.V. & Dushko, P.M. (2022). Bioheokhimichni osoblyvosti vazhkykh metaliv ahroekosystem Lisostepu Ukrainy [Biogeochemical features of heavy metals in agro-ecosystems of the Forest-Steppe of Ukraine]. *Ahroekolohichniy zhurnal – Agroecological journal*, 4, 105–114. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2022.273256> [in Ukrainian].
25. Jaishankar, M., Tseten, T., Anbalagan, N. et al. (2014). Toxicity, mechanism and health effects of some heavy metals. *Interdisciplinary Toxicology*, 7 (2), 60–72. DOI: <https://doi.org/10.2478/intox-2014-0009> [in English].
26. Yehorova, T.M. (2004). Ekolohichna otsinka heokhimichnykh landshaftiv u systemi ratsionalnoho pryrodokorystuvannia Ukrainy [Ecological assessment of geochemical landscapes in the system of rational nature use of Ukraine]. *Mineralni resursy Ukrainy – Mineral resources of Ukraine*, 2, 33–38 [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Шумигай Інна Вікторівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник, Інститут агроекології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: innashum27@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0432-2651>)

Коніщук Василь Васильович, доктор біологічних наук, професор, Інститут агроекології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: konishchuk_vasyl@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4115-5642>)

Мартиненко Василь Валентинович, аспірант Інститут агроекології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: martinenko.vasil@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2526-6732>)

Душко Павло Миколайович, кандидат сільськогосподарських наук, Інститут агроекології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: pdushko@hotmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1408-0342>)

Новини

Новини

Новини • Новини • Новини

Рівень води в річці Амазонка впав до найнижчого рівня за століття. У деяких районах Амазонки з липня по вересень випала найменша кількість опадів з 1980 року. Швидко висихаючі притоки могутньої Амазонки призвели до того, що човни опинилися на міліні, що позбавило віддалені села їжі та води, а висока температура води могла стати причиною загибелі понад 100 річкових дельфінів, що знаходяться під загрозою зникнення. За даними веб-сайту порту Манауса, найбільш густонаселеного міста регіону, на місці злиття річок Ріо-Негро і Амазонки в понеділок було зафіксовано 13,59 метра води в порівнянні з 17,60 метра рік тому. Це найнижчий рівень з моменту початку ведення записів у 1902 році, і перевищує попередній рекордний мінімум, встановлений в 2010 році.

ПРЕДСТАВНИЦТВО ОБ'ЄКТІВ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЛІСОВИХ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ *IN SITU* ЛИСТЯНИХ ПОРІД У РОЗРІЗІ ТИПІВ ЛІСУ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

І.С. Нейко

доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
ДП "Вінницька лісова науково-дослідна станція" (м. Вінниця, Україна)

e-mail: ihor_neuko@ukr.net;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4473-540X>

М.В. Матусяк

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Вінницький національний аграрний університет (м. Вінниця, Україна)

e-mail: mikhailo1988@gmail.com;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8099-7290>

О.В. Нейко

молодший науковий співробітник

ДП "Вінницька лісова науково-дослідна станція" (м. Вінниця, Україна)

e-mail: olena.kolchanova@gmail.com

У статті проведено аналіз формування та локалізації об'єктів збереження лісових генетичних ресурсів *in situ* в умовах Правобережного Лісостепу України в розрізі основних типів лісу. Досліджено особливості стану та селекційної структури насаджень лісових генетичних резерватів і плюсових насаджень. За результатами проведених досліджень встановлено, що найбільша площа лісових генетичних резерватів і плюсових насаджень листяних у межах Правобережного Лісостепу зосереджена у Вінницькій області. У цьому регіоні знаходиться найбільша кількість і найбільші площі зазначених об'єктів. За розподілом лісових генетичних резерватів і плюсових насаджень за типами лісорослинних умов встановлено, що найбільшу їх площу становлять свіжі гуди — 3475,9 га. У цьому типі лісорослинних умов зосереджено найбільшу кількість об'єктів — 92 (78,0%). У Розточ-Опільському районі лісотипологічної області сирого грудю найбільша площа генетичних резерватів зосереджена у свіжій грабовій бучині — 842,3 га. В умовах Подільського сектору Полісько-Прикарпатського району вологих грабових дібров лісотипологічної області вологого грудю 3д розташовано 44 генетичні резервати. Найбільші площі насаджень представляють свіжу букову діброву — 234,0 га. У Подільському та Правобережному секторах Дніпровського району свіжих грабових дібров зосереджено 40 лісових генетичних резерватів загальною площею 2001 га. Лісові генетичні резервати зосереджені переважно у свіжій грабовій діброві — 1584,6 га (29 одиниць). Представництво об'єктів збереження генофонду лісових деревних порід *in situ* у розрізі типів лісу є недостатнім і відображає лише 16% усього різноманіття лісових екосистем у межах Розточ-Опільського району та 21–24% Полісько-Прикарпатського Дніпровського районів. Це вимагає запровадження заходів щодо додаткового створення лісових генетичних резерватів в інших типах лісу із метою якнайширшого представництва екосистемного різноманіття лісових ландшафтів регіону.

Ключові слова: лісові генетичні резервати, плюсові насадження, об'єкти *in situ*, стан, селекційна структура.

ВСТУП

Лісові екосистеми відіграють ключову роль у забезпеченні стійкості навколишнього природного середовища та є осередками біологічного й генетичного різноманіття. Особливо важливим у цьому контексті є створення об'єктів для збереження лісових генетичних ресурсів. До об'єктів

лісових генетичних ресурсів *in situ* належать лісові генетичні резервати, плюсові насадження та плюсові дерева, які входять до постійної лісонасінневої бази (ПЛНБ) підприємств. Сьогодні лісові генетичні резервати та плюсові насадження перебувають у доброму та задовільному стані. Задовільним станом характе-

ризуються лісові насадження листяних видів, зокрема дуба звичайного (*Quercus robur* L.). Це зумовлено поступовим старінням насаджень, погіршенням стану та всиханням дерев і, як наслідком, зниженням частки основних лісотвірних порід у складі. Водночас відмічається недостатньо широке представництво лісових генетичних ресурсів у розрізі типів лісу, що вимагає застосування додаткових заходів щодо збільшення їх площі та розширення представництва.

Мета роботи — оцінити стан лісових генетичних резерватів і плюсових насаджень та їх представництво в розрізі типологічного різноманіття Правобережного Лісостепу України.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Наукові роботи щодо створення ПЛНБ основних лісотвірних порід у лісогосподарських підприємствах України найбільш активно здійснювалися впродовж 1971–1995 рр. За цей період колективом лабораторії селекції та насінництва Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації (УкрНДІЛГА) та виконавців на дослідних станціях були закладені основи постійної лісонасінної бази в усіх регіонах України [1–3; 18].

Детальні комплексні польові дослідження лісових генетичних резерватів і плюсових насаджень були проведені науковцями УкрНДІЛГА та дослідної мережі впродовж 2001–2015 рр. Роботи виконувалися в межах міжнародного проекту “Генетичні ресурси широколистяних порід у південно-східній Європі”, який здійснювався за підтримки міністерства фінансів Люксембургу та координації IPGRI (англ. International Plant Genetic Resources Institute, сьогодні — Bioversity International). Вивчення структури відібраних лісових генетичних резерватів показало, що насадження здебільшого представлені високопродуктивними деревостанами I-Ia бонітету. У селекційній структурі переважають “плюсові” та “нормальні дерева”. Відмічені негативні тенденції щодо зниження частки основних лісотвірних порід у складі насаджень та їх незадовільного природного відновлення. Майже 5% об'єктів перебувають у незадовільному стані та не виконують своїх функцій [14].

Попри чималий обсяг проведених робіт щодо відбору лісових генетичних резерватів в умовах Правобережного Лісостепу, велика їх кількість була відібрана неякісно. Зокрема, було включено деревостани, які характеризувалися незадовільною породною та селекційною структурою та неповною мірою відповідали показникам кращих насаджень. Значна част-

ка насаджень лісових генетичних резерватів представляла однотипні лісорослинні умови та типи лісу. Так, в умовах Правобережного Лісостепу генетичні резервати були відібрані переважно у свіжих грабових дібровах. При такому підході не забезпечувався основний принцип збереження біотичного різноманіття — представництва якомога широкого спектра типів лісу [14; 15].

Актуальним питанням добору популяцій і збереження генетичного різноманіття є встановлення необхідної кількості та оптимальної площі лісових генетичних резерватів. Основою популяційного добору є представництво найбільш цінних деревостанів поширених типів лісу та типів лісорослинних умов. Проте таке представництво повинне забезпечувати найбільш широкий спектр представлених типів лісу, зокрема малоцінних, із господарського погляду. Сьогодні відкритим питанням залишається встановлення оптимальних площ лісових генетичних резерватів, їх конфігурації, наявності буферних зон та інших характеристик [1–4; 7; 10; 11; 14].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження об'єктів генофонду *in situ* було проведено впродовж 2003–2023 рр., під час якого обстежено понад 118 генетичних резерватів і плюсових насаджень; закладено понад 80 тимчасових і постійних пробних площ. Інвентаризацію об'єктів збереження генофонду *in situ* було виконано за комплексною методикою, розробленою лабораторією селекції УкрНДІЛГА [5]. Першоджерелом для отримання інформації були державні реєстри регіональних лісонасінневих лабораторій. Безпосередні дослідження були проведені в Хмельницькій, Вінницькій, Кіровоградській, Черкаській, Київській та Одеській областях.

На першому етапі проведено аналіз матеріалів останнього базового лісовпорядкування кожного лісогосподарського підприємства згідно з методичними вказівками [8]. На другому етапі проводили обстеження генетичних резерватів і плюсових насаджень [6]. За допомогою приладу GPS фіксували координати периметра насаджень для встановлення їх конфігурації. Під час огляду підбирали найбільш типові ділянки для інструментальних обліків. На третьому етапі закладали пробні площі, кількість яких залежала від віку, складу та продуктивності насаджень. Використовували загальноприйняті в лісівництві лісовій таксації методики [19].

Для кожного дерева визначали показники стану, селекційної категорії, фенологічної форми, утворення пагонів, протяжність кро-

ни. Стан дерев оцінювали за національними та міжнародними методиками [5; 9; 17; 21]. У дослідженнях генетичних резерватів листяних порід використано шкалу категорій стану дерев, розроблену науковими співробітниками УкрНДІЛГА [5]. Визначення категорій стану дерев проводили в період повного покриття листям крон упродовж липня–серпня. Особлива увага була приділена процесам природного оздоровлення. Визначення категорій стану проводили не за сухою та втраченою частиною крони, а за живою частиною крони із врахуванням живої частини крони та ступеня їх розвитку й компенсації розростанням і новоутворенням гілок по первинному скелету та стовбуру.

Селекційні категорії дерев визначали, на основі модифікованої шкали М.М. Вересіна, яка удосконалена науковцями лабораторії селекції УкрНДІЛГА [5].

Для ділянок лісових генетичних резерватів встановлювали тип лісорослинних умов і тип лісу. Із цією метою використовували методику Д.В. Воробйова [15]. Тип ґрунту визначали згідно з розробками вітчизняних науковців [16]. У резерватах проводили опис живого надґрунтового покриву та структури насаджень за представництвом ярусів [15].

Інформацію щодо лісових генетичних резерватів і плюсових насаджень заносили до європейської бази даних EUGGIS [20]. Інформація стосовно лісових генетичних резерватів і плюсових насаджень у Тернопільській, Львів-

ській та Івано-Франківській областях занесена до бази даних із відкритих джерел [7; 10; 11]. На основі бази даних отримано інформацію щодо кліматичних і ґрунтово-гідрологічних умов їх формування та розподілу за площами в розрізі основних лісотвірних порід. Характеристику клімату та ґрунтових умов виконували за допомогою міжнародних національних класифікацій [16; 22; 23].

Розподіл лісових генетичних резерватів за типами лісу проводили за розробленим районуванням [15]. Групування за типами лісу виконано на основі інформації, отриманої із матеріалів лісовпорядкування.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За результатами проведених польових досліджень упродовж 2004–2015 рр. та частково у 2015–2023 рр. отримано дані щодо стану, породної, вікової та селекційної структури лісових генетичних резерватів і плюсових насаджень (рис. 1).

За проведеним аналізом встановлено, що найбільша частка генетичних резерватів і плюсових насаджень сконцентрована у Вінницькій області та частково у Львівській областях. У цих регіонах відсоток лісових генетичних резерватів від загальної площі є найвищим та становить майже 30–40%. В інших регіонах частка лісових генетичних резерватів є набагато меншою та не перевищує 5–10% (рис. 2).

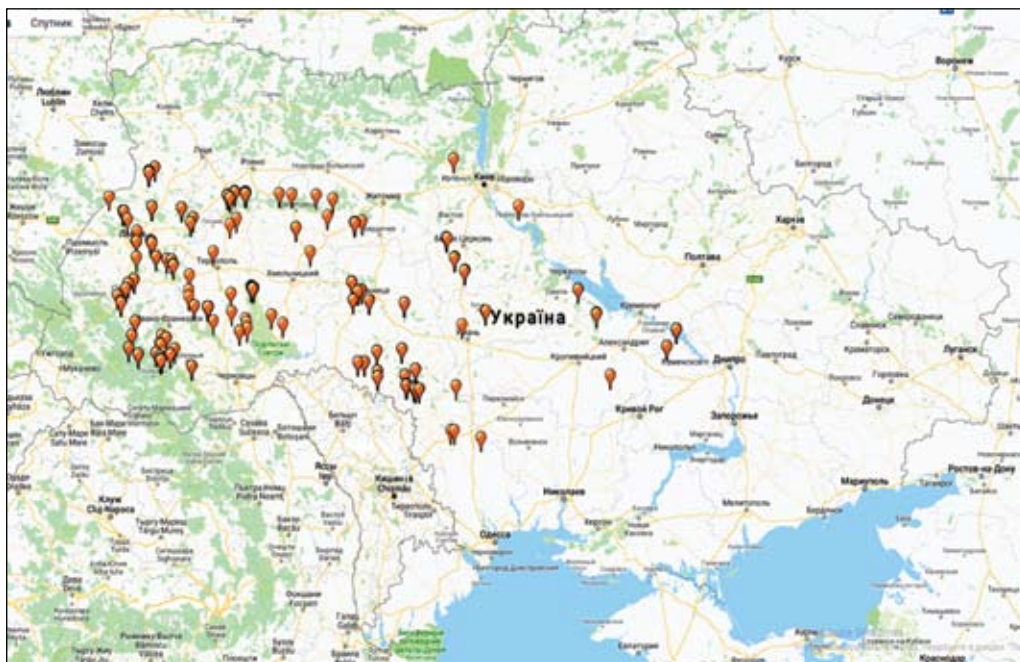


Рис. 1. Лісові генетичні резервати та плюсові насадження, обстежені впродовж 2004–2023 рр. Джерело: [20].

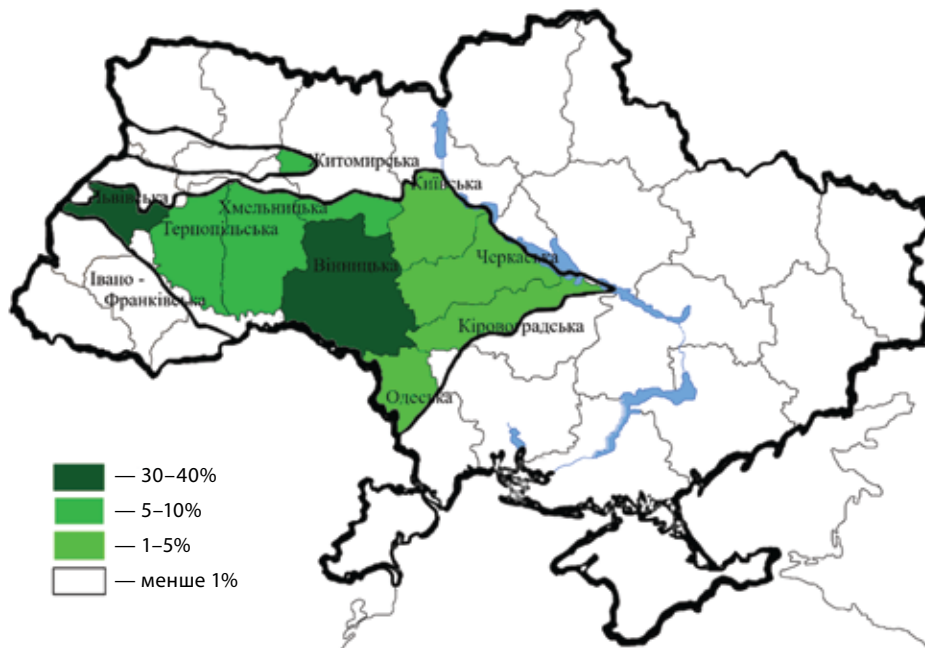


Рис. 2. Частка лісових генетичних резерватів та плюсових насаджень у межах Правобережного Лісостепу України

Джерело: [13].

Загальна площа лісових генетичних резерватів і плюсових насаджень в умовах Правобережного Лісостепу становить майже 4053 га. Найбільші площі об'єктів генозбереження *in situ* сконцентровані у Вінницькій і Львівській областях — 1472,2 га та 1424,8 га відповідно.

За розподілом лісових генетичних резерватів і плюсових насаджень за типами лісорослинних умов найбільшу їх площу становлять свіжі гуди — 3475,9 га (85,8%) (табл. 1).

У цьому типі лісорослинних умов зосереджено найбільшу кількість об'єктів — 92 (78,0%). Незначні площі генетичних резерватів приурочені до свіжого сугруду — 269,8 га (6,7%), та вологого сугруду — 259,5 га (6,4%), кількість об'єктів яких становить 10 (8,5%) та 11 (9,3%) відповідно. Інші типи лісорослинних умов — сирий груд та сирий сугруд, вологий сугруд — займають незначні площі — 3,3–32 га (0,1–0,8%). Найбільші площі генетичних резерватів представляють свіжі грабові діброви — 2005,7 га (49,5%), більша частина яких сформована на сірих лісових ґрунтах — 1465,5 га (36,2%). Чимале поширення мають свіжі грабові бучини — 842,3 га (20,8%). Удвічі меншу площу складають свіжі грабово-соснові діброви — 459,2 га (11,3%). Незначну територію займають свіжі букові діброви та свіжі грабові діброви із дубом скельним, площа яких знаходиться в межах 202,3–251,0 га (5,0–6,2%). Частка інших типів лісу не перевищує 5%.

У Розточ-Опільському районі лісотипологічної області сирого сугруду найбільша площа ге-

нетичних резерватів зосереджена у свіжій грабовій бучині — 842,3 га (10 одиниць) (табл. 2).

Генетичні резервати свіжої грабової діброви сконцентровані на площі 273,8 га (1 ділянка). Площа насаджень вологого дубово-грабово-соснового сугруду становить 117,1 га (3 ділянки). Площу 1,0 га складають насаджень свіжої букової діброви. З 25 типів лісу, які трапляються в лісотипологічному районі, представлено лише 4. Зокрема, відсутні лісові генетичні резервати в досить поширених типах лісу — свіжому та вологому дубово-сосновому суборі, свіжому дубово-грабово-сосновому сугруді (бал поширення — 2 та 3), а також вологій грабовій діброві та вологій грабовій бучині. Не відведено насаджень у типах лісу, поширення яких складає 1 бал (свіжий сосновий бір, сира сувільшина, волога букова діброва). Загалом представництво лісових генетичних резерватів у розрізі основних типів лісу є надзвичайно низьким, що вимагає проведення додаткових заходів із їх відбору.

В умовах Подільського сектору Полісько-Прикарпатського району вологих грабових дібров лісотипологічної області вологого сугруду 3д розташовано 44 генетичні резервати. Найбільші площі насаджень представляють свіжу букову діброву — 234,0 га. Кількість об'єктів генофонду в цьому типі лісу становить 25 одиниць. Удвічі менші площі насаджень зосереджені у свіжій грабовій діброві — 116,3 га (10 одиниць). Генетичні резервати та плюсові насаджень

Таблиця 1

Розподіл лісових генетичних резерватів і плюсових насаджень за типами лісорослинних умов (ЛРУ)

| Тип ЛРУ | Тип лісу | Кількість | | Площа | |
|---------------------------------|----------------------|------------|--------------|---------------|--------------|
| | | шт. | % | га | % |
| D ₂ (свіжий груд) | D ₂ -гБк | 10 | 8,5 | 842,3 | 20,8 |
| | D ₂ -бкД | 26 | 22,0 | 235,0 | 5,8 |
| | D ₂ -гД | 46 | 39,0 | 2005,7 | 49,5 |
| | D ₂ -гДск | 8 | 6,8 | 202,3 | 5,0 |
| | D ₂ -яцБк | 2 | 1,7 | 190,6 | 4,7 |
| Усього | | 92 | 78,0 | 3475,9 | 85,8 |
| D ₃ (вологий груд) | D ₃ -бкД | 2 | 1,7 | 2,1 | 0,1 |
| | D ₃ -гД | 7 | 5,9 | 58,3 | 1,4 |
| | D ₃ -гДск | 1 | 0,8 | 186,1 | 4,6 |
| | C ₃ -гсД | 1 | 0,8 | 13,0 | 0,3 |
| Усього | | 11 | 9,3 | 259,5 | 6,4 |
| D ₄ (сирий груд) | D ₄ -Влч | 1 | 0,8 | 3,3 | 0,1 |
| C ₂ (свіжий сугруд) | C ₂ -гД | 1 | 0,8 | 15,0 | 0,4 |
| | C ₂ -гсД | 9 | 7,6 | 254,8 | 6,3 |
| Усього | | 10 | 8,5 | 269,8 | 6,7 |
| C ₃ (вологий сугруд) | C ₃ -гсД | 3 | 2,5 | 31,8 | 0,8 |
| C ₄ (сирий сугруд) | C ₄ -гВлч | 1 | 0,8 | 13,0 | 0,3 |
| Разом | | 118 | 100,0 | 4053,3 | 100,0 |

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

Таблиця 2

Розподіл генетичних резерватів і плюсових насаджень за типами лісу Розточ-Опільського району лісотипологічної області сирого грудку 4d

| Типи лісу | Індекс типу лісу | Поширення | Кількість | Площа |
|---|----------------------|-----------|-----------|-------|
| Сухий сосновий бір | A ₁ -С | + | 0 | 0,0 |
| Свіжий сосновий бір | A ₂ -С | 1 | 0 | 0,0 |
| Вологий сосновий бір | A ₃ -С | + | 0 | 0,0 |
| Сирий сосновий бір | A ₄ -С | + | 0 | 0,0 |
| Свіжий дубово-сосновий субір | B ₂ -дС | 2 | 0 | 0,0 |
| Свіжий буково-сосновий субір | B ₂ -бкС | + | 0 | 0,0 |
| Вологий дубово-сосновий субір | B ₃ -дС | 3 | 0 | 0,0 |
| Сирий березово-сосновий субір | B ₄ -бС | + | 0 | 0,0 |
| Мокрий березово-сосновий субір | B ₅ -бС | + | 0 | 0,0 |
| Березово-соснове рідколісся дуже мокрого субору | B ₆ -БСрг | + | 0 | 0,0 |
| Свіжий дубово-грабово-сосновий сугруд | C ₂ -дгС | 2 | 0 | 0,0 |
| Свіжий буково-сосновий сугруд | C ₂ -бкС | 2 | 0 | 0,0 |
| Вологий дубово-грабово-сосновий сугруд | C ₂ -дгС | 1 | 3 | 117,1 |
| Вологий буково-сосновий сугруд | C ₂ -бкС | + | 0 | 0,0 |
| Сира сувільщина | C ₄ -Влч | 1 | 0 | 0,0 |
| Мокрий березово-сосновиц сугруд | C ₅ -БпС | + | 0 | 0,0 |

Закінчення таблиці 2

| Типи лісу | Індекс типу лісу | Поширення | Кількість | Площа |
|---------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|---------------|
| Дуже мокрий вільхово-березовий сугруд | C ₆ -ВлчБ | + | 0 | 0,0 |
| Свіжа грабова діброва | D ₂ -гД | 2 | 4 | 273,8 |
| Свіжа букова діброва | D ₂ -бкД | 2 | 1 | 1,0 |
| Свіжа грабова бучина | D ₂ -гБк | 3 | 10 | 842,3 |
| Волога грабова діброва | D ₃ -гД | 3 | 0 | 0,0 |
| Волога букова діброва | D ₃ -бкД | 1 | 0 | 0,0 |
| Волога грабова бучина | D ₃ -гБк | 3 | 0 | 0,0 |
| Сира вільшина | D ₄ -Влч | 1 | 0 | 0,0 |
| Мокра вільшина | D ₅ -Влч | + | 0 | 0,0 |
| Усього | — | — | 18 | 1234,2 |

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

належать також до свіжих і вологих грабово-соснових судібров — 66,7 га та 44,8 га відповідно, а також вологих грабових дібров і сирих вільшин, площі яких становлять 29,3 га та 3,3 га відповідно. Із 25-ти типів лісу, які поширені в цьому лісотипологічному секторі, насадження лісових генетичних резерватів представляють лише 6.

Поряд із цим лісові генетичні резервати та плюсові насадження локалізовані в найбільш поширених типах лісу цього регіону (бал поширення — 1–4). Інші типи лісу представлені лише фрагментарно. Незначна площа генетичних резерватів (3,3 га) відведена в сирій вільшині. Відсутні відібрані насадження у свіжій грабовій бучині, поширення якої в регіоні становить 1 бал (табл. 3).

У Подільському та Правобережному секторах Дніпровського району свіжих грабових дібров зосереджено 40 лісових генетичних резерватів загальною площею 2001 га. Ці лісотипологічні сектори займають найбільш великі площі Правобережного Лісостепу. Лісові генетичні резервати зосереджені переважно у свіжій грабовій діброві — 1584,6 га (29 одиниць). Набагато менші площі насаджень представляють свіжу грабову діброву із дубом скельним — 202,3 га (8 одиниць), та вологу грабову діброву — 186,1 га. Із 24 типів лісу об'єкти генофонду представляють лише 5 (табл. 4).

Отже, представництво лісових генетичних резерватів у розрізі основних лісових екосистем є недостатнім. Варто розширити представництво лісових генетичних резерватів і плюсових

Таблиця 3

**Розподіл генетичних резерватів і плюсових насаджень за типами лісу
Подільського сектору, Полісько-Прикарпатського району вологих грабових дібров
лісотипологічної області вологого груду 3д**

| Типи лісу | Індекс типу лісу | Поширення | Кількість генетичних резерватів, шт. | Площа генетичних резерватів, га |
|---|----------------------|-----------|--------------------------------------|---------------------------------|
| Свіжий дубово-сосновий субір | B ₂ -дС | + | 0 | 0,0 |
| Свіжий субір із дуба скельного | B ₂ -Дск | + | 0 | 0,0 |
| Вологий дубово-сосновий субір | B ₃ -дС | + | 0 | 0,0 |
| Сирий березово-сосновий субір | B ₄ -бС | + | 0 | 0,0 |
| Березово-соснове рідколісся дуже мокрого субору | B ₆ -БСрг | + | 0 | 0,0 |
| Суха нагірна судіброва | C ₁ -Дн | + | 0 | 0,0 |
| Свіжий дубово-грабово-сосновий сугруд | C ₂ -дгС | + | 0 | 0,0 |
| Свіжа грабово-соснова судіброва | C ₂ -гсД | 1 | 4 | 66,7 |
| Свіжа грабова судіброва із дубом скельним | C ₂ -гДск | + | 0 | 0,0 |
| Свіжа дубово-грабова субучина | C ₂ -дгБк | + | 0 | 0,0 |

Закінчення таблиці 3

| Типи лісу | Індекс типу лісу | Поширення | Кількість генетичних резерватів, шт. | Площа генетичних резерватів, га |
|--|----------------------|-----------|--------------------------------------|---------------------------------|
| Вологий грабовий сосново-ялиновий сугруд | C ₃ -гсЯл | + | 0 | 0,0 |
| Волога грабово-соснова судіброва | C ₃ -гсД | + | 4 | 44,8 |
| Сира сувільшина | C ₄ -Влч | + | 0 | 0,0 |
| Мокра сувільшина | C ₅ -Влч | + | 0 | 0,0 |
| Дуже мокрий вільхово-березовий сугруд | C ₆ -ВлБ | + | 0 | 0,0 |
| Суха діброва із дубом скельним | D ₁ -Дск | + | 0 | 0,0 |
| Свіжа грабова діброва | D ₂ -гД | 4 | 10 | 116,3 |
| Свіжа грабова діброва із дубом скельним | D ₂ -гДск | + | 0 | 0,0 |
| Свіжа букова діброва | D ₂ -бкД | 2 | 25 | 234 |
| Свіжа грабова бучина | D ₂ -гБк | 1 | 0 | 0,0 |
| Волога грабова діброва | D ₃ -гД | 4 | 6 | 29,3 |
| Сира грабова діброва | D ₄ -гД | + | 0 | 0,0 |
| Сира липово-ясенєва діброва | D ₄ -ляД | + | 0 | 0,0 |
| Сира вільшина | D ₄ -Влч | 1 | 1 | 3,3 |
| Мокра вільшина | D ₅ -Влч | + | 0 | 0,0 |
| Усього | — | — | 50 | 494,4 |

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

Примітка: + — поширений фрагментарно, спорадично; 1 — мало поширений (менше 0,3% площі); 2 — мало поширений (0,3–1,0% площі); 3 — порівняно поширений (1,0–3,5% площі); 4 — поширений; 5 — переважаючий за площею.

Таблиця 4

**Розподіл генетичних резерватів та плюсових насаджень за типами лісу
Подільського та Правобережного секторів Дніпровського району
свіжих грабових дібров свіжого груду 2д**

| Типи лісу | Індекс типу лісу | Поширення | Кількість генетичних резерватів, шт. | Площа генетичних резерватів, га |
|--|------------------------|-----------|--------------------------------------|---------------------------------|
| Суха пакленова судіброва | C ₁ -кпД | 1 | 0 | 0,0 |
| Суха грабова судіброва | C ₁ -гД | 1 | 0 | 0,0 |
| Суха грабова судіброва із дубом скельним | C ₁ -гДск | 1 | 0 | 0,0 |
| Свіжа грабова судіброва | C ₂ -гД | 2 | 1 | 15,0 |
| Свіжа грабова судіброва з дубом скельним | C ₂ -гДск | 2 | 0 | 0,0 |
| Суха бересто-пакленова діброва | D ₁ -бр-кпД | 1 | 0 | 0,0 |
| Суха грабова діброва | D ₁ -гД | 1 | 0 | 0,0 |
| Суха грабова діброва із дубом скельним | D ₁ -гДск | | 0 | 0,0 |
| Свіжа бересто-пакленова діброва | D ₂ -бр-кпД | 2 | 0 | 0,0 |
| Свіжа грабова діброва | D ₂ -гД | 5 | 29 | 1584,6 |
| Свіжа грабова діброва із дубом скельним | D ₂ -гДск | 2 | 8 | 202,3 |
| Волога пакленова діброва | D ₃ -кпД | 2 | 0 | 0,0 |
| Волога грабова діброва | D ₃ -гД | 3 | 1 | 186,1 |
| Волога заплавна грабова судіброва | C ₃ -гД | 1 | 0 | 0 |
| Сира сувільшина | C ₄ -Влч | 1 | 1 | 13,0 |
| Мокра сувільшина | C ₅ -Влч | 1 | 0 | 0,0 |

| Типи лісу | Індекс типу лісу | Поширення | Кількість генетичних резерватів, шт. | Площа генетичних резерватів, га |
|-------------------------------|---------------------|-----------|--------------------------------------|---------------------------------|
| Сира вільшина | D ₄ -Влч | 1 | 0 | 0,0 |
| Сира заплавна грабова діброва | D ₄ -ГД | 1 | 0 | 0,0 |
| Мокра вільшина | D ₅ -Влч | 1 | 0 | 0,0 |
| Усього | — | — | 40 | 2001,0 |

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

Примітка: 1 — мало поширений (менше 0,3% площі); 2 — мало поширений (0,3–1,0% площі); 3 — відносно поширений (1,0–3,5% площі); 4 — поширений; 5 — переважаючий за площею.

насаджень з урахуванням лісотипологічного різноманіття території Правобережного Лісостепу. Особливо важливо відібрати ділянки таких насаджень у найбільш поширених типах лісу.

ВИСНОВКИ

1. Лісові генетичні резервати та плюсові насадження в умовах Правобережного Лісостепу України поширені нерівномірно. Найбільша їх частка зосереджена в центральній частині регіону (30–40%), а найменша — у східній і південній (1–5%). Значна кількість відведених ділянок є роздрібненими та за площею складають 1,0–2,0 га, що є недостатнім для успіш-

ного збереження та розширеного відтворення популяцій.

2. Представництво об'єктів збереження генофонду лісових деревних порід *in situ* у розрізі типів лісу є недостатнім та відображає лише 16% усього різноманіття лісових екосистем у межах Розточ-Опільського району та 21–24% Полісько-Прикарпатського Дніпровського районів. Найбільші площі насаджень зосереджені у свіжих грабових дібровах — 2005,7 га (49,5%) та свіжих грабових бучинах — 842,3 га (20,8%). Удвічі меншу площу складають свіжі грабово-соснові діброви — 459,2 га (11,3%). Інші типи лісу становлять незначну частку — 5–6%.

ЛІТЕРАТУРА

- Білоус В.І. Дуб звичайний в лісах України: монографія. Вінниця: Книга-Вега, 2009. 176 с.
- Білоус В.І. Лісова селекція: підручник для ВНЗ. Умань: Уманське видавничо-поліграфічне підприємство, 2003. 534 с.
- Білоус В.І. Селекція та насінництво дуба. Черкаси: ННТЕХІМ, 2004. 200 с.
- Волосянчук Р.Т., Лось С.А., Терещенко Л.І., Григор'єва В.Г., Орловська Т.В., Нейко І.С., Левчук О.І., Вороніна З.М. Збереження *in situ* генофонду листяних видів деревних порід у Криму. *Лісівництво та агролісомеліорація*. 2009. № 115. С. 11–16.
- Волосянчук Р.Т., Лось С.А., Торосова Л.О., Терещенко Л.І., Нейко І.С., Григор'єва В.Г. Методичні підходи до оцінки збереження генофонду листяних деревних порід *in situ* та їх сучасний стан в Лівобережному Лісостепу України. *Лісівництво та агролісомеліорація*. 2003. № 104. С. 50–58.
- Гайда Ю.І., Яцик Р.М. Методика комплексного оцінювання генетичних резерватів лісових деревних порід. *Науковий вісник НЛТУ України: збірник науково-технічних праць*. 2013. № 23 (2). С. 8–15.
- Гайда Ю.І. Лісівничо-екологічні основи збереження і сталого використання лісових генетичних ресурсів Західного регіону України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: 06.03.01. Львів, 2012. 40 с.
- Зеленський М.Н., Горошко М.П. Лісоінвентаризація: практикум. Львів: УкрДЛТУ, 2003. 44 с.
- Колесников О.І. Про раси дуба звичайного та їх селекцію. *Вісті ХСІ*. 1928. № 10. С. 95–154.
- Гайда Ю.І. та ін. Лісові генетичні ресурси та їх збереження на Тернопільщині. Тернопіль: Підручники і посібники, 2008. 288 с.
- Яцик Р.М. та ін. Лісові генетичні ресурси та селекційно-насінницькі об'єкти Львівщини. Івано-Франківськ: УкрНДГірліс, 2006. 312 с.
- Недвіга М. В. Морфологічні критерії та генезис сучасних ґрунтів України. Київ: Сільгоспосвіта, 1994. 344 с.
- Нейко І.С. Еколого-генетичні засади популяційного та індивідуального відбору основних лісовірних порід Правобережного Лісостепу України: дис. ... д-ра с.-г. наук: 03.00.16. Київ, 2019. 400 с.
- Нейко І.С., Василевський О.Г., Чоловський Ю.М. Стан генетичних резерватів та плюсових насаджень Вінниччини. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія "Сільськогосподарські науки"*. 2012. № 7 (49). С.139–143.
- Остапенко Б.Ф., Ткач В.П. Лісова типологія. Харків: Майдан, 2002. 204 с.
- Полупан М.І., Соловей В.Б., Величко В.А. Класифікація ґрунтів України. Київ: Аграрна наука, 2005. 300 с.
- Санітарні правила в лісах України. Київ: Міністерство лісового господарства України, 1995. 20 с.

18. Ткач В.П., Лось С.А., Терещенко Л.І., Торосова Л.О., Висоцька Н.Ю., Волосянчук Р.Т. Сучасний стан та перспективи розвитку лісової селекції в Україні. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2013. № 123. С. 3–12.
19. Пурик Є.І. Таксаційні ознаки і будова насаджень: навчальний посібник. Львів: УкрДЛТУ, 2001. 362 с.
20. Eufgis. Establishment of a European information system on forest genetic resources. URL: <http://www.eufgis.org> (дата звернення: 01.10.2023)
21. Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. Hamburg: Forest Research Centre for Forestry and Forest Products (BFH), 1998. 172 p.
22. Peel M.C., Finlayson B.L., McMahon T.A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 2007. Vol. 11. P. 1633–1644.
23. World reference base for soil resources. URL: <http://www.fao.org/3/i3794en.pdf> (дата звернення: 01.10.2023).

REPRESENTATION OF IN SITU FOREST GENETIC RESOURCES OF BROADLEAF TREE SPECIES ACCORDING TO FOREST TYPES IN THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Neyko I.

Doctor of Agricultural Sciences, Senior Research Specialist
The State Enterprise “Vinnytsia Forest Research Station” (Vinnytsia, Ukraine)
e-mail: ihor_neyko@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4473-540X>

Matusiak M.

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Vinnytsia National Agrarian University (Vinnytsia, Ukraine)
e-mail: mikhailo1988@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8099-7290>

Neyko O.

Researcher
The State Enterprise “Vinnytsia Forest Research Station” (Vinnytsia, Ukraine)
e-mail: olena.kolchanova@gmail.com

The article analyzes the formation and localization of in situ forest genetic resource conservation facilities in the conditions of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine in terms of the main forest types. Peculiarities of the state and selection structure of the forest genetic reserves (FGR) and plus stands (PS) were studied. The established that the largest area of forest genetic reserves and plus stands of broadleaves forests within the Right Bank Forest-Steppe is concentrated in the Vinnytsia region, based on the results of the research. The largest number and largest areas of these objects are concentrated in this region. It was established that the largest area of FGR located in fresh forest type conditions — 3475.9 ha, according to the distribution of forest genetic reserves and plus stands. The largest number of objects — 92 (78.0%) — is concentrated in this type of forest. The largest area of FGR is concentrated in fresh hornbeam beech — 842.3 ha in the Roztoch-Opil district of the forest typological region. There are 44 genetic reserves located in the conditions of the Podilsk sector of the Polysk-Prikarpattia district of wet hornbeam forests of the forest typological region of the wet cluster 3d. The largest area of forest stands is fresh beech forest — 234.0 ha. There are 40 FGR with a total area of 2,001 hectares of fresh hornbeam forests in the Podilskyi and Pravoberezhny sectors of the Dnipro tipological district. Forest genetic reserves are mainly concentrated in fresh hornbeam forest — 1584.6 hectares (29 units). The representation of the objects of in situ conservation of the gene pool of forest tree species in terms of forest types is insufficient and reflects only 16% of the entire diversity of forest ecosystems within the boundaries of the Roztoch-Opil district and 21–24% of the Dnipro districts of Polisko-Prikarpatskiy. This requires the introduction of measures for the additional creation of forest genetic reserves in other types of forest with the aim of the widest possible representation of the ecosystem diversity of the forest landscapes of the region.

Keywords: forest genetic reserves, plus stands, in situ units, state of trees, breeding structure.

REFERENCES

1. Bilous, V.I. (2009). *Dub zvychaiyni v lisakh Ukrainy: monografiia [Common oak in the forests of Ukraine: monograph]*. Vinnytsia: Knyha-Veha [in Ukrainian].
2. Bilous, V.I. (2003). *Lisova selektsiia: pidruchnyk dlia VNZ [Forest breeding: textbook for universities]*. Uman: Umanske vydavnycho-polihrafichne pidpriemstvo [in Ukrainian].
3. Bilous, V.I. (2004). *Selektsiia ta nasinnystvo duba [Oak breeding and seed production]*. Cherkasy: NII-TEKhIM [in Ukrainian].
4. Volosianchuk, R.T., Los, S.A., Tereshchenko, L.I., Hryhorieva, V.H., Orlovska, T.V., Neyko, I.S., Levchuk, O.I.,

- Voronina, Z.M. (2009). Zberezhenia *in situ* henofondu lystianykh vydiv derevnykh porid u Krymu [In situ conservation of the gene pool of deciduous tree species in Crimea]. *Lisivnytstvo ta ahrolisomeliioratsiia — Forestry and agroforestry*, 115, 11–16 [in Ukrainian].
5. Volosianchuk, R.T., Los, S.A., Torosova, L.O., Tereshchenko, L.I., Neiko, I.S., Hryhorieva, V.H. (2003). Metodichni pidkhody do otsinky zberezhenia henofondu lystianykh derevnykh porid *in situ* ta yikh suchasnyi stan v Livoberezhnomu Lisostepu Ukrainy [Methodological approaches to assessing the conservation of the gene pool of deciduous tree species *in situ* and their current state in the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Lisivnytstvo ta ahrolisomeliioratsiia — Forestry and agroforestry*, 104, 50–58 [in Ukrainian].
 6. Haida, Yu.I., Yatsyk, R.M. (2013). Metodyka kompleksnoho otsiniuvannia henetychnykh rezervativ lisovykh derevnykh porid [Methodology for comprehensive assessment of genetic reserves of forest tree species]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy: Zbirnyk naukovo-tekhnichnykh prats — Scientific Bulletin of NLTU of Ukraine: Collection of scientific and technical works*, 23 (2), 8–15 [in Ukrainian].
 7. Haida, Yu.I. (2012). Lisivnycho-ekolohichni osnovy zberezhenia i staloho vykorystannia lisovykh henetychnykh resursiv Zakhidnoho rehionu Ukrainy [Forestry and ecological bases of conservation and sustainable use of forest genetic resources of the Western region of Ukraine]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Lviv [in Ukrainian].
 8. Zelenskyi, M.N., Horoshko, M.P. (2003). *Lisoinventaryzatsiia: praktykum [Forest inventory: workshop]*. Lviv: UkrDLTU [in Ukrainian].
 9. Kolesnykov, O.I. (1928). Pro rasy duba zvychainoho ta yikh selektsiiu [About the races of common oak and their selection]. *Visti KhSI — KCI News*, 10, 95–154 [in Ukrainian].
 10. Haida, Yu.I. et al. (2008). *Lisovi henetychni resursy ta yikh zberezhenia na Ternopilshchyni [Forest genetic resources and their conservation in Ternopil region]*. Ternopil: Pidruchnyky i posibnyky [in Ukrainian].
 11. Yatsyk, R.M. et al. (2006). *Lisovi henetychni resursy ta selektsiino-nasinniyski obiekty Lvivshchyni [Forest genetic resources and breeding and seed facilities of Lviv region]*. Ivano-Frankivsk: UkrNDIhirlis [in Ukrainian].
 12. Nedvyha, M. V. (1994). *Morfolohichni kryterii ta henezys suchasnykh gruntiv Ukrainy [Morphological criteria and genesis of modern soils of Ukraine]*. Kyiv: Silhosposvita [in Ukrainian].
 13. Neyko I.S. (2019). Ekoloho-henetychni zasady populiatsiinoho ta indyvidualnoho vidboru osnovnykh lisotvirnykh porid Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Ecological and genetic principles of population and individual selection of the main forest-forming species of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine]. *Doctor's thesis*. Kyiv [in Ukrainian].
 14. Neyko, I.S., Vasylevskyi, O.H., Cholovskyi, Yu.M. (2012). Stan henetychnykh rezervativ ta pliusovykh nasadzen Vinnychchyni [The state of genetic reserves and plus plantations in Vinnytsia region]. *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya "Silskohospodarski nauky" — Collection of scientific papers of Vinnytsia National Agrarian University. Series "Agricultural sciences"*, 7 (49), 139–143 [in Ukrainian].
 15. Ostapenko, B.F., Tkach, V.P. (2002). *Lisova typolohiia [Forest typology]*. Kharkiv: Maidan [in Ukrainian].
 16. Polupan, M.I., Solovei, V.B., Velychko, V.A. (2005). *Klasyfikatsiia gruntiv Ukrainy [Soil classification in Ukraine]*. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].
 17. Sanitarni pravyla v lisakh Ukrainy [Sanitary rules in the forests of Ukraine]. (1995). Kyiv: Ministerstvo lisovoho hospodarstva Ukrainy [in Ukrainian].
 18. Tkach, V.P., Los, S.A., Tereshchenko, L.I., Torosova, L.O., Vysotska, N.Yu., Volosianchuk, R.T. (2013). Suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku lisovoi selektsii v Ukraini [Current state and prospects of forest breeding in Ukraine]. *Lisivnytstvo ta ahrolisomeliioratsiia — Forestry and agroforestry*, 123, 3–12 [in Ukrainian].
 19. Tsuryk, Ye.I. (2001). *Taksatsiini oznaky i budova nasadzen: navchalnyi posibnyk [Taxonomic features and structure of plantations: study guide]*. Lviv: UkrDLTU [in Ukrainian].
 20. EUFGIS. Establishment of a European information system on forest genetic resources. URL: <http://www.eufgis.org> [in English].
 21. Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. (1998). Hamburg: Forest Research Centre for Forestry and Forest Products (BFH) [in English].
 22. Peel, M.C., Finlayson, B.L., McMahon, T.A. (2007). Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrol. Earth Syst. Sci*, 11, 1633–1644.
 23. World reference base for soil resources. URL: <http://www.fao.org/3/i3794en.pdf> [in English].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Нейко Ігор Степанович, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, заступник директора, ДП “Вінницька лісова науково-дослідна станція” (вул. Праведників світу, 39, м. Вінниця, Україна, 21036; e-mail: ihor_neyko@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4473-540X>)

Матусяк Михайло Васильович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Вінницький національний аграрний університет (вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, Україна, 21008; e-mail: mikhailo1988@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8099-7290>)

Нейко Олена Вікторівна, молодший науковий співробітник ДП “Вінницька лісова науково-дослідна станція” (вул. Праведників світу, 39, м. Вінниця, Україна, 21036; e-mail: olena.kolchanova@gmail.com)

СТАН ЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ У ЛІСОСТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

О.П. Марценюк

кандидат сільськогосподарських наук

Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)

e-mail: martsenolena@ukr.net;

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1468-6224>

Проаналізовано підходи науковців до трактування сутності поняття “захисні лісові насадження” (ЗЛН) та наведено найбільш вдале його визначення. Опрацьовано найбільш вагомі функції ЗЛН та наголошено на їх особливостях у певних областях України. ЗЛН виконують низку важливих функцій у збереженні стійкості ландшафтів, зокрема аграрних екосистем. Вони мають значення в меліорації ґрунтів і виконують суттєві екологічні функції, сприяють створенню і покращенню мікроклімату в агроландшафтах: зниження швидкості вітру та інтенсивності вітрової ерозії влітку, що запобігає видуванню верхнього найродючішого шару ґрунту; снігозатримання і зменшення поверхневого стоку як талої, так і дощової води, що сприяє збереженню запасів вологи в ґрунті й також перешкоджає водній ерозії. Наявні в Лісостеповій зоні України захисні лісові насадження переважно утворені із робінії звичайної (*Robinia pseudoacacia*), дуба звичайного (*Quercus robur* L.), ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.), тополі канадської (*Populus canadensis* Moench.) і тополі чорної (*Populus nigra* L.), клену гостролистого (*Acer platanoides* L.) і явора (*Acer pseudoplatanus* L.). Зроблено висновок, що сьогодні Лісостеп України характеризується стрімкою втратою захисних лісових насаджень через пожежі та воєнні дії. За 11 місяців війни з РФ зафіксовано 425 випадків загорань у ЗЛН на загальній площі 754 га в окупованих Запорізькій та 287 га в Херсонській областях. Це втричі більше, ніж було за аналогічний період 2021 року, а середня площа однієї пожежі зросла в 16 разів. Пожежам у Лісостепу властиве поняття тимчасової стерилізації ґрунту при горінні сухоостою, унаслідок чого виникає загибель черв'яків, комах і мікроорганізмів на цих ділянках. У післявоєнний період розвиток лісової галузі потребує наукового забезпечення реалізації державної політики щодо запровадження сталого управління лісами, збільшення лісоресурсного потенціалу, а також лісистості України до оптимального рівня, підвищення ефективності лісгосподарського виробництва шляхом застосування сучасних, науково обґрунтованих методів відновлення та вирощування лісів і раціонального використання лісових ресурсів, збереження лісів від пожеж, самовільних рубок і захисту лісів від шкідників і хвороб.

Ключові слова: полезахисна лісова смуга, Лісостеп, фіторізноманіття, екомережа, пожежі, військові дії, робінія звичайна, дуб звичайний.

ВСТУП

В Україні ліси зростають у трьох природних зонах (Полісся, Лісостеп і Степ). Відсутність лісівничого догляду за захисними насадженнями призводить до того, що лісові смуги втрачають агролісомеліоративні функції і, як результат, знижується врожайність сільськогосподарських культур, підвищується водна та вітрова ерозія ґрунтів польових угідь [2]. В екстремальних умовах Лісостепу виключна роль у захисті довкілля від несприятливих чинників належить захисним лісовим насадженням.

Захисні лісові насадження — це лісові ділянки, що виконують функцію захисту навколишнього природного середовища й інженерних об'єктів від негативного впливу природних та антропогенних факторів. Зокрема, до них належать і лісові насадження лінійного типу

(полезахисні лісові смуги, державні захисні лісові смуги, лісові смуги вздовж забудованих територій населених пунктів).

Мета дослідження полягає в аналізі стану захисних лісових насаджень у Лісостеповій зоні України.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Характерною особливістю земельного фонду лісостепових областей є значна частка земель сільськогосподарського використання та висока розораність земель — 81,3%. У Кіровоградській, Миколаївській та Дніпропетровській областях розораність земель становить 70,0%, 69,3% та 66,6% відповідно. Характеризуючи територію Херсонської області слід відмітити, що розораність території області є найвищою в Україні і становить 90,3% [8].

Водночас цей показник не є чинником відповідного розвитку водної ерозії, оскільки похил ріллі становить у середньому $0,63^\circ$ і є найнижчим серед областей України. Встановлено, що найвагомішим чинником еродованості ріллі є не розораність земель, а їхня частка в складі ріллі з нахилом понад 1° . На чорноземах типових в умовах Лісостепу еталонами слід вважати дубові лісові смуги шириною 10–15 м із супутніми породами (кленом гостролистим, ясенем звичайним і липою дрібнолистою), які розміщені на узлісних рядах, створюючи при цьому сприятливі умови для росту у висоту головної породи [4].

Оскільки еродовані землі охоплюють 441,9 тис. га території Лісостепу, то є потреба в стокорегулювальних лісових смугах. Площа дефляційно небезпечних земель становить 1689 тис. га (майже 60% площі), що свідчить про важливість збереження вітрозахисної здатності ЗЛН на високому рівні. Нині Лісостеп України характеризується стрімкою втратою захисних лісових насаджень через пожежі та воєнні дії.

Фундаментальні основи теорії і практики захисного лісорозведення розробили такі вчені, як Н.Ю. Висоцька [1], Г.О. Лобченко [4], В.В. Пісоцька [6; 9].

МЕТОДИ

ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Теоретичний аналіз наукової літератури; аналіз та узагальнення матеріалів. Статистичні дані та порівняння. Класифікація теоретичного матеріалу та розроблення рекомендацій.

Вирішення поставлених у роботі завдань здійснювалося з використанням системного підходу в добір матеріалу, методів індуктивного й логічного аналізу, спостереження та статистичних методів аналізу літературних даних.

РЕЗУЛЬТАТИ

ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За своєю суттю захисні лісові насадження (полезахисні, стокорегулювальні, прибалкові та прияружні, садозахисні, на пасовищних землях, навкруги тваринницьких ферм, у місцях відпочинку худоби, навколо ставків та інших водоймищ, уздовж берегів рік, уздовж зрошувальних і скидних каналів, уздовж автомобільних шляхів і залізничних магістралей) — унікальні штучні біоценози різних типів призначення, які виконують функції антропогенного та біогенного значення. Вони відрізняються низкою особливостей, просторово-цільовими формами, умовами місцезростання, структурою, фітоценотичними, біогеоценотичними складовими. Захисні лісові насадження відіграють значну роль

у покращенні екологічного стану урбанізованого середовища, тому їх оптимізації приділяється багато уваги, адже вони є основним джерелом кисню, покращують мікроклімат прилеглих територій (тепло, вологість, рух повітря), значно зменшують інтенсивність сонячної радіації, збагачують атмосферу фітонцидами, приглушують звукові й електромагнітні хвилі, затримують і частково поглинають пил, отруйні гази, мікро- і макроелементи [9; 10].

ЗЛН виконують низку важливих функцій у збереженні стійкості ландшафтів, зокрема аграрних екосистем. Вони мають значення в меліорації ґрунтів і виконують суттєві екологічні функції, сприяють створенню і покращенню мікроклімату в агроландшафтах: зниження швидкості вітру та інтенсивності вітрової ерозії влітку, що запобігає видуванню верхнього найродючішого шару ґрунту; снігозатримання і зменшення поверхневого стоку як талої води, так і дощової, що сприяє збереженню запасів вологи в ґрунті і також перешкоджає водній ерозії.

Водопоглинання в лісовій смузі шириною 50 м становило в середньому 150,0 мм, при ширині 20 м — майже 170,0 мм, при ширині 10 м — 225,0 мм. У літній період ЗЛН шириною 55 м повністю переводить у ґрунт зливові опади обсягом 60,0 мм [5]. За наявності лісосмуг коефіцієнт транспірації в рослин знижується, а продуктивність рослин збільшується. ЗЛН змінюють також вологість повітря, адже над територією, яка захищена лісовими смугами, вологість повітря підвищується на 4–5%.

ЗЛН затримують сніг у зимовий період у межах агроценозу, де вітер часто здуває сніг в яруги, балки та інші понижені місця. На територіях, захищених мережею ЗЛН, опади розподіляються рівномірно, менше здуваються вітром, що охороняє озимі культури від вимерзання. На землях із ЗЛН ґрунт взимку промерзає менше, ніж у відкритому незахищеному полі. При розтаванні снігу навесні велика частина талої води вбирається в ґрунту за наявності лісосмуг, а в умовах незахищеного поля, особливо на нерівному рельєфі, основна частина талої води стікає по поверхні мерзлого ґрунту. ЗЛН позитивно впливають на ґрунт, підвищуючи вміст гумусу, а також рухомого, легкозасвоюваного рослинами фосфору [7].

ЗЛН зменшують швидкість вітру в приземному шарі ґрунту. Значний вітрозахисний вплив спостерігається при перпендикулярному розташуванні до його напрямку. Зменшення швидкості вітру до 10% вважається ефективним у самій лісосмузі та при виході з неї. Швидкість вітру відновлюється на відстанях до 15–20 висот лісосмуги. Зі швидкістю зміни вітрового потоку пов'язані розподіл снігу, економний розподіл

вологи на випаровування і транспірацію, покращення водного режиму ґрунтів і підвищення врожайності агроландшафту. Зниження випаровуваності води в захищених лісосмугами полях спостерігається на відстані, рівному 30 Н [3].

Узагальнюючи значення ЗЛН, можна сказати, що вони впливають на мікрокліматичні умови в агроландшафтах, вологість ґрунту, його родючість, підвищують врожайність сільськогосподарських культур, особливо в посушливих районах. Тобто цим насадженням належить безперечна домінантна роль у регулюванні та збереженні сприятливих параметрів навколишнього середовища, запобіганні деградації агролісостепових ландшафтів та підвищенні їхньої продуктивності, а також забезпеченні на цій основі сталого розвитку регіонів.

З метою вивчення особливостей ЗЛН Лісостепу України було досліджено 76 лісових смуг. Залежно від кількості рядів і ширини лісових смуг, породного складу, зімкненості і повноти головного намету, а також участі другого ярусу й підліску визначено такі конструкції ЗЛН: щільна — 29 (38%), ажурна — 13 (17%), продувна — 1 (1%), ажурно-продувна — 3 (4%) й ажурно-щільна (у нижній частині між стовбурами — щільна, а в кронах — ажурна) — 30 (40%) лісових насаджень. Лісові насадження мають 1–9 рядів і ширину 5,0–15,0 м.

Нааявні в Лісостеповій зоні України захисні лісові насадження переважно утворені із робінії звичайної (*Robinia pseudoacacia*) (чисті або з домішкою інших порід) — 1244,3 га, або 71,5%. Середні таксаційні показники робінії звичайної є високими: клас бонітету — 1,0, середня повнота — 0,66. Площа низькоповнотних насаджень становить 21,9%. Майже відсутні були захисні лісові насадження з повнотою 0,9–1,0. В усіх вікових інтервалах переважають середньоповнотні насадження. Висота ЗЛН сягає в середньому у 20 років 9 м, у 30 — 12,0 м, у 40 — 14,5 м, у 50 років — 19,2 м.

Обстеження ЗЛН Лісостепу дало можливість отримати такі показники: середній діаметр вибірки з 25 дерев тополі становить 31,3 см, діаметр окремих дерев досягає 49 см. Висота дерев — до 22 м. Щільність розташування — 78 шт. на 100 м. Значення коефіцієнта варіації (36,5%), асиметрії та ексцесу (0,076 та 1,58) і графічна перевірка дозволяють висунути гіпотезу про відсутність підпорядкування діаметра дерев нормальному закону розподілу.

Друге місце за розповсюдженням у ЗЛН посідають різні види й гібриди тополі (*Populus* sp.). Їхня площа в Лісостепу сягала 426,7 га, або 26,1%. Частка стиглих і перестійних насаджень становить 33,8%. В умовах С2 у 25 років їх висота знаходиться в межах 17–20 м. На момент

дослідження ЗЛН із переважанням у складі тополі відзначалися низькою повнотою та суттєвими обсягами сухої, тобто потребували заходів щодо реконструкції або повної заміни.

Незважаючи на високі таксаційні показники ЗЛН із переважанням у складі дуба звичайного, їх площа становить лише 18,5 га, середній вік — 20–30 років. Станом на 2021 р. їх середній вік був 44–54 роки. Плодові представлені шовковицею чорною (*Morus nigra*) та білою (*Morus alba*), абрикосом (*Armeniaca vulgaris*) і трапляються переважно в складі з гледичією триколючковою (*Gleditsia triacanthos*), робінією звичайною, маслинкою сріблястою (*Elaeagnus angustifolia*), кленом ясенелистим (*Acer negundo*).

У ЗЛН Кіровоградської області переважними головними деревними породами є дуб звичайний (48,2%), ясен звичайний (8,0%), клен ясенелистий (6,8%), а серед супутніх порід — ясен зелений (20,1%), липа дрібнолиста (0,3%), берест (5,5%), клен татарський (*Acer tataricum* L.) тощо. У підліску росте ліщина звичайна (0,03%), бересклет європейський і бородавчастий (*Euonymus europaeus*; *E. verrucosa*), терен (*Prunus spinosa*), бузок звичайний та інші. У вологих місцях і в долинах річок поширені вільха чорна (0,3%) і верба ламка (0,6%). Смугові лісові насадження, які за своєю структурою близькі до повноцінного лісового фітоценозу (високозімкнутий і високоповнотний головний намет, розвинуті другий ярус і підлісок, ширина до 10–15 м та помірна середня ажурність до 10 %) мають бонітет віком 50–55 років у середньому на один клас вище, ніж масивні лісові насадження лісгосподарського підприємства.

У ЗЛН Лісостепу Полтавської області переважними головними деревними породами є береза повисла, робінія псевдоакація, груша звичайна, клен гостролистий, в'яз дрібнолистий, верба біла, ясен звичайний, скумпія, бузина, вишня магалєбська, бирючина, свидина, клен татарський, маслинка вузьколиста. Сьогодні насадження здебільшого представлені чистими та змішаними сосновими деревостанами, які в жорстких лісорослинних умовах дуже сухого (В0) і сухого (В1) субору та дуже сухого (С0) і сухого (С1) сугруду сягають переважно 2 класу бонітету. Санітарний стан насаджень задовільний. У насадженнях відбуваються процеси натуралізації, активно заліснюються прилеглі до них території.

Продувна конструкція ЗЛН була характерною для тополевих, горіхових і плодових насаджень (77,8–83,1%). ЗЛН, де головною породою були робінія звичайна, клен ясенелистий, дуб звичайний, мали переважно ажурну конструкцію.

Математико-статистична обробка даних дала змогу отримати такі показники ЗЛН Лісостепу: середній діаметр дерев $d_{1,3} = 31,1$ см, окремих — до 47 см; середнє квадратичне відхилення $S = 8,18$ см, коефіцієнт варіації $C_v = 26,3\%$. Довірчий інтервал $31,1 \pm 3,3$ см. Висота дерев становила 12–14 м, окремих — до 18–22 м. Найявний самосів інших деревних і кущових порід, таких як маслинка вузьколиста, ясен звичайний, липа дрібнолиста тощо. Часто трапляються біогрупи, утворені порослевим відновленням робінії звичайної.

У зв'язку з введенням у країні воєнного стану в результаті військової агресії рф, розпочатої 24 лютого 2022 року (Указ Президента України від 14 березня 2022 року № 133 “Про продовження строку дії воєнного стану в Україні”), вийшла Постанова Кабінету Міністрів України “Про деякі питання проведення рубок в лісах України та інвентаризації лісів в умовах воєнного стану” від 21.04.2022 р., яка регулює діяльність підприємств лісової галузі України в умовах війни, недопущення безповоротних екологічних втрат і зміцнення обороноздатності держави, забезпечення Збройних Сил України, військово-цивільних адміністрацій дровами, паливними та лісоматеріалами.

Бойові дії значно погіршили статистику пожеж у лісах і ЗЛН. За 11 місяців війни з рф зафіксовано 425 випадків загорань у ЗЛН на загальній площі 754 га в окупованих Запорізькій та 287 га в Херсонській областях. Це втричі більше, ніж було за аналогічний період 2021 року, а середня площа однієї пожежі зросла в 16 разів. Пожежам у Лісостепу властиве поняття тимчасової стерилізації ґрунту при горінні сухою, унаслідок чого виникає загибель черв'яків, комах і мікроорганізмів на цих ділянках.

При обстрілах і розривах фугасних набоїв виникає забруднення ЗЛН високотоксичними речовинами, що негативно впливає майже на всі види дерев. Унаслідок впливів вибухових дій від бомб порушується рівень ґрунтових вод, що призводить до заповнення дощовими і талими водами та створюються сприятливі умови для розмноження комах. На певних територіях утворюється затвердіння підґрунтя, що є першочерговим чинником відсутності рослинності та неможливості її подальшого проростання. На територіях, де проходять бойові дії, відбувається знищення та порушення цілісності рослинного покриву внаслідок пересування потужної військової техніки, танків і бронетранспортерів, ракетних комплексів. На цих земельних ділянках активізується вітрова та водна ерозія.

Спалювання деревини із ЗЛН для задоволення життєво важливих потреб людей у міс-

тах, де комунікації порушені, а також використання деревини у військових цілях за межами міст, зокрема для фортифікації, призводить до несанкціонованих і нерегульованих рубок. Так, станом на кінець 2022 р. більшість продуктивних робінієвих деревостанів у ЗЛН Лісостепу знищено самовільними рубками. Найгіршими показниками вирізнялися тополеві смуги — 44,2% насаджень мали лісомеліоративну оцінку (ЛМО) від 1 до 3. Це пояснюється доволі високою часткою перестійних насаджень — 33,8%, випадінням дерев, накопиченням сухою. Порівняно високу середньозважену ЛМО (4,67) мали ЗЛН із робінії звичайної. Високу ЛМО (5,0) мали ЗЛН, у яких головною породою є дуб звичайний.

Унаслідок бойових дій знищено продуктивну конструкцію ЗЛН і порушено захисну висоту біоінженерних споруд. Основними причинами занедбання або знищення захисних лісових насаджень є незаконне розорювання земель, вирубування дерев, підвищене рекреаційне навантаження, незадовільний санітарний стан. Як один із механізмів забезпечення екологічної рівноваги Лісостепу законодавством України передбачено відновлення та створення нових захисних лісових смуг та їх включення до місцевих і регіональних схем екологічної мережі. ЗЛН як система деревних насаджень на полях, у ярах, балках і неугіддях є основою захисту територій, на яких вона розташована, від катастрофічних природних явищ і стабілізації процесів у екосистемах.

У складній системі ЗЛН Лісостепу України в заплавах рівнинних річок особливе значення надається прирусловим лісовим смугам, розташованим безпосередньо вздовж русла річки, її рукавів, і береговим насадженням на корінних берегах долин. Прируслові ЗЛН укріплюють береги річок, захищають їх від розмивання, а русло — від замулення; покращують санітарний стан річкових вод, запобігаючи їх забрудненню. Захищаючи малі річки, прируслові лісонасадження забезпечують сприятливі умови для рекреації, сприяють збереженню продуктивності прилеглих сільськогосподарських, рибогосподарських і мисливських угідь.

Для виконання перерахованих функцій ЗЛН повинні мати певні технічні та біологічні параметри. Першочерговими завданнями щодо збереження та відтворення ЗЛН Лісостепу є моніторинг видового та ценотичного багатства на досліджуваних територіях, встановлення синтаксономічного складу та виявлення структурних особливостей, картування, дослідження розповсюдження видів, визначення ролі природного та антропогенного навантаження на формування і розвиток лісосмуг, виявлення

шляхів оптимізації захисних лісосмуг та їх раціональне використання.

З метою оцінки екологічного ефекту полезахисних лісових смуг необхідно проводити детальний аналіз видового складу та ценотичної структури живого надґрунтового покриву під їхнім наметом. Наявні полезахисні смуги із високими показниками видового різноманіття живого надґрунтового покриву, з домінуванням сільвантів у ценотичній структурі, ознаками розселення ссавців, птахів, корисних комах рекомендуємо до залучення під час формування регіональної екологічної мережі. У ЗЛН оптимальний склад деревних видів рослин, що сприяють формуванню лісового середовища під наметом лінійних насаджень, визначають світлопроникність намету та його зімкнутість, має бути представлений автохтонними видами: дубом звичайним, ясенем звичайним, липою серделистою, кленом гостролистим тощо. За таких умов екологічний ефект полезахисних смуг зростає, оскільки створюються сприятливі умови для збереження і відновлення фіторізноманіття агроєкосистем, а отже, підвищується стійкість лісоаграрних ландшафтів.

ВИСНОВКИ

У роботі досліджено функції ЗЛН Лісостепу, проаналізовано окремі показники їх

ефективності. У післявоєнний період розвиток лісової галузі потребує наукового забезпечення реалізації державної політики щодо запровадження сталого управління лісами, збільшення лісоресурсного потенціалу, а також лісистості України до оптимального рівня, підвищення ефективності лісогосподарського виробництва шляхом застосування сучасних, науково обґрунтованих методів відновлення та вирощування лісів і раціонального використання лісових ресурсів, збереження лісів від пожеж, самовільних рубок і захисту лісів від шкідників та хвороб.

Встановлено, що лісоутворюючими породами в ЗЛН є: дуб звичайний (*Quercus robur* L.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), тополя канадська (*Populus canadensis* Moench.) і чорна (*Populus nigra* L.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.) і явір (*Acer pseudoplatanus* L.), біла акація (*Robinia pseudoacacia* L.) та горіх грецький (*Juglans regia* L.); чагарники (підлісок): клен татарський (*Acer tataricum* L.), бузина чорна (*Sambucus nigra* L.) і червона (*Sambucus racemosa* L.), ліщина звичайна (*Corylus avellana* L.), айва японська (*Cydonia japonica* Mill.). Лісові смуги з помірною ажурністю до 10 % і шириною по крайніх рядах до 10,0 м у віці 50–55 років мають захисну висоту 19,1–20,8 (22) м і бонітет I-Ia.

ЛІТЕРАТУРА

1. Висоцька Н.Ю., Зубов О.Р. Стан захисних лісових смуг різного призначення в Олешківському районі Херсонської області. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2019. Вип. 135. С. 85–97.
2. Гоцій Н.Д., Кендзьора Н.З. Воєнний екоцид та вплив російської військової агресії на довкілля. *Перспективи виробництва біосировини енергетичних культур на рекультивованих землях: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції* (м. Дніпро, 23–24 червня 2022 р.). Дніпро: Вид-во “ДДАЕУ”, 2022. С. 171–175.
3. Дідовець Ю.Ю., Колосков В.Ю. Аналіз компонентів забруднення ґрунтів під час вибухів. *Перспективи виробництва біосировини енергетичних культур на рекультивованих землях: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції* (м. Дніпро, 23–24 червня 2022 р.). Дніпро: “ДДАЕУ”, 2022. С. 179–181.
4. Лобченко Г.О. Моделювання проективного покриття живого надґрунтового покриву полезахисних лісових смуг. *Лісове і садово-паркове господарство XXI сторіччя: актуальні проблеми та шляхи їх вирішення: міжнар. наук.-практ. конф.* (м. Київ, 13–14 берез. 2014 р.). Київ, 2014. С. 98–99.
5. Овчинников О. Зелене відновлення України. *UWEC Work Group Journal*. 2022. № 2. С. 35–43.
6. Пісоцька В.В. Особливості розміщення гнізд дрозда співочого (*Turdus philomelos* Brehm) та чорного (*Turdus merula* L.) у полезахисних лісосмугах Харківської області. *Екологічні науки*. 2020. № 29. С. 80–86.
7. Сидоренко С.В., Сидоренко С.Г. Сучасний стан і ріст полезахисних лісових смуг Харківської області та їхня меліоративна ефективність. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2018. № 133. С. 39–53.
8. Шпак А.В., Калінін І.В. Воєнний “екоцид” — варварський вплив на планету. *Екологічні наслідки військових дій: матеріали науково-практичної конференції* (м. Київ, 17–18 квіт. 2018 р.). Київ: Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, 2018. С. 56–59.
9. Юхновський В.Ю., Малюга В.М. Сучасний стан та правовий статус полезахисних лісових смуг у контексті земельної реформи. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2016. Вип. 255. С. 186–193.
10. Фурдичко О.І. Екологічні основи збалансованого розвитку агросфери в контексті європейської інтеграції України: монографія. Київ: ДІА, 2014. 432 с.

STATE OF PROTECTIVE FOREST PLANTATIONS
IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF UKRAINE

Martseniuk O.

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: martsenolena@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1468-6224>

This paper analyzes approaches of scholars to the interpretation of the essence of protective forest plantations (PFP) and provides the most appropriate definition. The most significant functions of PFP are analyzed, and their peculiarities in certain regions of Ukraine are highlighted. PFP play an important role in preserving the stability of landscapes, including agricultural ecosystems. They are important for soil improvement and perform significant ecological functions, contributing to the creation and improvement of microclimate in agro-landscapes: reducing wind speed and intensity of wind erosion in the summer, preventing the blowing of the upper, most fertile layer of soil; snow retention and reducing surface runoff, including both snowmelt and rainwater, which helps to preserve soil moisture and prevent water erosion. Existing protective forest plantations in the Forest-Steppe zone of Ukraine are mainly formed from black locust (*Robinia pseudoacacia*), common oak (*Quercus robur* L.), common ash (*Fraxinus excelsior* L.), Canadian poplar (*Populus canadensis* Moench.), black poplar (*Populus nigra* L.), Norway maple (*Acer platanoides* L.), and sycamore maple (*Acer pseudoplatanus* L.). It is concluded that the Forest-Steppe zone of Ukraine is characterized by a rapid loss of protective forest plantations due to fires and military actions. During 11 months of the war with Russia, 425 cases of forest fires were recorded in PFP on a total area of 754 ha in the occupied Zaporizhia region and 287 ha in the Kherson region. This is three times more than during the same period in 2021, and the average area of one fire has increased by 16 times. Fires in the Forest-Steppe are characterized by the concept of temporary sterilization of the soil, during dry burning, as a result of which the death of worms, insects and microorganisms occurs in these areas. In the post-war period, the development of the forest industry requires scientific support for the implementation of the state policy on sustainable forest management, increasing the forest resource potential, as well as the forest cover of Ukraine to an optimal level, improving the efficiency of forest production through the application of modern scientifically-based methods for forest restoration and cultivation and rational use of forest resources, protecting forests from fires, illegal logging, pests, and diseases.

Keywords: protective forest plantation, Forest-Steppe zone, phytodiversity, eco-network, fires, military actions, black locust, common oak.

REFERENCES

1. Vysocka, N.Yu., Zubov, O.R. (2019). Stan zakhysnykh lisovykh smuh riznogo pryznachennia v Oleshkivskomu raioni Khersonskoi oblasti [The state of protective forest strips for various purposes in Oleshky district of Kherson region]. *Lisivnytstvo i ahrolisomelioratsiia — Bulletin of Agrarian Science*, 135, 85–97 [in Ukrainian].
2. Hotsii, N.D., Kendzora N. Z. (2022). Voienni ekotsyd ta vplyv rosiiskoi viiskovoi ahresii na dovkillia [War ecocide and the impact of Russian military aggression on the environment]. *Perspektyvy vyrobnytstva biosyrovy ny enerhetychnykh kultur na rekultyvovanykh zemliakh' 22: Materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (Dnipro, 23–24 chervnia 2022 r.) — The scientific and practical conference with international participation* (p. 171–175). Dnipro: “DDAEU” [in Ukrainian].
3. Didovets, Yu.Yu., Koloskov, V.Yu. (2022). Analiz komponentiv zabrudnennia gruntiv pid chas vybukhiv [Analysis of Soil Pollution Components During Explosions]. *Perspektivi virobnytstva biosiroviny enerhetychnykh kultur na rekultyvovanih zemlyah' 22: Perspektyvy vyrobnytstva biosyrovy ny enerhetychnykh kultur na rekultyvovanykh zemliakh: Materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (Dnipro, 23–24 chervnia 2022 r.) — The scientific and practical conference with international participation* (p. 179–181). Dnipro: “DDAEU” [in Ukrainian].
4. Lobchenko, H.O. (2014). Modeliuvannia proektyvnoho pokryttia zhyvoho nadgruntovoho pokryvu polezakhysnykh lisovykh smuh [Modeling of projective coverage of living above-ground cover of field-protective forest belts]. *Lisove i sadovo-parkove hospodarstvo XXI storichchia: aktualni problemy ta shliakhy yikh vyrishennia' 14: Naukovo-praktychna konferentsiia iz mizhnarodnoiu uchastiu (Kyiv, 13–14 bereznia 2014 r.) — The scientific and practical conference with international participation* (p. 98–99). Kyiv [in Ukrainian].
5. Ovchinnikov, O. (2022). Zelene vidnovlennia Ukrainy [Green recovery of Ukraine]. *UWEC Work Group Journal*, 2, 35–43 [in Ukrainian].
6. Pisotska, V.V. (2020). Osoblyvosti rozmishchennia hnizd drozda spivochoho (*Turdus philomelos* Brehm) ta chornoho (*Turdus merula* L.) u polezakhysnykh lisosmuhakh Kharkivskoi oblasti [Peculiarities of Song Thrush (*Turdus philomelos* Brehm) and Blackbird (*Turdus merula* L.) Nesting in Shelterbelts of Kharkiv Region]. *Ekolohichni nauky — Environmental sciences*, 29, 80–86 [in Ukrainian].

7. Sydorenko, S.V., Sydorenko, S.H. (2018). Suchasnyi stan i rist polezakhysnykh lisovykh smuh Kharkivskoi oblasti ta yikhnia melioratyvna efektyvnist [Current state and growth of shelterbelts in Kharkiv region and their reclamation efficiency]. *Lisivnytstvo i ahrolisomelioratsiia – Forestry and agroforestry*, 133, 39–53 [in Ukrainian].
8. Shpak, A.V., Kalinin, I.V. (2018). Voiennyi “ekotsyd” — varvarskyi vplyv na planetu [Military “ecocide” is a barbaric impact on the planet]. *Ekolohichni naslidky viiskovykh dii’ 18: Materialy naukovo-praktychnoi konferentsii (m. Kyiv, 17–18 kvit. 2018 r.)*. — *The scientific and practical conference* (p. 56–59). Kyiv [in Ukrainian].
9. Iukhnovskyi, V.Yu., Maliuha, V.M. (2016). Suchasnyi stan ta pravovyi status polezakhysnykh lisovykh smuh u konteksti zemelnoi reformy [Current Status and Legal Status of Shelterbelts in the Context of Land Reform]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy — Scientific Bulletin of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine*, 255, 186–193 [in Ukrainian].
10. Furdychko, O.I. (2014). *Ekolohichni osnovy zbalansovanoho rozvytku ahrosfery v konteksti yevropeiskoi intehratsii Ukrainy: monohrafiia [Ecological foundations of the balanced development of the agricultural sector in the context of the European integration of Ukraine]*. Kyiv: “DIA” [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Марценюк Олена Петрівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник лабораторії агроекологічного лісівництва, Інститут агро-екології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: martsenolena@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1468-6224>)

НОВИНИ

НОВИНИ

НОВИНИ • НОВИНИ • НОВИНИ

Окупанти на захоплені території України хочуть звозити російське сміття. Російські загарбники планують збудувати три полігони на тимчасово окупованих територіях України для зберігання сміттєвих відходів, в тому числі з Ростовської області. Зазначається, що йдеться саме про полігони, а не сміттепереробні заводи. “У самій Ростовській області від ідеї створити новий полігон відмовились через протести місцевих мешканців й тому проблему вирішують за рахунок ТОТ”, — зазначає ЦНС. Наразі ворог розробляє проектну документацію для створення полігонів.

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКЕ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ

О.В. Шевченко

кандидат економічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України (м. Київ, Україна)

e-mail: shevchenko_ov90@ukr.net;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1485-5646>

Проаналізовано вплив кліматичних змін на сільськогосподарське землекористування в Україні. З урахуванням зростаючого світового споживання продуктів харчування і збільшення населення сільське господарство стає ключовим елементом стабільності та розвитку країни. Однак зміни в кліматі, такі як підвищення температур, зміни в розподілі опадів і частота екстремальних погодних явищ, можуть суттєво вплинути на урожайність та ефективність сільськогосподарської діяльності. Досліджено глобальні тренди зміни клімату, що є однією з найбільш актуальних загроз із довгостроковим негативним впливом на населення, навколишнє середовище та економіку. Дослідження включає аналіз довгострокових кліматичних даних в Україні, а також оцінку змін у рослинному покриві, розподілі сільськогосподарських культур і вирощуваному врожаю. Воно спрямоване на визначення впливу змін клімату, зокрема зростання температури, зміни опадів та екстремальних погодних явищ, на сільськогосподарське виробництво та землекористування в Україні. У статті проведений аналіз даних із різних джерел (метеорологічні спостереження, статистичні дані із застосуванням сучасних геоінформаційних технологій). Опрацьовано зміни в розподілі сільськогосподарських культур, збіжжі та врожайності залежно від кліматичних змін. Дослідження також оцінює можливі наслідки цих змін для продовольчої безпеки, економіки та екології України. Результати дослідження мають важливе значення при прийнятті рішень у галузі аграрної політики та розвитку сільськогосподарського сектору, забезпеченні стійкості сільськогосподарської продукції та зменшенні вразливості сільських господарств перед змінами клімату. Вони можуть виступати основою для розроблення стратегій адаптації до змін клімату та підтримки стійкості продовольчої безпеки країни в умовах зміни клімату.

Ключові слова: погодні аномалії, урожайність, продовольча безпека, аграрний сектор, сільськогосподарська продукція.

ВСТУП

Нині кліматичні зміни стали одним із найбільших глобальних викликів сучасності, які мають вагомий вплив на всі аспекти життя людей. У нашій державі цей вплив особливо актуальний, адже Україна є однією з найбільших аграрних країн у світі. Водночас сільське господарство є важливою галуззю національної економіки, забезпечуючи продовольчу безпеку та експорт сільськогосподарської продукції. Тому збереження стійкості та розвиток аграрного сектору мають ключове значення для національної економіки, забезпечення продовольчої безпеки та зовнішньої торгівлі.

В Україні зміни в кліматичних умовах переважно проявляються як підвищення середньої температури, зміни кількості опадів та посилення екстремальних погодних явищ. Зміна клімату може призвести до нестабільності в сільському господарстві через вплив на урожайність сільськогосподарських культур, ризику екстремальних погодних явищ, інфра-

структуру та водні ресурси. Дослідження впливу кліматичних змін на сільськогосподарське землекористування України є важливим для розроблення ефективних стратегій адаптації та впровадження нових технологій, які дозволять сільському господарству в Україні утримувати стійкий ріст в умовах зміни клімату. Зазначені чинники підкреслюють актуальність дослідження, яке зачіпає важливі питання щодо забезпечення продовольчої безпеки, сталого розвитку та економічної стійкості України в умовах невинних змін клімату.

Зважаючи на вищевикладене, мета нашої наукової статті полягає в системному аналізі та розкритті впливу кліматичних змін на сільськогосподарське землекористування в Україні. Дослідження спрямоване на вивчення змін у погодних умовах і кліматичних параметрах, які відзначаються в останні роки, а також вивчення їхнього впливу на водні ресурси, ґрунтовий покрив і виробництво сільськогосподарських культур в Україні.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Питанням глобальних кліматичних змін та їхнім впливам присвячено багато праць відомих вітчизняних і зарубіжних учених-науковців, серед яких Т. Адаменко, В. Волощук, А. Польовий, С. Степаненко, Ю. Туниця, В. Шевчук, Є. Школьний, Р. Адамс, Г. Дейлі та інші. Водночас варто зазначити, що питанню визначення впливу кліматичних змін на сільськогосподарське землекористування в умовах глобальних кліматичних змін досі приділяється недостатня увага.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Інформаційну основу досліджень становлять нормативні акти у сфері землекористування і звіти Державної служби статистики України, Метрологічної служби України, матеріали наукових досліджень різних авторів [1–12]. Для виконання поставлених завдань використовувалися такі методи досліджень: монографічний (опрацювання наукових публікацій, нормативних документів, статистичних даних), аналізу та синтезу (обґрунтування методологій системного дослідження), експериментальний (дослідження зміни середньорічної кількості опадів та приземної температури повітря), абстрактно-логічний (узагальнення та формування висновків).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Глобальні зміни клімату є однією з найважливіших проблем ХХІ сторіччя, до вирішення якої прикута особлива увага людства. Вони характеризуються різними проявами, серед яких головними є небезпечні (екстремальні) погодні катаклізми, різкі зміни погоди, повені,

паводки, зливи, град, сильні вітри, посухи тощо. Такі погодні явища призводять до значних еколого-економічних збитків у всьому світі.

За даними Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО), останні десятиліття стали найтеплішими роками в історії спостереження. Період 2016–2021 рр. виявився найтеплішим за останні 1400 років. Суттєві зміни термічного режиму призвели до того, що починаючи із середини 70-х років минулого століття аномалія середньої річної глобальної температури повітря перевищила 0 °С як щодо середньої температури за ХХ століття (1901–2000 рр.), так і щодо базового кліматичного періоду (1961–1990 рр.). Відтоді середньорічна температура повітря залишається додатною, а швидкість її зміни невинно зростає. Так, у Північній півкулі такі зміни також відмічаються із середини 70-х років ХХ століття, а в Європі — з кінця 80-х років (рис. 1). Заразом 2018 та 2022 роки в Європі позначились як найтепліші за весь період інструментальних спостережень. За даними Національного управління океанічних і атмосферних досліджень США (NOAA), середня за рік температура повітря в цей період у Європі була майже на 2,82°С вищою за середню температуру ХХ століття (1901–2000 рр.) [1].

Посилення непередбачуваності кліматичних умов ставить під загрозу забезпечення населення Землі продовольством. Вирішення продовольчої проблеми в ХХІ столітті є найважливішим стратегічним завданням нового століття. Клімат — це визначальний чинник сільськогосподарського виробництва. Сільське господарство є найбільш кліматозалежною галуззю економіки. Його вразливість, зумовлена впливом небезпечних метеорологічних явищ, що значною мірою визначає величину сумарних збитків економіки країни. Сільське господар-

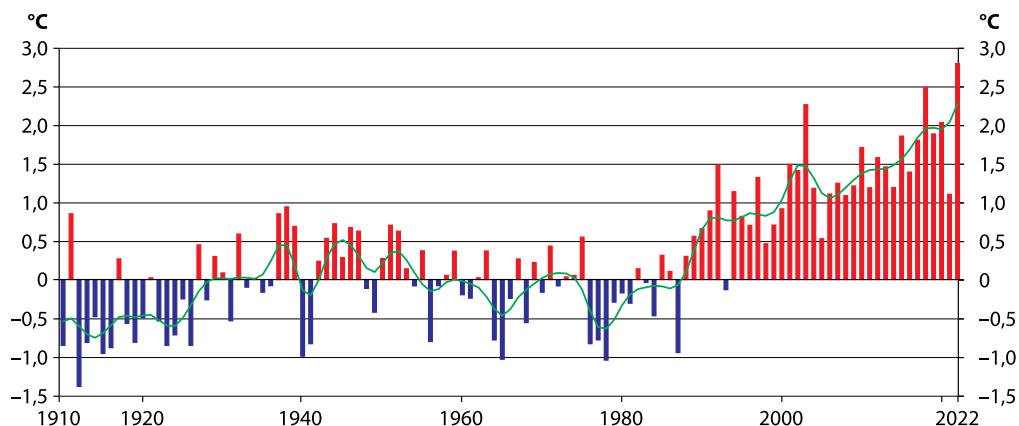


Рис. 1. Середньорічні аномалії приземної температури повітря в Європі

Джерело: [1].

ство — одне з найважливіших галузей економіки України. Станом на 2020 р. питома вага продукції сільського господарства у ВВП країни становила 9,3 %, що є досить високим показником порівняно з іншими країнами світу. Українські аграрії постачають агропродовольчу продукцію до 205 країн світу. За період 2016–2020 рр. обсяг торгівлі між Україною та ЄС, між Україною та США наразі перевищив 5 млрд дол. США в рік. Частка сільськогосподарської продукції та продовольства в загальних обсягах експорту становить майже 40 %, забезпечуючи 2/5 надходжень валютної виручки до країни [2; 3].

За підрахунками різних експертів, в Україні є потенційні можливості прогодувати понад 600 млн осіб, що в 15 разів перевищує внутрішню потребу в продовольстві [3]. Україна має значні природні та соціально-економічні ресурси, що зумовлює її сталий розвиток. Водночас питання сталого розвитку останнім часом набувають особливої актуальності, оскільки і в економіці, і в соціальному житті населення стають усе більш відчутними проблеми, пов'язані зі зміною клімату.

Різні наукові дослідження свідчать, що сучасний клімат України характеризується нерівномірним по території потеплінням, особливо яскраво вираженим у літні та зимові місяці. Протягом останніх 30 років середньорічна температура повітря в Україні зросла більше ніж на 1°C. Водночас зростання температури повітря в холодний період (листопад — березень) становить у середньому 1,3°C, а в теплий (квітень — жовтень) — 1,1°C [4]. Отже, спостерігаємо чітке підвищення температури повітря в Україні за період 1991–2020 рр. порівняно з 1901–1990 рр. (рис. 2).

Як свідчать наведені дані (рис. 2), підвищення середньорічної температури повітря в Україні спостерігається із середини ХХ століття. До того ж наступне десятиріччя було тепліше попереднього: 1961–1990 рр. збільшення відбулося на 0,3°C, 1991–2000 — на 0,5°C,

2001–2010 — на 1,2°C, 2011–2019 рр. — на 1,7°C. У період 1991–2020 рр. така позитивна аномалія (відхилення температури повітря від кліматичної норми) по всій території держави була найбільшою за всю історію інструментальних метеорологічних спостережень. Ці зміни вказують на чималу зміну кліматичної норми та прискорення збільшення приземної температури повітря в Україні.

Зміна температурного режиму є неоднорідною на території України та має регіональний характер. Кліматична норма середньорічної температури повітря зростає в широтному напрямку з півдня на північ і північний схід. Найбільше підвищення температури відбулося на Поліссі та в Лісостеповій зоні, подекуди показник перевищив 1,5°C [5].

Нині внаслідок глобального потепління сільське господарство, яке водночас є одним з основних джерел викидів парникових газів, що спричиняють зміну клімату, стикається із серйозними проблемами. Викид парникових газів відбувається на кожному етапі аграрного циклу. Адже виробництво тваринництва та рослинництва призводить до викидів вуглекислого газу, метану та оксиду азоту. Відповідно до звітів Міжурядової групи експертів із питань зміни клімату (МГЕЗК), тваринництво є причиною 39% антропогенних викидів метану та 65% антропогенних викидів оксиду азоту. Загалом на сільське господарство припадає майже 15% від світового обсягу викидів парникових газів. За різними оцінками, до 2050 р. такі викиди можуть зрости до 30%.

За даними Національного кадастру викидів парникових газів, в Україні частка сільського господарства в сукупних викидах парникових газів у 2020 році складала 13,2% [6]. Головними джерелами в секторі сільського господарства є кишкова ферментація та сільськогосподарські угіддя (грунти), які становлять від загального обсягу викидів у секторі у 2020 році 17,9% та 76,4% відповідно (табл. 1). Загалом викиди в цьому секторі зменшилися на 52,0% порівняно

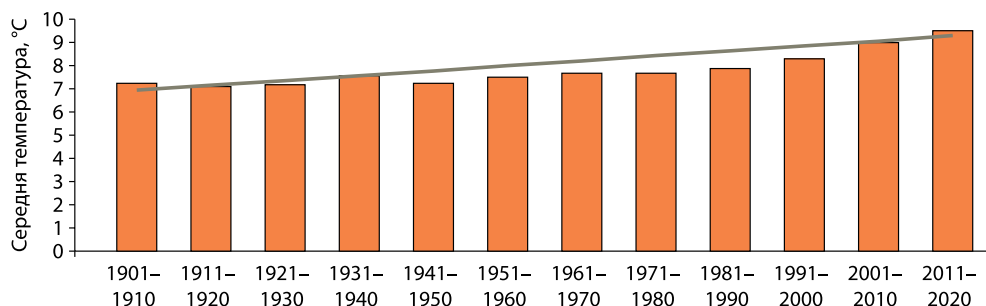


Рис. 2. Середня річна приземна температура повітря в Україні

Джерело: [4].

з базовим роком, а як порівняти з попереднім роком — на 6,9%.

Загалом агрокліматичні умови території України досить сприятливі для розвитку сільськогосподарства. Проте сучасне потепління спричиняє значну зміну агрокліматичних умов розвитку, росту та формування продуктивності сільськогосподарських культур. Такі зміни супроводжуються суттєвим підвищенням температури повітря, особливо в зимові місяці, збільшення кількості тривалих відлиг, часового зрушення формування природних процесів, подовженням беззаморозкового періоду та тривалості й теплозабезпеченості вегетаційного періоду сільськогосподарських культур, змінами тривалості окремих сезонів року. Крім того, унаслідок змін клімату можливе зростання частоти екстремальних погодних явищ, зниження вологості ґрунтів, виснаження водних ресурсів, розвиток деградації ґрунтів тощо [7].

Загалом клімат має суттєвий вплив на формування врожайності сільськогосподарських культур і просторової структури сільськогосподарського виробництва. На думку багатьох науковців, нині потепління клімату на території України позитивно впливає на продуктивність рослинництва. Так, за результатами НДР “Проведення просторової оцінки ступеня сприятливості майбутніх кліматичних умов для продуктивності основних зернових культур та лісових насаджень” [8], в Україні прогнозується збільшення врожайності озимої пшениці для всіх природно-кліматичних зон, зокрема на 10–15% — для Лісостепу, на 20–30% — для Степу й Полісся. У сприятливі роки (за умовами нормального зволоження) врожайність озимої пшениці, як загалом зернових культур, на всій території України може збільшитися у 2–2,5 рази. Передбачається, що зміни клімату сприятимуть у недалекій перспективі збільшенню урожайності як озимої пшениці, так і інших

зернових. Прогнозується, що озима та яра пшениця, рис, соя, ячмінь будуть рости набагато краще, строки їх дозрівання прискоряться, а врожайність підвищиться на 20–30%. Водночас урожайність кукурудзи може знизитися [9].

Крім того, Європейською агенцією довкілля (ЕЕА) проведено дослідження щодо зміни врожайності сільськогосподарських культур у Європі до 2050 р. (порівняно з 1961–1990 рр.) за умови зниження рівня вологості. Отож, за даними агенції (ЕЕА), практично вся територія України потрапляє в зону потенційно високих приростів урожайності (від 5 до 25%).

Варто зазначити, що чимала частина науковців стверджує, що нині збільшення урожайності сільськогосподарських культур в Україні відбувається переважно за рахунок доступу землевласників та землекористувачів до новітніх технологій виробництва продукції рослинництва і тваринництва. За різними підрахунками, впровадження зонально адаптованих ресурсозберігаючих, екологічно безпечних інноваційних технологій виробництва аграрної продукції забезпечить підвищення ефективності виробництва та конкурентоспроможності на внутрішньому й зовнішньому ринку за рахунок збільшення валового виробництва зерна на 10–15 млн т, м'яса — до 5,1 і молока — до 20 млн т, зменшення питомих витрат пального на 26–40%, праці — на 30–60, прямих експлуатаційних витрат — на 22–50%, а також підвищення урожайності сільськогосподарських культур на 30–40% [10; 11].

Як відомо, для комплексної оцінки впливу змін клімату на сільськогосподарське землекористування використовуються дві основні групи агрокліматичних показників — властивості теплозабезпеченості та вологозабезпеченості переважно вегетаційного періоду.

Зростання теплозабезпеченості сільськогосподарських культур, що спостерігається в

Таблиця 1

Викиди парникових газів у сільському господарстві України

| Категорія | Вуглекислий газ | Викиди, тис. т CO ₂ -екв. | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 1990 | 2016 | 2017 | 2020 |
| Кишкова ферментація | CH ₄ | 39311 | 8789 | 8596 | 7447 |
| Зберігання і використання гною | CH ₄ , N ₂ O | 6775 | 1957 | 1920 | 1945 |
| Вирощування рису | CH ₄ | 216 | 89 | 94 | 83 |
| Сільськогосподарські угіддя (ґрунти) | N ₂ O | 37678 | 28431 | 27619 | 31846 |
| Вапнування | CO ₂ | 2592 | 140 | 169 | 131 |
| Внесення сечовини | CO ₂ | 270 | 451 | 512 | 235 |
| Разом | | 86542 | 39857 | 38910 | 41687 |

Джерело: [6].

наш час, безумовно, є вагомим чинником, який сприяє підвищенню продуктивності аграрного виробництва України. Проте для сільського господарства важлива не лише зміна середньорічної температури, а зміна температури в певні періоди життєвого циклу рослин. За період 1991–2019 рр. на території України найбільше відхилення від норми середніх місячних температур повітря припадає на зимовий період та на другу половину літа.

Потепління клімату супроводжується зміною умов зволоження певної території. Зволоженість визначається співвідношенням суми опадів та випаровування. Дефіцит ґрунтової вологи у вегетаційний період є головним чинником, який зменшує врожайність сільськогосподарських культур. Нині для опадів характерна суттєва просторова неоднорідність, яка зумовлена різними опадоутворюючими процесами, які переважають у регіонах України. Як відомо, норма (1961–1990 рр.) річної кількості опадів в Україні становить 578 мм. Проте за останні 5 років (2015–2019 рр.) у середньому кількість опадів склала 569 мм. Водночас спостерігався їх вкрай нерівномірний розподіл у часі та по території — від 500 мм до 659 мм у 2016 р. У Вінницькій, Донецькій, Закарпатській, Запорізькій, Київській, Рівненській, Тернопільській, Хмельницькій, Черкаській та Чернігівській областях за ці 5 років опадів випало на 7–12% менше норми [4].

Важливо те, що змінився характер випадання опадів, які стали екстремальнішими. У багатьох регіонах України збільшилася інтенсивність опадів, нерівномірність їх випадіння за окремі періоди року, що призвело до зростання тривалості бездощового періоду. Загалом, за даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, у 2020 р. опадів випало на 13,6% менше середньої багаторічної кількості за 1991–2020 рр. Літо та осінь були найпосушливішими на значній території України. Унаслідок підвищення температури повітря та нерівномірного розподілу опадів, які мають зливовий характер, не забезпечується ефективне накопичення вологи в ґрунті, що зумовило

виникнення посушливих явищ. У результаті посухи, яка виникла в Україні у 2020 р., сума заподіяних матеріальних збитків від площі загублених сільськогосподарських культур становила понад 23,4 млрд грн, з них озимі культури — понад 17,1 млрд грн. Крім того, тут ще не враховано збитки стихійних лих, збитки від зміни спеціалізації підприємства, виробничих циклів вирощування сільськогосподарських культур, витрати на адаптацію до змін клімату тощо. За даними британського економіста Ніколаса Стерна, якщо країни не впровадять заходів зі зниження викидів парникових газів, то збитки від кліматичних змін можуть сягати майже 5–20 % ВВП щорічно [12].

ВИСНОВКИ

На основі вищенаведених даних можна зробити висновок, що для України зміни клімату мають неоднозначний вплив як на сільськогосподарське землекористування, так і на сільське господарство загалом. Тому вплив кліматичних змін на землекористування в сільському господарстві має як позитивні, так і негативні наслідки.

Враховуючи залежність ефективності сільського господарства від погодних умов, нині необхідне прийняття своєчасних та адекватних рішень щодо складних проблем, які зумовлені змінами клімату. Для того щоб ефективно використати деякі сприятливі аспекти зміни клімату (наприклад, через збільшення теплових ресурсів є можливість вирощувати більший набір культур та їх сортів), необхідна підготовка та реалізація спеціальних заходів щодо адаптації (приспособлення) аграрного сектору країни до нових природних умов на всіх рівнях — від кожного фермерського господарства до країни загалом. Крім того, при аналізі впливу кліматичних змін на сільськогосподарське землекористування потрібно зважати не лише на те, що відбувається зараз, але й на те, що на нас чекає в майбутньому. Це дуже важливо, адже для більшої частини території нашої країни очікується зміна нинішньої слабо позитивної тенденції на негативну.

ЛІТЕРАТУРА

1. Global Time Series. National Oceanic and Atmospheric Administration. URL: <https://www.noaa.gov/access/monitoring/climate-at-a-glance/global/time-series/europe/land/1/8/1880-2022?filter=true&filterType=binomial> (дата звернення: 11.10.2022).
2. Грусова Н.В., Радченко Н.Г., Шутько Т.І. Бюджетно-податкове стимулювання розвитку аграрного сектору України. *Агросвіт*. 2021. № 20. С. 22–31.
3. Івченко В. Як Україні стати одним зі світових продовольчих гарантів. *Економічна правда*. 2021. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2021/01/20/670169/> (дата звернення: 12.10.2022).
4. Адаменко Т. Зміна клімату та сільське господарство в Україні: що варто знати фермерам? Німецько-український агрополітичний діалог. 2019. 36 с. URL: <http://surl.li/djswf> (дата звернення: 12.10.2022).
5. Балабух В.О., Лавриненко О.М., Малицька Л.В. Особливості термічного режиму 2013 року в Україні. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2014. № 14. С. 30–46.

6. Ukraine's greenhouse gas inventory 1990–2020. Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine. 2022. URL: https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/Kadastr_2021/Ukraine_NIR_2021_draft.pdf (дата звернення: 13.10.2022).
7. Волощук В.М., Бойченко С.Г. Вплив загального глобального потепління клімату на середньорічну інтенсивність атмосферних опадів в Україні. *Доп. НАН України*. 1998. № 6. С. 125–130.
8. Проведення просторової оцінки ступеня сприятливості майбутніх кліматичних умов для продуктивності основних зернових культур та лісових насаджень: заключний звіт за результатами НДР. URL: http://dvs.net.ua/agro/index_ua.shtml (дата звернення: 08.09.2014).
9. Адаменко Т. Особливості розвитку весняних процесів в Україні в період глобального потепління. *Агроном*. 2008. № 1. С. 10–12.
10. Юрченко В.І. Сучасні стратегічні напрями розвитку інноваційних процесів в сільському господарстві регіонів України. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2017. № 12. URL: <http://www.du.nauka.com.ua/?op=1&z=1150> (дата звернення: 21.10.2022).
11. Ткачук В.І. Інновації як фактор підвищення ефективності виробництва зерна. *Ефективна економіка*. 2014. № 2. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=2727> (дата звернення: 15.09.2022).
12. The Economics of Climate Change: The Stern review. Cambridge University Press. 2007. 662 p. URL: http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview_report_complete.pdf (дата звернення: 25.10.2022).

THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON AGRICULTURAL LAND USE IN UKRAINE

Shevchenko O.

Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)
e-mail: shevchenko_ov90@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1485-5646>

The article analyses the impact of climate change on agricultural land use in Ukraine. Given the growing global consumption of food and a growing population, agriculture is becoming a key element of the country's stability and development. However, climate change, such as rising temperatures, changes in precipitation distribution, and the frequency of extreme weather events, can significantly affect the yields and efficiency of agricultural activities. Global trends in climate change, which is one of the most pressing threats with a long-term negative impact on the population, environment and economy, are investigated. The article highlights the positive (changes in the conditions and timing of harvesting, increased efficiency of fertiliser application, etc.) and negative (deterioration of grain quality, increased number of droughts, etc.) consequences of climate change on agricultural land use. The study includes an analysis of long-term climate data in Ukraine, as well as an assessment of changes in land cover, crop distribution and crop production. The study aims to determine the impact of climate change, in particular temperature rise, changes in precipitation and extreme weather events, on agricultural production and land use in Ukraine. The article analyses data from various sources, including meteorological observations and statistical data using modern geoinformation technologies. Changes in the distribution of crops, crop yields and yields depending on climate change are investigated. The study also assesses the possible consequences of these changes for Ukraine's food security, economy and environment. The results of the study are important for decision-making in the field of agricultural policy and development of the agricultural sector, ensuring the sustainability of agricultural products and reducing the vulnerability of agriculture to climate change. They can serve as a basis for developing climate change adaptation strategies and maintaining the sustainability of the country's food security in the face of climate change.

Keywords: weather anomalies, yields, food security, agricultural sector, agricultural products.

REFERENCES

1. Global Time Series. National Oceanic and Atmospheric Administration. URL: <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/climate-at-a-glance/global/time-series/europe/land/1/8/1880-2022?filter=true&filterType=binomial> [in English].
2. Trusova, N.V., Radchenko, N.H., & Shutko, T.I. (2021). Biudzhethno-podatkovye stymulivannia rozvytku ahrarnoho sektoru Ukrainy [Budget and tax stimulation of the development of the agrarian sector of Ukraine]. *Ahrosvit — Agroworld*, 20, 22–31 [in Ukrainian].
3. Ivchenko, V. (2021). Yak Ukraini staty odnym zi svitovykh prodovolchyykh harantiv [How Ukraine can become one of the world's food guarantors. Economic truth]. *Ekonomichna Pravda — Economic truth*. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2021/01/20/670169/> [in Ukrainian].
4. Adamenko, T. (2019). Zmina klimatu ta silske hospodarstvo v Ukraini: shcho varto znaty fermeram? [Climate change and agriculture in Ukraine: what should farmers know?]. German-Ukrainian agropolitical dialogue. URL: <http://surl.li/djswf> [in Ukrainian].
5. Balabukh, V.O., Lavrynenko, O.M., & Malyska, L.V. (2014). Osoblyvosti termichnoho rezhymu 2013 roku v Ukraini [Features of the thermal regime of 2013 in Ukraine]. *Ukrainskyi hidrometeorologichnyi zhurnal —*

- Ukrainian hydrometeorological journal*, 14, 30–46 [in Ukrainian].
6. Ukraine's greenhouse gas inventory 1990–2020. (2022). Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine. URL: https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/Kadastr_2021/Ukraine_NIR_2021_draft.pdf [in English].
 7. Voloshchuk, V.M., Boychenko, S.H. (1998). Vplyv zahalnoho hlobalnoho poteplinnia klimatu na serednorichnu intensyvniat atmosfernykh opadiv v Ukraini [The influence of the general global warming of the climate on the average annual intensity of atmospheric precipitation in Ukraine]. *Dopovidi AN Ukrayiny – Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 6, 125–130 [in Ukrainian].
 8. Provedennia prostorovoi otsinky stupenia spriyatlyvosti maibutnykh klimatychnykh umov dlia produktyvnosti osnovnykh zernovykh kultur ta lisovykh nasadzhen: zakliuchnyi zvit za rezultatamy NDR [Conducting a spatial assessment of the degree of favorability of future climatic conditions for the productivity of major grain crops and forest plantations: final report on the results of scientific research work]. URL: http://dvs.net.ua/agro/index_ua.shtml [in Ukrainian].
 9. Adamenko, T. (2008). Osoblyvosti rozvytku vesnianykh protsesiv v Ukraini v period hlobalnoho poteplinnia [Peculiarities of the development of spring processes in Ukraine during the period of global warming]. *Ahronom – Agronomist*, 1, 10–12 [in Ukrainian].
 10. Yurchenko, V.I. (2017). Suchasni stratehichni napriamy rozvytku innovatsiynykh protsesiv v silskomu hospodarstvi rehioniv Ukrainy [Modern strategic directions of development of innovative processes in agriculture of the regions of Ukraine. Public administration: improvement and development]. *Derzhavne upravlinnia: udoskonalennia ta rozvytok – Public administration: improvement and development*, 12. URL: <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=1150> [in Ukrainian].
 11. Tkachuk, V.I. (2014). Innovatsii yak faktor pidvyshchennia efektyvnosti vyrobnytstva zerna [Innovations as a factor in increasing the efficiency of grain production]. *Efektivna ekonomika – Efficient economy*, 2. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2727> [in Ukrainian].
 12. The Economics of Climate Change: The Stern review. (2007). Cambridge University Press. URL: http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview_report_complete.pdf [in English].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Шевченко Олександр Вікторович, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри геодезії та картографії, Національний університет біоресурсів і природокористування України (вул. Васильківська, 17, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: shevchenko_ov90@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1485-5646>)

Новини

Новини

Новини • Новини • Новини

Японська компанія Padeco проведе в Ірпінській громаді Київщини дослідження у рамках пілотного проєкту із переробки сміття — URBAN RIG. В результаті — навесні місто зможе отримати перші пробні машини для очищення навколишнього середовища. Про це повідомив у Telegram міський голова Ірпеня Олександр Маркушин. Зазначається, що регіональний радник Padeco Кокі Хіно та представник київського офісу компанії Володимир Гаркавий обговорили в Ірпені проєкт із інноваційної переробки сміття. Йдеться про переробку побутових відходів у спеціальному апараті за допомогою високотемпературного пару. На виході буде корисна у промисловості сировина і суттєве зменшення об'єму відходів. Органіку перетворюватимуть на вугілля, пластик — на нафтопродукти.

ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ЗА ВПЛИВУ ПЕСТИЦИДНОГО НАВАНТАЖЕННЯ В АГРОЦЕНОЗАХ ПОПЕРЕДНИКІВ КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР

А.М. Ліщук

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: lishchuk.alla.n@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8339-9365>

А.І. Парфенюк

доктор біологічних наук, професор
Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: vereskp@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0169-4262>

Н.В. Карачинська

кандидат біологічних наук
Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: karachinskan051177@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6571-8430>

Ю.В. Терновий

кандидат сільськогосподарських наук
Скви́рська дослідна станція органічного виробництва ІАП НААН (м. Сквиря, Україна)
e-mail: ternowoj@i.ua;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5829-5089>

Стаття присвячена дослідженню впливу пестицидного навантаження на агроценози попередників круп'яних культур та виникнення в них екологічних ризиків. Проведено оцінку екологічних ризиків в агроценозах дослідного поля державного підприємства "Дослідне господарство "Скви́рське" ІАП НААН" за використання пестицидів упродовж вегетаційних періодів 2021–2023 рр. Використано методику оцінки екологічних ризиків потенційного пестицидного забруднення агроценозів за показниками агроекотоксикологічного індексу (АЕТІ). Визначено, що рівень екологічного ризику за пестицидного тиску в сівозміні дослідного поля за АЕТІ знаходиться в межах від $1,47 \cdot 10^{-3}$ до $2,24 \cdot 10^{-1}$ у.о. та характеризується як мало небезпечний, що свідчить про мінімальний екологічний ризик застосування пестицидів. Отримані результати є ознакою того, що навантаження застосованих пестицидів на агроценози дослідного господарства відповідає здатності території до самоочищення. Показано, що раціональне використання хімічних методів захисту рослин у боротьбі зі шкідниками, збудниками хвороб і бур'янами створює передумови для отримання екологічно безпечної зернової та насінневої продукції, а також мінімізує вірогідність виникнення екологічних ризиків забруднення пестицидами зерна та насіння вирощуваних культур. Зазвичай тривале та багаторазове застосування пестицидів у будь-якому випадку веде до накопичення їхніх залишків чи метаболітів у ґрунті і, як наслідок, є джерелом забруднення продукції рослинництва та об'єктів довкілля. Тому використання результатів оцінювання пестицидного навантаження на агроекосистеми, за врахування здатності території до самоочищення, можна розглядати як один із важелів управління екологічними ризиками. Для мінімізації екологічних ризиків за пестицидного забруднення агроценозів і підвищення екологічної безпеки агроекосистем слід вживати заходи з регуляції застосування хімічних засобів захисту рослин. Це варто здійснювати шляхом заборони чи обмеження застосування пестицидів, які мають високий рівень екотоксичності та є персистентними в ґрунті.

Ключові слова: агроекотоксикологічний індекс, ступінь небезпечності пестицидів, сільськогосподарські культури, сівозміна, мінімізація екологічного ризику, управління екологічними ризиками.

ВСТУП

Важливим аспектом підвищення безпеки агроєкосистем за вирощування сільськогосподарських культур є розроблення механізму управління екологічними ризиками. У світі вагоме значення приділяється екологічним ризикам, що виникають внаслідок впливу антропогенних чинників, передусім використання системи хімічного захисту культурних рослин. Такі ризики безпосередньо пов'язані із застосуванням пестицидів, які призводять до накопичення токсичних хімічних речовин у ґрунті та, як наслідок, до забруднення ними сільськогосподарської рослинницької та тваринницької продукції, водних джерел, до зниження родючості та хімічної деградації ґрунтів тощо [1; 2].

Як свідчить аналіз зарубіжних і вітчизняних джерел літератури [3; 4], система управління ризиком у галузі екологічної безпеки навколишнього природного середовища повинна базуватися на принципах зниження екологічного ризику. В Україні настанови щодо вибору методів оцінювання ризику, концепції їхнього застосування та структури керування ризиком представлено на законодавчому рівні в ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 “Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику” [5].

Актуальність питання управління екологічними ризиками в агроєкосистемі тісно пов'язана з необхідністю дослідження пестицидного навантаження на ґрунти за вирощування сільськогосподарських культур. Наразі особливо важливою та недостатньо дослідженою залишається проблема виникнення екологічних ризиків в агроценозах за інтенсивного використання засобів хімізації. Адже за впливу хімічного захисту попередника впродовж сівозміни може погіршитися якість сільськогосподарської продукції поточного року.

У зв'язку із цим **метою дослідження** було оцінювання екологічних ризиків в агроценозах круп'яних сільськогосподарських культур (гречки та вівса).

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Залежність формування екологічних ризиків від впливу антропогенних або техногенних змін природних об'єктів і чинників доведена низкою авторів [6; 7]. Вони розглядають екологічні ризики як нанесення економічних збитків навколишньому природному середовищу і стверджують про важливість управління такими ризиками для мінімізації негативних наслідків їхнього впливу. В аграрному секторі, як зазначають О. Фурдичко та О. Шкуратов [8], постає потреба в розробленні методичних підходів до управління екологічними ризиками,

які забезпечать мінімізацію їхнього впливу на агроценози та підвищення безпеки агроєкосистем. На думку В. Мазур із колегами [9], вимоги щодо забезпечення збереження екологічної рівноваги шляхом мінімізації екологічних ризиків у навколишньому природному середовищі повинні регулюватися нормативами антропогенного навантаження на агроєкосистеми.

Інформаційно-аналітичні дослідження показали, що підходи до визначення поняття екологічного ризику та причин його виникнення різняться. Однак, відповідно до ДСТУ 2156-93 [10], прийнято визначення екологічного ризику як “ймовірність негативних наслідків від сукупності шкідливих впливів на навколишнє середовище, які спричиняють незворотню деградацію екосистем”.

Екологічні ризики, як вважає G. Suter II [11], виникають унаслідок тиску факторів природного, антропогенного або техногенного характеру на забруднення навколишнього природного середовища. За даними В. Marambe та S. Wijesundara [12], найбільша небезпека екологічних ризиків, спричинена довгостроковим впливом глобальних змін клімату на екосистему. За цих умов, унаслідок зміни ареалу та щільності популяцій, посилюються проблеми розповсюдження бур'янів та інвазійних чужорідних рослин в агроєкосистемах.

Дослідженнями науковців Інституту агроєкології і природокористування НААН (ІАП НААН) [13] науково обґрунтовано вірогідність виникнення екологічних ризиків за впливу чинників зміни клімату на адаптаційну спроможність агроєкосистем. Зокрема, у роботі колективу авторів [14] визначено та узагальнено основні чинники (абіотичні, біотичні, антропогенні) прояву екологічних ризиків, джерела їх виникнення та екологічні наслідки для агроценозів за вирощування сільськогосподарських культур. Показано, що основні ризики в агроценозах виникають унаслідок впливу низки чинників в умовах змін клімату, деградації ґрунтів, техногенного забруднення ґрунтів, незадовільного фітосанітарного стану посівів тощо.

Чисельні наукові дослідження [15–17] підтверджують виникнення екологічних ризиків унаслідок застосування агрохімікатів і пестицидів, які є неодмінною складовою сучасних технологій у землеробстві. Результатом є забруднення ґрунтів важкими металами, залишками стійких пестицидів та іншими токсичними речовинами, а також погіршення стану мікробіоценозу ґрунтів та агроєкосистеми загалом. Пестицидне навантаження на агроценози за впровадження інтенсивних технологій здебільшого призводить до забруднення сільськогосподарської рослинної продукції токсичними

речовинами [18]. Особливо вираженою здатністю до біокумуляції вирізняються хлорорганічні пестициди.

Одним з основних принципів державної політики за використання пестицидів, визначених Законом України “Про пестициди і агрохімікати” (№ 86/95-ВР від 02.03.1995), є мінімізація використання пестицидів шляхом впровадження екологічно безпечних методів ведення землеробства, використання біологічних чи інших нехімічних засобів захисту рослин тощо.

Дослідники Ю. Мартіянова, М. Коршун та ін. [19–21] встановили лімітуючий показник шкідливості пестицидів, за якого фактично визначена провідна ланка міграції токсикантів. Виявлено, що у 60% випадків міграція токсикантів проявляється в системі “грунт – рослина”. Поміж тим, у системі “грунт – вода” мігрувало 23% з 93 досліджених ними ксенобіотиків. Тобто міграція пестицидів в екосистемі є дуже важливою для оцінювання ризиків їхнього небезпечного впливу. Особливо це стосується залишків високостійких речовин, які здатні депонуватися, тобто накопичуватися та тривалий час зберігатися в ґрунті. Наступного вегетаційного сезону за сприятливих умов накопичені в ґрунті стійкі токсиканти транслокують із ґрунту в культури сівозміни та накопичуються в рослинній сільськогосподарській продукції, залучаються до “харчового ланцюга” та проявляють значні екологічні ризики для здоров'я людини. Особливо це властиво рослинам, які є гіпернакопичувачами токсичних речовин.

Так, за даними Я. Цицюри та ін. [22; 23], які досліджували фітореMediaційні властивості понад 450 видів рослин-гіперакумуляторів, встановлено, що до їхнього числа належить багато сільськогосподарських культур. Серед них особливо важливо виокремити високопродуктивні рослини з високою швидкістю винесення з ґрунту елементів-забруднювачів. Їхні особливості культивування характерні для ґрунтово-кліматичних умов зони Лісостепу України. Серед таких культур вагоме місце займають рослини родини хрестоцвітих, гірчиця сарпентська (*Brassica juncea*), ріпак ярий (*Brassica napus*), сорго зернове (*Sorghum bicolor*), гречка (*Polygonum L.*), сафлор (*Carthamus*), гірчиця біла (*Sinapis alba*), овес (*Avena sativa*) та багато інших.

Попри актуальність і широку дослідженість питання пестицидного навантаження на ґрунти за вирощування сільськогосподарських культур, нині недостатньо уваги, як учені, так і аграрії, приділяють екологічним ризикам в агроценозах за використання засобів хімічного захисту рослин. Особливо важливим, на нашу думку, є дослідження екологічних ризиків за

агроекотоксичної дії пестицидів і пестицидного навантаження на агроекосистему впродовж тривалого періоду. Зацікавленість таких досліджень наразі стосується вивчення екологічного стану ґрунтів поточного року за пестицидного навантаження на агроценози культурних рослин після використання хімічного захисту культур-попередників у сівозміні.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Інформаційною базою дослідження були матеріали щодо умов традиційної технології вирощування сільськогосподарських культур упродовж вегетаційного періоду 2021–2023 рр. на виробничому полі державного підприємства “Дослідне господарство “Сквирське” ІАП НААН” (далі — ДГ “Сквирське”). Польові дослідження проводили на посівах гречки сорту Софія та вівса сорту Парламентський на земельних ділянках загальною площею 76,59 га (рілля), що розташовані на території ДГ “Сквирське”. Схема досліду включала вирощування культур у науково обґрунтованій сівозміні, де попередниками гречки були пшениця озима і горох (дослід № 1), а вівса — гречка і пшениця озима (дослід № 2). Повторність досліду на кожній ділянці — триразова. Дослід № 1 проведено на полях №№ 8, 11/4 та 12 загальною площею 37,01 га; дослід № 2 — на полях №№ 3, 11, 15 загальною площею 39,58 га (табл. 1).

Територія дослідних ділянок виробничого поля розташована в Правобережному Лісостепу України й характеризується помірно теплим, помірно вологим кліматом, сприятливим для росту й розвитку сільськогосподарських культур. Ґрунт дослідних ділянок — чорнозем мало-гумусний, крупнопилувато-середньосуглинковий на карбонатному лесі.

Оцінку потенційного екологічного ризику застосування засобів захисту рослин на дослідних ділянках ДГ “Сквирське” впродовж 2021–2023 рр. проводили за використання моделі визначення агроекотоксикологічного індексу (АЕТИ), що враховує навантаження пестицидів на агроценоз за сумарною нормою витрати препаратів і здатністю території до самоочищення [24].

Агроекотоксикологічний індекс характеризується такими показниками: 0–1 — мало небезпечний, за якого навантаження пестицидів на агроценози порівнюється зі здатністю території до самоочищення; 1–4 — середньо небезпечний; 4–8 — підвищеної небезпеки; 8–10 — високо небезпечний індекс, за якого зростає небезпека для виживання фауни та збереження гігієнічних нормативів якості сільськогосподарської продукції [24].

Попередники в сівозміні за вирощування круп'яних культур гречки і вівса в ДГ "Сквирське", 2021–2023 рр.

| № дослідю | № дослідного поля | Площа поля, га | 2021 | 2022 | 2023 |
|---------------------------|-----------------------------|----------------|---------------|---------------|--------|
| 1 | Поле: № 8 № 11/4 № 12 | 15,01 | Горох | Пшениця озима | Гречка |
| | | 6,36 | | | |
| | | 15,64 | | | |
| Площа дослідю № 1 — 37,01 | | | | | |
| 2 | Поле: № 3 № 11 № 15 | 1,42 | Пшениця озима | Гречка | Овес |
| | | 17,08 | | | |
| | | 21,08 | | | |
| Площа дослідю № 2 — 39,58 | | | | | |
| | Загальна площа | 76,59 | | | |

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

Модель розрахунку АЕТИ має вигляд такого рівняння (1):

$$AETI = \frac{10 \frac{H_{\text{п}}}{Q \cdot I_{\text{зон}}} \left(1 + \frac{H_{\text{п}}}{Q \cdot I_{\text{зон}}} \right)^3}{\left(1 + \frac{H_{\text{п}}}{Q \cdot I_{\text{зон}}} \right)^4 + 5000}, \quad (1)$$

де $H_{\text{п}}$ — сумарна витрата пестицидів упродовж сезону, л, кг/га; Q — середньозважений ступінь небезпечності асортименту пестицидів; $I_{\text{зон}}$ — зональний індекс здатності до самоочищення агроценозів.

Середньозважений ступінь небезпечності асортименту пестицидів (Q) є показником властивостей пестицидних препаратів, його визначали за формулою (2):

$$Q = \frac{C_{\text{н}1} \cdot m_1 + C_{\text{н}2} \cdot m_2 + \dots + C_{\text{н}n} \cdot m_n}{M_{\text{с}}}, \quad (2)$$

де $C_{\text{н}}$ — інтегральний ступінь небезпеки застосування пестициду; m — використана кількість цього пестициду, кг, л; $M_{\text{с}}$ — сумарна сезонна витрата пестицидів на площу дослідного поля, кг, л.

Сумарну сезонну витрату пестицидів ($M_{\text{с}}$), що використовували в агроценозах сільськогосподарських культур для захисту від шкідників і бур'янів, розраховували за формулою (3):

$$M_{\text{с}} = H_1 \cdot S + H_2 \cdot S + \dots + H_n \cdot S, \quad (3)$$

де $H_{\text{п}}$ — норма витрати кожного застосованого препарату; S — площа ділянки поля.

Аналіз та узагальнення інформації, розрахунково-статистичні методи проводили в лабораторії біоконтролю агроєкосистем і орга-

нічного виробництва відділу агробіоресурсів і екологічно безпечних технологій ІАП НААН.

У роботі використовували такі методи досліджень: польові, систематизації, аналізу та узагальнення інформації, розрахунково-статистичні. Для обробки отриманих результатів використовували стандартні математичні методи аналізу даних і побудови діаграм за допомогою програми Microsoft Office Excel 2000.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Оцінювання системи хімічного захисту сільськогосподарських культур на дослідному полі ДГ "Сквирське" у 2023 р. та 2021–2022 рр. Відомо, що система хімічного захисту сільськогосподарських культур передбачає використання широкого асортименту пестицидів, який передусім залежить від фітосанітарного стану агроценозу. У зв'язку із цим проаналізовано систему хімічного захисту агроценозів у сівозміні ДГ "Сквирське" за вирощування круп'яних культур гречки і вівса у 2023 році. Встановлено, що система хімічного захисту рослин корегувалася за врахування сортових особливостей сільськогосподарських культур гречки сорту Софія та вівса сорту Парламентський і фітосанітарного стану агроценозів.

Аналіз наукової літератури свідчить, що суттєві недобори і втрати врожаю цінної круп'яної медоносною культури гречки зазвичай спричинені передусім численними хворобами різної етіології. До основних видів збудників хвороб гречки належать переноспороз (неправжня борошниста роса), аскохітоз, бактеріоз, церкоспороз, філостиктоз, мозаїка, сіра гниль. Основними шкідниками є гречана блоха, греча-

ний довгоносик, гречана листоблішка, попелиця, пшенична совка, трипс, личинки коваліків. Залежно від ступеня ураження рослин гречки фітофторозом недобір урожаю може коливатись у межах 10–20%, несправжньою борошнистою росю та сірою гниллю — 20–25%, аскохітозом, бактеріозом — 10% і більше [25].

За дослідженням сортових особливостей гречки Софія встановлено високу стійкість сорту до несприятливих і посушливих, спекотних періодів, притаманних ґрунтово-кліматичним умовам Правобережного Лісостепу України. Сорту культури властиві детермінантність, одночасне дозрівання зерна, висока стійкість до полягання та осипання, висока урожайність (21,7–42,6 ц/га). Сорт стійкий до найбільш небезпечних і поширених хвороб (борошнеста роса, переноспороз і аскохітіоз) та поширення комах-шкідників, які зазвичай притаманні агрофітоценозам гречки.

Однак у посівах гречки 2023 р. встановлено незначне ураження рослин гречки збудниками хвороб переноспороз, борошнеста роса, аскохітоз, бактеріоз, мозаїка. Перевищення економічного порогу шкодочинності (ЕПШ) основних видів збудників хвороб в агроценозі гречки не виявлено. Відмічено відсутність основних шкідників і бур'янів у посівах гречки.

На сьогодні в “Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених для використання в Україні, 2023” (далі — Перелік) [26] не зареєстровано жодного фунгіциду чи хімічного протруйника для використання на посівах гречки. Переліком дозволено лише застосування гербіциду Фюзілад Форте 150 (д.р. — флуазіфоп-П-бутил, 150 г/л) для досягнення фітосанітарної чистоти в посівах.

Однак у дослідному господарстві “Сквирське” на гречці сорту Софія пестициди взагалі не застосовували. Це пов'язано з тим, що в посівах цієї культури були відмічені лише поодинокі ураження рослин шкідниками та збудниками хвороб і, відповідно, це цілком нівелювало екологічний ризик виникнення перевищення економічного порогу шкодочинності шкідливих організмів.

Відмічено також і відсутність бур'янів і шкідників у посівах гречки на дослідних ділянках господарства “Сквирське”. Чистоту посівів забезпечували біологічні особливості вирощуваної круп'яної культури гречки сорту Софія, зумовлені його стійкістю до основних видів шкідників, хвороб і бур'янів, притаманних цій культурі. Водночас належний фітосанітарний стан агроценозів гречки забезпечували застосовані агротехнології за дотримання науково обґрунтованої сівоzmіни та належного обробітку ґрунту.

За свідченням В. Іванишин та ін. [27], С. Танчик та ін. [28], вчасно застосовані належні заходи та агротехнології щодо регуляції фітосанітарного стану в агроценозах істотно обмежують джерело первинної вірусної та бактеріальної інфекції більшості збудників хвороб. Тому посіви гречки переважно не потребують застосування засобів захисту рослин, передусім інсектицидів та фунгіцидів.

Сортовими біологічними особливостями вівса сорту Парламентський є його середньостиглість, стійкість до осипання, посухи, до основних збудників хвороб. Овес посівний, хоч і вважається найменш вибагливою до родючості ґрунтів і попередників культурою, однак численні хвороби можуть спричинити значні недобори врожаю вівса, низьку якість зерна й зеленої маси.

Серед основних хвороб вівса високою шкідливістю вирізняються покрита та летюча сажки, стеблова іржа, корончаста іржа, борошнеста роса, септоріоз, червоно-бура плямистість, коричнева плямистість, смугастий бактеріоз. Зменшити їхню шкідливість до невідчутного економічного рівня можливо лише за умов своєчасного виявлення хвороб і ретельного проведення ефективних профілактичних захисних заходів [29; 30].

Поміж тим, у посівах вівса сорту Парламентський (2023 р.) встановлено незначне ураження рослин збудниками хвороб (гельмінтоспоріоз, смугаста плямистість, септоріоз, борошнеста роса, бактеріальна бура плямистість) та шкідниками (злакова попелиця, хлібна п'явица, швецька муха, хлібні блішки). Однак перевищення ЕПШ основних видів хвороб і шкідників в агроценозах вівса не спостерігали.

Натомість для захисту посівів вівса від хвороб і бур'янів на дослідному полі господарства застосовували пестициди різної хімічної дії та спрямування. Обробку культури пестицидами здійснювали, запобігаючи активному розвитку бур'янів, хвороб і шкідників, враховуючи тривалість дії препарату, рівень поширення хвороб, ступінь забур'яненості посівів та ураженості рослин шкідниками (табл. 2).

Зокрема, для захисту від бур'янів на посівах вівса використовували системний післясходовий гербіцид Гренадер Максі (д.р. — трибенурон-метил, 562,5 г/кг + д.р. — тифенсульфурон-метил, 187,5 г/кг) з високою селективністю до культурних рослин. Препарат контролює широкий спектр однорічних та багаторічних видів дводольних бур'янів. Фунгіцид Тіназол (д.р. — пропіконазол, 250 г/л) забезпечував захист рослин культури від поширення грибних інфекцій. Норма витрат пестицидів

Таблиця 2

Система хімічного захисту та удобрення посівів круп'яних культур гречки і вівса на дослідному полі ДГ "Сквирське", 2023 р.

| Культура | Препарат | Діюча речовина | Призначення | Норма витрати препарату |
|----------|----------------------|---|-------------|-------------------------|
| Гречка* | — | — | — | — |
| Овес | Гренадер Максї, в.г. | Трибенурон-метил, 562,5 г/кг + тифенсульфурон-метил, 187,5 г/кг | Гербицид | 0,025 кг/га |
| | Тїназол, к.е. | Пропїконазол, 250 г/л | Фунгіцид | 0,5 л/га |

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

Примітка: * — засоби захисту рослин у посівах гречки (2023 р.) не застосовувалися.

відповідала рекомендаціям виробників засобів захисту рослин, які гарантують отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур та ефективність дії препаратів.

Для більш об'єктивного оцінювання екологічних ризиків в агроценозах дослідного поля ДГ "Сквирське", унаслідок застосування пестицидів, аналізували пестицидне навантаження на агроценози за врахування хімічного захисту попередників у сівозміні упродовж 2021 та 2022 рр.

Система хімічного захисту попередників круп'яних культур на дослідному полі господарства наведена в таблиці 3.

У посівах пшениці озимої, яка була попередником гречки (у 2021 та 2022 рр.), проводили передпосівну обробку для протруювання насіння фунгіцидом Вітавакс 200 (д.р. — карбоксин, 200 г/л + тирам, 200 г/л). Від бур'янів посіви пшениці озимої захищали післясходовим гербицидом системної дії Гранстар Голд 75 (д.р. — трибенурон-метил, 562,5 г/кг;

Таблиця 3

Система хімічного захисту та удобрення попередників круп'яних культур гречки та вівса у сівозміні ДГ "Сквирське", 2021–2022 рр.

| Культура | Препарат пестициду | Діюча речовина препарату пестициду | Призначення препарату | Норма витрати пестициду | |
|---------------|--------------------|---|-----------------------------|-------------------------|-------------|
| | | | | 2021 | 2022 |
| Гречка* | — | — | — | — | — |
| Пшениця озима | Вітавакс 200 ФФ | Карбоксин, 200 г/л + тирам, 200 г/л | Фунгіцид-протруювач насіння | 3,0 л/т | 3,0 л/т |
| | Гранстар Голд 75 | Трибенурон-метил, 562,5 г/кг + тифенсульфурон-метил, 187,5 г/кг | Гербицид | 0,025 кг/га | 0,025 кг/га |
| | Рекс Дуо | епоксиконазол, 187 г/л + тіофанат-метил, 310 г/л | Фунгіцид | 0,6 л/га | 0,6 л/га |
| | Тїлт 250 | пропїконазол, 250 г/л | Фунгіцид | 0,5 л/га | 0,5 л/га |
| Горох | Агрітокс | 2-метил-4-хлорфенокси-оцтова кислота у формі диметиламінної солі, 500 г/л | Гербицид | 0,5 л/га | — |
| | Фосорган Дуо | Хлорпірифос, 500 г/л + циперметрин, 50 г/л | Інсектицид | 4,0 л/га | — |
| | Димефос | Диметоат, 400 г/л | Інсектицид | 1,0 л/га | — |

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

Примітка: * — засоби захисту рослин у посівах гречки (2022 р.) не застосовувалися.

тифенсульфурон-метил, 187,5 г/кг) проти одно-річних і багаторічних дводольних бур'янів. Для захисту від збудників захворювань (аскоміцетів, базидіоміцетів, ооміцетів, дейтеромицетів) обробку посівів проводили фунгіцидом Тілт 250 (д.р. — пропіконазол, 250 г/л) у фазі кущення — початок виходу в трубку та фунгіцидом Рекс Дуо (д.р. епоксиконазол, 187 г/л + д.р. тіофанат-метил, 310 г/л) у фазу початку колосіння.

Захист посівів гороху від бур'янів, який був попередником озимої пшениці у 2021 році, забезпечував гербіцид Агрітокс (д.р. — 2-метил-4-хлорфеноксіоцтова кислота у формі диметиламіної солі, 500 г/л). Для захисту агроценозів гороху від широкого спектру шкідників у господарстві використовували двокомпонентний контактний інсектоакарицид системної дії з репелентними та акарицидними властивостями Фосорган Дуо (д.р. — хлорпірифос, 500 г/л + д.р. — циперметрин, 50 г/л) у фазу бутонізації гороху та інсектицид Димефос (диметоат, 400 г/л) у фазу утворення стручків.

Оцінка екологічних ризиків за використання хімічних пестицидів в агроценозах сільськогосподарських культур на дослідному полі ДГ “Сквицьке” за показниками агро-екотоксикологічного індексу (АЕТІ). Проведено оцінку ризику застосування пестицидів в агроценозах дослідного поля ДГ “Сквицьке” за використання моделі визначення агроекотоксикологічного індексу (АЕТІ) [24]. Розрахунки проводили за формулами (1)–(3) з урахуванням таких вихідних даних: середньої норми витрати пестицидів упродовж сезону (H_n), зонального індексу самоочищення ($I_{зон}$), площі ділянки (S) та інтегрального ступеню небезпеки застосування пестициду (C_n). Вихідні дані пестицидного навантаження та результати розрахунку показників оцінки потенційного екологічного ризику застосування пестицидів в агроценозах на дослідному полі ДГ “Сквицьке” наведено в табл. 4.

Потенційний екологічний ризик застосування пестицидів прямо пропорційно залежить від норми їхньої витрати та обернено — від ступеню небезпечності препаратів і толерантності території. Зональний індекс здатності систем до самоочищення (Ізон) характеризує толерантність території до пестицидного навантаження та інтенсивність розпаду пестицидів залежно від ґрунтово-кліматичних умов. Згідно з інтегральною класифікацією Л. Бублик [31], індекси здатності до самоочищення території класифікують таким чином: дуже інтенсивна — $>0,80$; інтенсивна — $0,80-0,61$; помірна — $0,60-0,41$; слабка — $0,40-0,20$; дуже слабка — $<0,20$. В умовах України індекс самоочищення варіює

в межах від 0,23 до 0,78 оціночних балів. Зокрема, для агроценозу в умовах Правобережного Лісостепу України Київської області індекс самоочищення (Ізон) становить 0,55 [24; 31].

За шкалою інтегральної класифікації, яка враховує екоотоксикологічні й токсикологічні показники та має 7 ступенів, пестициди поділяють на: дуже небезпечні — 1 та 2 ступінь; небезпечні — 3; помірно небезпечні — 4 та 5; мало небезпечні — 6 та 7 ступінь [31].

Визначено, що, за показником інтегрального ступеню небезпечності (C_n) (за Л. Бублик) [31], до небезпечного третього ступеню належать такі пестициди: Гренадер Максі, Тіназол, Вітавакс 200, Рекс Дуо, та Димефос. До помірно небезпечних — 4 ступеню небезпеки — належать Тілт 250 та Фосорган Дуо, а до 5 ступеню — Гранстар Голд 75 та Агрітокс. Проведені розрахунки середньо зваженого ступеня небезпеки пестицидів (Q) (за формулою (2)) показали, що для агроценозів дослідного поля (2021–2023 рр.) цей показник знаходився в межах від 2,99 (застосування гербіциду Гренадер Максі і фунгіциду Тіназол на посівах вівса, 2023 р.) до 3,91 (застосування гербіциду Агрітокс та інсектицидів Фосорган Дуо і Димефос на посівах гороху, 2021 р.) та характеризувалися переважно як небезпечні та помірно небезпечні (табл. 4).

Відомо, що потенційна небезпека внесення пестицидів в агроценози для живих організмів збільшується в міру зростання показника вірогідного забруднення сільськогосподарського ландшафту (V). Якщо цей показник не перевищує 4 умовних кілограмів на гектар, це говорить про те, що еколого-гігієнічна ситуація є малонебезпечною. Згідно з даними таблиці 4, найвищий показник вірогідного забруднення ландшафту (V) становить 2,56 кг/га за вирощування гороху (2021 р.), що відповідає малонебезпечній еколого-гігієнічній ситуації.

Результати розрахунку агроекотоксикологічного індексу (АЕТІ) за вегетаційні періоди 2021–2023 рр. показали, що найнижчі показники отримані за використання гербіциду Гренадер Максі і фунгіциду Тіназол на вівсі (2023 р.) — $1,47 \cdot 10^{-3}$ у.о. Деяко вищі показники АЕТІ визначені для пшениці озимої під час застосування комплексу пестицидів (гербіцид Гранстар Голд 75, фунгіцид-протруювач насіння Вітавакс 200 ФФ та фунгіцидів Рекс Дуо та Тілт 250 у 2021 та 2022 рр.), який розраховано на рівні $1,37 \cdot 10^{-2}$ у.о. Найвищий показник індексу АЕТІ встановлено за використання таких пестицидів: гербіциду Агрітокс та інсектицидів Фосорган Дуо й Димефос на посівах бобової культури гороху — $2,24 \cdot 10^{-1}$ у.о.

Таблиця 4

Показники оцінки потенційного екологічного ризику застосування пестицидів в агроценозах дослідного поля ДГ "Сквирське", 2021–2023 рр.*

| Рік | Культура | Препарат | C_n | N, л, кг/га | НП, кг/га | M_c , кг, л | Q | V, кг/га | АЕТІ, у.о. |
|----------|---------------|------------------|-------|-------------|-----------|---------------|------|----------|----------------------|
| Дослід 1 | | | | | | | | | |
| 2021 | Горох | Агрітокс | 5 | 0,5 | 5,5 | 203,56 | 3,91 | 2,56 | $2,24 \cdot 10^{-1}$ |
| | | Фосорган Дуо | 4 | 4,0 | | | | | |
| | | Димефос | 3 | 1,0 | | | | | |
| 2022 | Пшениця озима | Вітавакс 200 ФФ | 3 | 0,6 | 1,725 | 63,84 | 3,32 | 0,94 | $1,37 \cdot 10^{-2}$ |
| | | Гранстар Голд 75 | 5 | 0,025 | | | | | |
| | | Рекс Дуо | 3 | 0,6 | | | | | |
| | | Тілт 250 | 4 | 0,5 | | | | | |
| 2023 | Гречка | н.з.** | — | — | — | — | — | — | — |
| Дослід 2 | | | | | | | | | |
| 2021 | Пшениця озима | Вітавакс 200 ФФ | 3 | 0,6 | 1,725 | 68,28 | 3,32 | 0,94 | $1,37 \cdot 10^{-2}$ |
| | | Гранстар Голд 75 | 5 | 0,025 | | | | | |
| | | Рекс Дуо | 3 | 0,6 | | | | | |
| | | Тілт 250 | 4 | 0,5 | | | | | |
| 2022 | Гречка | н.з. | — | — | — | — | — | — | — |
| 2023 | Овес | Гренадер Максї | 3 | 0,025 | 0,525 | 20,78 | 2,99 | 0,32 | $1,47 \cdot 10^{-3}$ |
| | | Тїназол | 3 | 0,5 | | | | | |

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

Примітка: * — S — площа ділянки, га; N — норма внесення пестициду, л, кг/га; C_n — інтегральний ступінь небезпеки препарату [31]; НП — сумарна норма витрати пестициду, кг/га; M_c — сумарна сезонна витрата пестициду, кг, л; Q — середньозважений ступінь небезпечності асортименту пестицидів; V — вірогідне забруднення ландшафту, кг/га; у.о. — умовні одиниці; ** н.з. — засоби захисту рослин у посівах гречки (2022, 2023 рр.) не застосовувалися.

Отже, встановлено, що всі отримані показники індексу АЕТІ свідчать про мало небезпечний рівень небезпечності, оскільки не перевищують встановлену величину ($AETI \leq 1$), за якої існують потенційні можливості виживання фауни та забезпечення належної якості сільськогосподарської продукції [24]. Водночас отримані результати є ознакою того, що навантаження застосованих пестицидів на агроценози ДГ "Сквирське" відповідає здатності території до самоочищення.

Графічне зображення рівня агроекотоксикологічного індексу (АЕТІ) за застосування досліджуваних препаратів в агроценозах сільськогосподарських культур на дослідному полі ДГ "Сквирське" (дослід 1, дослід 2) наведено на *рисунку 1*.

Отже, отримані показники агроекотоксикологічного індексу (АЕТІ) свідчать про мало небезпечний рівень потенційної небезпечності застосування пестицидів у сівозміні дослідного поля ДГ "Сквирське". Це передбачає, що екологічний ризик пестицидного навантаження на агроценози круп'яних культур гречки і вівса, попередниками яких у сівозміні 2021–2023 рр. були пшениця озима і горох, є мінімальним. Отримані результати свідчать про незначну вірогідність екологічного ризику забруднення пестицидами зерна та насіння вирощуваних культур, що створює передумови для отримання екологічно безпечної зернової та насінневої продукції.

Отримані результати є надзвичайно важливими з огляду на те, що круп'яні культури

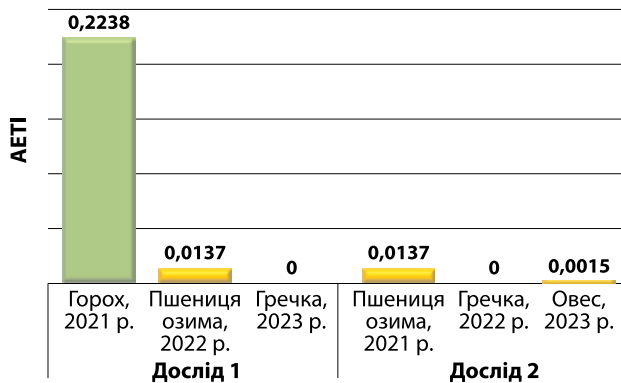


Рис. 1. Рівень потенційної небезпечності застосування пестицидів у сівозміні дослідного поля ДГ “Сквирське” за показниками агроекотоксикологічного індексу, 2021–2023 рр.

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

(гречка та овес), які вирощуються в ДГ “Сквирське”, призначені для дієтичного харчування. Однак для достовірності гіпотези безпечності отриманої зернової і круп'яної продукції вважаємо за доцільне подальше проведення екологічної експертизи за вмістом залишків пестицидів для підтвердження її якості. Адже з метою забезпечення життя і здоров'я людини від шкідливих факторів, які можуть бути присутніми в продуктах харчування, сільське господарство має забезпечувати населення якісною та екологічно безпечною продукцією.

Тривале багаторазове застосування пестицидів, безумовно, веде до накопичення їхніх залишків чи метаболітів у ґрунті. Це призводить до забруднення продукції рослинництва та об'єктів довкілля. Тому використання результатів оцінювання пестицидного навантаження на агроєкосистеми за врахування здатності території до самоочищення можна розглядати як один із важелів управління екологічними ризиками. Зокрема, для мінімізації екологічних ризиків для агроєкосистеми та запобігання забрудненню навколишнього природного середовища необхідно вживати заходи з контролю застосування пестицидів: обмеження чи заборони; зниження норми внесення; підбору найменш токсичних; заміни хімічних засобів захисту рослин біологічними; застосування екологічно безпечних агротехнологій у землекористуванні тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Палапа Н.В., Гончар С.М. Екологічні ризики, пов'язані із сільськогосподарською діяльністю людини. *Агроєкологічний журнал*. 2022. №1. С. 68–80. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2022.255189>
2. Сидорчук П.С. Екологічні ризики та наслідки застосування пестицидів. *Multidisciplinary academic notes. Theory, methodology and practice: The XXVII International Scientific and Practical Conference* (Prague, Czech Republic, July 12–15, 2022). P. 60–62.
3. Accastello C., Blanc S., Brun F.A. framework for the integration of nature-based solutions into environ-

ВИСНОВКИ

Визначено, що рівень екологічного ризику використання пестицидів у сівозміні дослідного поля ДГ “Сквирське”, яке належить до Сквирської дослідної станції органічного виробництва ІАП НААН (вегетація 2021–2023 рр.), за середньозваженими показниками агроекотоксикологічного індексу (АЕТІ) характеризується як мало небезпечний та знаходиться в межах від $1,47 \cdot 10^{-3}$ до $2,24 \cdot 10^{-1}$ у.о., а екологічний ризик застосування пестицидів є мінімальним. Отримані результати є ознакою того, що навантаження застосованих пестицидів на агроценози ДГ “Сквирське” відповідає здатності території до самоочищення.

За раціонального використання хімічних засобів захисту рослин у боротьбі зі шкідниками, збудниками хвороб та бур'янами у сівозміні господарства не спостерігається ризиків забруднення пестицидами зерна та насіння вирощуваних культур, що створює передумови для отримання екологічно безпечної зернової та насінневої продукції.

Однак, з огляду на те, що круп'яні культури (гречка та овес), які вирощуються в господарстві, призначені для дієтичного харчування, для підтвердження достовірності гіпотези безпечності отриманої зернової і круп'яної продукції доцільними є подальші дослідження її якості за вмістом залишків пестицидів.

Використання результатів оцінювання пестицидного навантаження на агроєкосистеми за врахування здатності території до самоочищення можна розглядати як один із важелів управління екологічними ризиками. Зокрема, з погляду управління екологічними ризиками для агроценозів, слід вживати заходи з регулювання використання хімічних засобів захисту рослин шляхом заборони чи обмеження застосування певних пестицидів, які мають високий ступінь небезпечності, зниження норми внесення, відбору і використання найменш токсичних для запобігання та мінімізації екологічних ризиків пестицидного забруднення агроєкосистеми та навколишнього природного середовища тощо.

Науково обґрунтовані методичні підходи до оцінювання екологічних ризиків за використання хімічних засобів захисту рослин в агроценозах сприятимуть мінімізації потенційних загроз погіршення екологічного стану ґрунтів і забезпеченню сталого землекористування.

- mental risk management strategies. *Sustainability*. 2019. Vol. 11 (2). P. 489. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11020489>
4. Назарук М.М., Бота О.В. Дослідження екологічних ризиків як ключовий елемент оцінки впливу на довкілля. Людина та довкілля. *Проблеми неоекології*. 2020. № 34. С. 100–107. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2020-34-10>
 5. Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику: ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013. Чинний від 2013-12-11. Київ: Мінекономрозвитку України, 2015. 80 с. (Національний стандарт України).
 6. Азаров С.І., Сидоренко В.Л., Задунай О.С. Проблеми аналізу ризику проявлення небезпечних процесів та оцінка економічного збитку в межах сельбищної території. *Математичне моделювання в економіці*. 2018. № 2 (11). С. 84–92. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/162035> (дата звернення: 15.10.2023).
 7. Лисиченко Г.В., Хміль Г.А., Барбашев С.В., Забулонов Ю.Л., Тищенко Ю.Є. Екологічний ризик: методологія оцінювання та управління: навчальний посібник. Київ: Наукова думка, 2014. 328 с.
 8. Фурдичко О.І., Шкуратов О.І. Стратегічне управління екологічною безпекою в аграрному секторі. *АгроСвіт*. 2016. № 8. С. 3–8.
 9. Мазур В.А., Ткачук О.П., Яковець Л.А. Екологічна безпека зернової та зернобобової продукції: монографія. Вінниця: Твори, 2020. 442 с.
 10. Безпечність промислових підприємств. Терміни та визначення: ДСТУ 2156-93. Чинний від 1995-01-01: Державний стандарт України, 1993. URL: https://dnaop.com/html/41018/doc-ДСТУ_2156-93 (дата звернення: 15.10.2023).
 11. Suter II G.W. Ecological risk assessment. CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, LCC, 2016. 301 p.
 12. Marambe B., Wijesundara S. Effects of climate change on weeds and invasive alien plants in Sri Lankan agro-ecosystems: policy and management implications. *Frontiers in Agronomy*. 2021. Vol. 3 (36). 641006. DOI: <https://doi.org/10.3389/fagro.2021.641006>
 13. Моклячук Л.І., Ліщук А.М., Драга М.В., Городиська І.М., Плаксюк Л.Б., Терновий Ю.В. Перехід від традиційної до екобезпечної органічної системи землеробства в умовах змін клімату: виклики та шляхи вирішення. *Збалансоване природокористування*. 2020. № 2. С. 100–109. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.2.2020.208819>
 14. Ліщук А.М., Парфенюк А.І., Городиська І.М., Бородай В.В., Драга М.В. Основні важелі управління екологічними ризиками в агроценозах. *Агроекологічний журнал*. № 2. С. 85–95. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2022.263320>
 15. Монарх В.В. Оцінка екологічних ризиків забруднення пестицидами компонентів агроєкосистеми. *Збалансоване природокористування*. 2014. № 1. С. 206–212.
 16. Войціцький В.М., Хижняк С.В., Данчук В.В., Мідик С.В., Грищук І.А., Ушкалов В.О. Екологічні ризики: природа і критерії. *Науково-практичний журнал "Екологічні науки"*. 2020. № 4 (31). С. 131–135. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.4-31.21>
 17. Тохтарть К.І., Гаврилюк Ю.В. Чи можливе безпечне використання пестицидів? *Агрохімія і ґрунтознавство: міжвід. тем. наук. збірник. Харків: ННЦ "ІГА ім. О.Н. Соколовського"*. 2020. Вип. 90. С. 76–85. URL: <http://hdl.handle.net/123456789/8221> (дата звернення: 15.10.2023).
 18. Яковець Л.А. Екотоксикологічна оцінка зернової продукції агроценозів за вмістом залишків пестицидів в умовах Лісостепу Правобережного. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 16. С. 226–237. DOI: <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2020-1-16>
 19. Мартіянова Ю.В., Коршун М.М. Прогнозування ступеню небезпечності забруднення ґрунту, підземних та поверхневих вододжерел пестицидами різних хімічних класів залежно від ґрунтово-кліматичних умов. *Український науковий медичний молодіжний журнал*. 2021. Т. 124. № 2. С. 77–88. DOI: [https://doi.org/10.32345/USMJ.2\(124\).2021.77-88](https://doi.org/10.32345/USMJ.2(124).2021.77-88)
 20. Коршун М.М., Мартіянова Ю.В., Коршун О.М. Гігієнічна оцінка транслокації нових пестицидів у системі "ґрунт – рослина". *Вісник медичних і біологічних досліджень*. 2022. № 4. С. 28–34. DOI: <https://doi.org/10.11603/bmbr.2706-6290.2022.4.13261>
 21. Коршун М.М., Мартіянова Ю.В., Горбачевський Р.В. Гігієнічна оцінка міграції нових пестицидів із ґрунту в нижні шари атмосферного повітря. *Доповіді Вінницького національного медичного університету*. 2023. Вип. 27 (1). С. 144–149. DOI: [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2023-27\(1\)-26](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2023-27(1)-26)
 22. Цицюра Я.Г., Шкатула Ю.М., Забарна Т.А., Пелех Л.В. Інноваційні підходи до фіторемедіації та фіторекультивації у сучасних системах землеробства. Вінниця: ТОВ "Друк", 2022. 1200 с.
 23. Monaci E., Polverigiani S., Neri D., Bianchelli M., Santilocchi R., Toderi M.,... & Vischetti C. Effect of contrasting crop rotation systems on soil chemical and biochemical properties and plant root growth in organic farming: First results. *Italian Journal of Agronomy*. 2017. Vol. 12 (4). P. 364–374. DOI: <https://doi.org/10.4081/ija.2017.831>
 24. Бублик Л.І. Екотоксикологічний ризик застосування хімічних засобів захисту рослин від шкідливих організмів (лабораторії аналітичної хімії пестицидів 50 років). *Захист і карантин рослин*. 2007. Вип. 53. С. 271–281.
 25. Марков І.Л. Хвороби гречки та заходи щодо обмеження їх шкодочинності. *Агроном*. 2017. URL: <https://www.agronom.com.ua/hvoroby-grechky-ta-zahody-shhodo-obmezheniya-yih-shkodochnosti/> (дата звернення 19.10.2023).
 26. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, 2023. URL: <https://mepr.gov.ua/upravlinnya-vidhodamy/derzhavnyj-reyestr-pestytsydiv-i-agrohimiaktiv-dozvolenyh-do-vukorystannya-v-ukrayini/> (дата звернення 19.10.2023).
 27. Іванишин В.В., Шувар І.А., Гаврилянчик Р.Ю., Сендецький В.М., Бунчак О.М., Тимофійчук О.Б. Тех-

- нологія вирощування гречки в проміжних посівах. *Зб. наук. праць Подільського ДАТУ*. 2016. Вип. 24. Ч. 1. С.93–100.
28. Танчик С.П., Павлов О.С., Чумбей В.В. Потенційна забур'яненість ґрунту залежно від його обробітку за вирощування гречки посівної в Прикарпатті України. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2020. № 1 (83). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.01.006>
 29. Марков І.І. Хвороби вівса: особливості збудників та заходи з обмеження їх поширення. *Агроном*. 2018. URL: <https://www.agronom.com.ua/hvoroby-vivsa-osoblyvosti-zbudnykiv-ta-zahody-z-obmezhennya-yih-poshyrennya/> (дата звернення 19.10.2023).
 30. Gorash A., Armoniené R., Mitchell Fetch J., Liatukas Ž., Danyté V. Aspects in oat breeding: nutrition quality, nakedness and disease resistance, challenges and perspectives. *Annals of Applied Biology*. 2017. Vol. 171 (3). P. 281–302.
 31. Бублик Л.І., Васечко П.І., Васильєв В.П. та ін. Довідник із захисту рослин; за ред. М.П. Лісового. К.: Урожай, 1999. 744 с.

ENVIRONMENTAL RISKS DUE TO THE IMPACT OF PESTICIDE LOAD IN AGROCENOSSES OF CEREAL CROP PREDECESSORS

Lishchuk A.

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: lishchuk.alla.n@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8339-9365>

Parfenyuk A.

Doctor of Biological Sciences, Professor
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: vereskpar@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0169-4262>

Karachinska N.

Candidate of Biological Sciences, Researcher
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: karachinskan051177@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6571-8430>

Ternovyi Yu.

Candidate of Agricultural Sciences
Skvyra Research Station of Organic Production of IAEM of NAAS (Skvyra, Ukraine)
e-mail: ternowoj@i.ua;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5829-5089>

The article is dedicated to the study of the impact of pesticide load on agroecosystems of cereal crop predecessors and the emergence of ecological risks in them. An assessment of ecological risks in the agroecosystems of the experimental field of the State Enterprise "Research Farm "Skvyrsk" of IAEM of NAAS" was carried out using pesticides during the growing seasons 2021–2023. The methodology for assessing ecological risks of potential pesticide pollution of agroecosystems by indicators of agroecotoxicological index (AETI) was used. It was determined that the level of ecological risk from pesticide pressure in the crop rotation of the experimental field by AETI is within the range from $2.86 \cdot 10^{-3}$ to $2.24 \cdot 10^{-1}$ conventional units and is characterized as slightly dangerous, which indicates a minimal ecological risk of pesticide use. The obtained results are a sign that the load of applied pesticides on the agroecosystems of the experimental farm corresponds to the territory's ability to self-clean. It is shown that rational use of chemical methods of plant protection in combating pests, disease pathogens and weeds creates prerequisites for obtaining environmentally safe grain and seed products, as well as minimizes the likelihood of environmental of grain and seed contamination with pesticides of cultivated crops. Usually, long-term and repeated use of pesticides in any case leads to accumulation of their residues or metabolites in the soil and, as a result, is a source of contamination of crop products and environmental objects. Therefore, using the results of assessing pesticide load on agroecosystems, taking into account the territory's ability to self-clean, can be considered as one of the levers for managing environmental risks. To minimize ecological risks from pesticide pollution of agroecosystems and increase environmental safety of agroecosystems, measures should be taken to regulate the use of chemical plant protection products. This should be done by banning or restricting the use of pesticides that have a high level of ecotoxicity and are persistent in soil.

Keywords: agroecotoxicological index, degree of danger of pesticides, agricultural crops, crop rotation, minimization of ecological risk, management of environmental risks.

REFERENCE

1. Palapa, N.V., & Honchar, S.M. (2022). Ekolozhichni ryzyky, poviazani iz silskohospodarskoiu diialnistiu liudyny [Ecological risks associated with human agricultural activity]. *Ahroekolozhichni zhurnal — Agroecological journal*, 1, 68–80. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2022.255189> [in Ukrainian].

2. Sydorchuk, P.S. (2022). Ekolohichni ryzyky ta naslidky zastosuvannya pestytsydiv [Ecological risks and consequences of pesticide use]. *Multidisciplinary academic notes. Theory, methodology and practice: The XXVII International Scientific and Practical Conference (July 12–15, 2022, Prague, Czech Republic)*, (p. 60–62) [in Ukrainian].
3. Accastello, C., Blanc, S., & Brun, F. (2019). A framework for the integration of nature-based solutions into environmental risk management strategies. *Sustainability*, 11 (2), 489. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11020489> [in English].
4. Nazaruk, M.M., & Bota, O.V. (2020). Doslidzhennia ekolohichnykh ryzykiv yak kliuchovyi element otsinky vplyvu na dovkillia [Environmental risk research as a key element of environmental impact assessment]. *Liudyna ta dovkillia. Problemy neoekologii — Man and environment. Problems of neoecology*, 34, 100–107. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2020-34-10> [in Ukrainian].
5. Keruvannya ryzykom. Metody zahalnoho otsynivannia ryzyku [Risk management. General risk assessment methods]. (2015). *DSTU IEC/ISO 31010:2013 from 2013-12-11*. Kyiv: Ministry of Economic Development of Ukraine [in Ukrainian].
6. Azarov, S.I., Sydorenko, V.L., & Zadunai, O.S. (2018). Problemy analizu ryzyku proiavlennia nebezpechnykh protsesiv ta otsinka ekonomichnoho zbytku v mezhakh selbyshchnoi terytorii [Problems of risk analysis of dangerous processes and assessment of economic damage within the agricultural territory]. *Matematychni modelivannia v ekonomitsi — Mathematical modeling in economics*, 2, 84–92. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/162035> [in Ukrainian].
7. Lysyuchenko, H.V., Khmil, H.A., Barbashev, S.V., Zabulonov, Yu.L., & Tyshchenko, Yu.E. (2014). *Ekolohichnyi ryzyk: metodolohiia otsynivannia ta upravlinnia: Navchalnyi posibnyk [Environmental Risk: Assessment and Management Methodology: A Study Guide]*. Kyiv: Naukova dumka [in Ukrainian].
8. Furdychko, O.I., & Shkuratov, O.I. (2016). Stratehichne upravlinnia ekolohichnoiu bezpekoiu v ahrarnomu sektori [Strategic management of environmental security in the agricultural sector]. *AhroSvit — AgroSvit*, 8, 3–8 [in Ukrainian].
9. Mazur, V.A., Tkachuk, O.P., & Yakovets, L.A. (2020). *Ekolohichna bezpeka zernovoi ta zernobobovoi produktsii: monohrafiia [Environmental safety of grain and leguminous products: monograph]*. Vinnytsia: Tvory [in Ukrainian].
10. Bezpechnist promyslovykh pidpriemstv. Terminy ta vyznachennia [Safety of industrial enterprises. Terms and definitions]. (1993). *DSTU 2156-93 from 1995-01-01*. Kyiv: Derzhavnyi standart Ukrainy. URL: https://dnaop.com/html/41018/doc-ДСТУ_2156-93 [in Ukrainian].
11. Suter II, G.W. (2016). *Ecological risk assessment*. CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, LCC [in English].
12. Marambe, B., & Wijesundara, S. (2021). Effects of climate change on weeds and invasive alien plants in Sri Lankan agro-ecosystems: policy and management implications. *Frontiers in Agronomy*, 3 (36), 641006. DOI: <https://doi.org/10.3389/fagro.2021.641006> [in English].
13. Moklyachuk, L.I., Lishchuk, A.M., Draga, M.V., Horodyska, I.M., Plaksyuk, L.B., & Ternovy, Yu.V. (2020). Perekhid vid tradytsiinoi do ekobezpechnoi orhanichnoi systemy zemlerobstva v umovakh zmin klimatu: vyklyky ta shliakhy vyrishennia [Transition from traditional to eco-friendly organic farming system in the conditions of climate change: challenges and solutions]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannia — Balanced nature using*, 2, 100–109. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.2.2020.208819> [in Ukrainian].
14. Lishchuk, A.M., Parfenyuk, A.I., Horodyska, I.M., Borodai, V.V., & Draga, M.V. (2022). Osnovni vazheli upravlinnia ekolohichnymy ryzykamy v ahrotsenozakh [The main levers of environmental risk management in agroecosystems]. *Ahroekolohichni zhurnal — Agroecological journal*, 2, 74–85. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2022.263320> [in Ukrainian].
15. Monarch, V.V. (2014). Otsinka ekolohichnykh ryzykiv zabrudnennia pestytsydamy komponentiv ahroekosystemy [Assessment of ecological risks of pesticide contamination of components of the agroecosystem]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannia — Balanced nature using*, 1, 206–212 [in Ukrainian].
16. Voitsitskyi, V.M., Khyzhniak, S.V., Danchuk, V.V., Midyk, S.V., Hryshchuk, I.A., Ushkalov, V.O. (2020). Ekolohichni ryzyky: pryroda i kryterii [Environmental risks: nature and criteria]. *Naukovo-praktychnyi zhurnal: Ekolohichni nauky — Scientific and practical journal: Ecological sciences*, 4 (31), 131–135. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.4-31.21> [in Ukrainian].
17. Tokhtar, K.I., Havryliuk, Yu.V. Chy mozhlyve bezpechne vykorystannia pestytsydiv? [Is it possible to use pesticides safely?]. (2020). *Ahrokhimiia i gruntoznavstvo: mizhvid. tem. nauk. Zbirnyk Agrochemistry and soil science: interdepartmental thematic scientific collection*, 90, 76–85. Kharkiv: NSC “IGA named after O.N. Sokolovsky”. URI: <http://hdl.handle.net/123456789/8221> [in Ukrainian].
18. Yakovets, L.A. (2020). Ekotoksykologichna otsinka zernovoi produktsii ahrotsenoziv za vmistom zalyshkiv pestytsydiv v umovakh Lisostepu Pravoberezhnoho [Ecotoxicological assessment of grain products of agroecosystems according to the content of pesticide residues in the conditions of the Pravoberezhny Forest Steppe]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo — Agriculture and forestry*, 16, 226–237. DOI: <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2020-1-16> [in Ukrainian].
19. Martiianova, Yu.V., & Korshun, M.M. (2021). Prohnozuvannia stupeniu nebezpechnosti zabrudnennia gruntu, pidzemnykh ta poverkhnevnykh vododzherel pestytsydamy riznykh khimichnykh klasiv zalezho vid gruntovo-klimatychnykh umov [Forecasting the degree of contamination of soil, underground and surface water sources by pesticides of different chemical classes depending on soil and climatic conditions]. *Ukrainskyi naukovi medychnyi molodizhnyi zhurnal — Ukrainian scientific medical youth journal*, 124 (2), 77–88. DOI: [https://doi.org/10.32345/USMJ.2\(124\).2021.77-88](https://doi.org/10.32345/USMJ.2(124).2021.77-88) [in Ukrainian].
20. Korshun, M.M., Martiianova, Yu.V., & Korshun, O.M. (2022). Hihienichna otsinka translokatsii novykh pestytsydiv u systemi “grunt — roslyna” [Hygienic evaluation of the translocation of new pesticides in

- the “soil — plant” system]. *Visnyk medychnykh i biolohichnykh doslidzhen — Herald of medical and biological research*, 4, 28–34. DOI: <https://doi.org/10.11603/bmbr.2706-6290.2022.4.13261> [in Ukrainian].
21. Korshun, M.M., Martiianova, Yu.V., & Hhorbachevskyi, R.V. (2023). Hihienichna otsinka mihratsii novykh pestytsydiv iz gruntu v nyzhni shary atmosfernoho povitria [Hygienic assessment of new pesticides migration from soil into the lower atmospheric air layer]. *Dopovidi Vinnytskoho natsionalnoho medychnoho universytetu — Reports of Vinnytsia National Medical University*, 27 (1), 144–149. DOI: [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2023-27\(1\)-26](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2023-27(1)-26) [in Ukrainian].
 22. Tsytsiura, Ya.H., Shkatula, Yu.M., Zabarna, T.A., & Pelekh, L.V. (2022). *Innovatsiini pidkhody do fitoremediatsii ta fitorekultyvatsii u suchasnykh systemakh zemlerobstva [Innovative approaches to phytoremediation and phytoremediation in modern farming systems]*. Vinnytsia: TOV “Druk” [in Ukrainian].
 23. Monaci, E., Polverigiani, S., Neri, D., Bianchelli, M., Santilocchi, R., Toderi, M.,... & Vischetti, C. (2017). Effect of contrasting crop rotation systems on soil chemical and biochemical properties and plant root growth in organic farming: First results. *Italian Journal of Agronomy*, 12 (4), 364–374. DOI: <https://doi.org/10.4081/ija.2017.831> [in English].
 24. Bublyk, L.I. (2007). Ekotoksykologichnyi ryzyk zastosuvannya khimichnykh zasobiv zakhystu roslyn vid shkidlyvykh orhanizmiv (laboratorii analitychnoi khimii pestytsydiv 50 rokiv) [Ecotoxicological risk of using chemical plant protection agents against harmful organisms (laboratories of analytical chemistry of pesticides for 50 years)]. *Zakhyst i karantyn roslyn — Protection and quarantine of plants*, 53, 271–281 [in Ukrainian].
 25. Markov I.L. (2017). Khvoroby hrechky ta zakhody shchodo obmezhenia yikh shkodochynnosti [Buckwheat diseases and measures to limit their harmfulness]. *Ahronom — Agronomist*. URL: <https://www.agronom.com.ua/hvoroby-grechky-ta-zahody-shhodo-obmezheniya-yih-shkodochynnosti/> [in Ukrainian].
 26. Derzhavnyi reiestr pestytsydiv i ahrokhimikativ, dozvolenykh do vykorystannia v Ukraini [State register of pesticides and agrochemicals approved for use in Ukraine]. URL: <https://mepr.gov.ua/upravlinnya-vidhodamy/derzhavnyj-reyestr-pestytsydiv-i-agrokhimikativ-dozvolenykh-do-vykorystannya-v-ukrayini/> [in Ukrainian].
 27. Ivanyshyn, V.V., Shuvar, I.A., Havrylianchyk, R.Yu., Sendetskyi, V.M., Bunchak, O.M., & Tymofiichuk, O.B. (2016). Tekhnolohiia vyroshchuvannya hrechky v promizhnykh posivakh [Buckwheat cultivation technology in intercropping]. *Zb. nauk. prats Podilskoho DATU — Collection of scientific papers of the Podilsk DATU*, 24 (1), 93–100 [in Ukrainian].
 28. Tanchyk, S.P., Pavlov, O.S., & Chumbei, V.V. (2020). Potentsiina zaburianenist gruntu zalezno vid yoho obrobitku za vyroshchuvannya hrechky posivnoi v Prykarpatti Ukrainy [Potential weediness of the soil depending on its cultivation for the cultivation of seed buckwheat in the Carpathian region of Ukraine]. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy — Scientific reports of NUBiP of Ukraine*, 1 (83). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.01.006> [in Ukrainian].
 29. Markov, I.L. (2018). Khvoroby vivsa: osoblyvosti zbudnykiv ta zakhody z obmezhenia yikh poshyrennia [Oat diseases: characteristics of pathogens and measures to limit their spread]. *Ahronom — Agronomist*. URL: <https://www.agronom.com.ua/hvoroby-vivsa-osoblyvosti-zbudnykiv-ta-zahody-z-obmezheniya-yih-poshyrennia/> [in Ukrainian].
 30. Gorash, A., Armonienè, R., Mitchell Fetch, J., Liatukas, Ž., & Danytė, V. (2017). Aspects in oat breeding: nutrition quality, nakedness and disease resistance, challenges and perspectives. *Annals of Applied Biology*, 171 (3), 281–302 [in English].
 31. Bublyk, L.I., Vasechko, G.I., Vasiliev, V.P., Lisovuy M.P. (Ed.). (1999). *Dovidnyk iz zakhystu roslyn [Plant Protection Handbook]*. Kyiv: Urozhai [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Ліщук Алла Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник лабораторії біоконтролю агроєкосистем і органічного виробництва відділу агробіоресурсів та екологічно безпечних технологій, Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: lishchuk.alla.n@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8339-9365>)

Парфенюк Алла Іванівна, доктор біологічних наук, професор, завідувач відділу агробіоресурсів та екологічно безпечних технологій, Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: vereskpar@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0169-4262>)

Карачинська Надія Василівна, кандидат біологічних наук, науковий співробітник, старший науковий співробітник лабораторії біоконтролю агроєкосистем і органічного виробництва відділу агробіоресурсів та екологічно безпечних технологій, Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: karachinskan051177@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6571-8430>)

Терновий Юрій Вікторович, кандидат сільськогосподарських наук, директор, Сквирська дослідна станція органічного виробництва Інституту агроєкології і природокористування Національної академії аграрних наук України (вул. Селекційна, 1, м. Сквиря, Сквирський р-н, Київська обл., Україна, 09000; e-mail: ternowoj@i.ua; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5829-5089>)

КОМПЛЕКСНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В.І. Стародуб

науковий співробітник

Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)

e-mail: myrzavica88@gmail.com;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3883-9453>**Є.Д. Ткач**

доктор біологічних наук, старший дослідник

Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)

e-mail: bio_eco@ukr.net;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0666-1956>

В умовах Центрального Лісостепу України проведено дослідження з вивчення комплексної екологічної оцінки технологій вирощування соняшнику за різних систем обробітку. Так, за агрохімічними показниками ґрунту в с. Лука Черкаської обл. (2,8 бали) та с. Юрківка Київської обл. (2,6 бали), відмічали ці технології як нормальні, в інших господарствах — задовільні (2,2 бала), а в с. Бритавка Вінницької обл. — незадовільні (1,4 бали). За фітосанітарними показниками технології мали задовільний стан (1,7–2 бали) по областях, де проводилися дослідження. Економічний поріг шкодоочинності (ЕПШ) шкідників і хвороб відповідав незадовільному та задовільному стану, а видовий склад і кількість бур'янів — нормальному стану. За показниками продуктивності та якості виділяли незадовільні (0,5–1,3 бала) та задовільні (2 бали) досліджувані технології. Низький екологічний стан технологій вирощування є наслідком низьких показників якості насіння соняшнику: вміст олії є незадовільним (0 балів), коливається від 31,8 до 38,7% за оптимального значення 52%. За результатами комплексного екологічного оцінювання технологій вирощування соняшнику встановлено, що для впровадження технологій у виробництво потрібно вдосконалювати такі технологічні процеси, як використання добрив і засобів захисту рослин у господарствах, при цьому враховуючи погодо-кліматичні умови.

Ключові слова: екологічне оцінювання технологій, агрохімічні показники ґрунту, фітосанітарний стан, технологія Клеарфілд (англ. Clearfield).

ВСТУП

Використання сучасних засобів захисту рослин в посівах сільськогосподарських культур є однією з важливих умов розвитку інтенсивного землеробства. Унаслідок неконтрольованого внесення мінеральних, органічних добрив і пестицидів часто відбувається зниження поживної цінності рослинної продукції та погіршення стану довкілля, а це своєю чергою призводить до незбалансованого живлення культури та втрати врожаю. Науково доведено, що система удобрення повинна забезпечувати високу врожайність культур з оптимальними показниками якості, збереження і підвищення родючості ґрунтів за відповідних нормативів екологічної безпеки.

Як відомо, соняшник займає великі посівні площі в Центральному Лісостепу України (приблизно 400 тис. га в середньому по областях). Соняшник — це культура, яка добре переносить посуху, але водночас чудово реагує на достатню кількість вологи. Найвища потреба соняшни-

ку в ній — у період від утворення кошика до кінця цвітіння.

Тому метою нашої роботи було провести комплексну екологічну оцінку технологій вирощування соняшнику за двома основними технологіями, які використовували в дослідних господарствах, та показати вплив цих технологій на показники родючості ґрунту, фітосанітарний стан посівів, біометричні показники, якість та урожайності культури.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Відомо, що соняшник є цінною олійною культурою, яка активно вирощується на території нашої країни. Успішне вирощування соняшнику потребує дотримання низки агротехнічних правил та застосування сучасних технологій.

Переважають агровиробники використовують три основних технології вирощування:

класичну, під Євролайтнінг і під Гранстар. Від правильно підібраної технології вирощування залежать майбутній урожай та якість насіння, відповідно до конкретних умов господарства, де планується вирощування соняшнику. Це передусім — підготовка ґрунту та вибір якісного посівного матеріалу.

Тому дослідниками доведено, що попереднє оцінювання технологій вирощування сільськогосподарських культур доцільно проводити на стадії розроблення та апробації перед широким запровадженням у виробництво. Це дасть можливість агровиробникам оцінити ступінь екологічної безпеки технологій, які їм пропонуються, а також уникнути негативного впливу на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей [1].

Сучасні технології вирощування соняшнику можуть негативно впливати на гігієнічні, технологічні та біохімічні показники якості насіння, а також призводити до забруднення ґрунту та прилеглих територій (наприклад, пасовищ, лук, лісосмуг, посівів інших сільськогосподарських культур) шкідливими речовинами, знижувати його біологічну активність, сприяти активізації хімічних речовин у ґрунтові води.

Оцінка технологій вирощування культур, а саме екологічна оцінка дає можливість забезпечити уникнення негативних впливів на стан довкілля та здоров'я людей, а також дозволяє оцінити ступінь екологічної безпеки технологій, які використовуються в господарствах [2; 3].

Лише при оцінці технологій вирощування культур ми зможемо оцінити стан агроценозів. Чим більше екологічна оцінка технологій вирощування культур буде наближеною до оптимального рівня, тим менший вплив агроценози матимуть на формування та функціонування напівприродних фітоценозів.

Тому нами було проведено дослідження з комплексного оцінювання технологій вирощування соняшнику за класичною технологією та за технологією Клеарфілд (англ. Clearfield) у господарствах в умовах Центрального Лісостепу України.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для проведення комплексного екологічного оцінювання технологій вирощування соняшнику вивчали такі показники:

- *родючість ґрунту* (відхилення від оптимального рівня за вмістом гумусу, рухомих форм азоту, фосфору, калію; кислотність ґрунту);
- *фітосанітарний стан* (засміченість бур'янами, наявність шкідників і хвороб) соняшнику за маршрутно-рекогністичним способом згідно з методикою О.О. Іващенко;

- *якість і безпеку рослинницької продукції* визначали за біометричними показниками (висота рослин, густина посадки, діаметр кошика, площа листової поверхні) та показниками врожайності (маса 1000 насінин, вміст білка, олії).

Вплив технологій на екологічний стан посівів соняшнику оцінювали за класами:

I клас — незадовільний стан (відхилення від оптимуму в бік погіршення перевищує 25%);

II клас — задовільний стан (відхилення від оптимуму в бік погіршення більше 1%, але не перевищує 25%);

III клас — нормальний стан (відхилення від оптимуму в бік погіршення не перевищує 10%);

IV клас — оптимальний стан (відхилення від оптимуму і сторону погіршення не спостерігається).

Згідно цієї структури нами було проведено екологічну оцінку технологій вирощування соняшнику в дослідних господарствах.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Екологічне оцінювання технологій вирощування соняшнику проводили за методикою екологічної експертизи технологій вирощування сільськогосподарських культур [1].

Дослідження з вивчення технологій вирощування соняшнику здійснювали в господарствах досліджуваних районів у таких областях: Київська (с. Лука), Кіровоградська (с. Богданове), Черкаська (с. Юрківка), Вінницька (с. Бритавка), Одеська (с. Янишівка). Це — приватні фермерські господарства, оброблювана територія яких складає більше 100 га.

Посівна площа ділянок під соняшником становила від 10 до 50 га, облікові ділянки, де проводилися дослідження — 10 м² у трьохкратній повторності [4]. Висівали гібрид вітчизняної селекції Сонячний настрій. Це — ранньостиглий гібрид, посухостійкий та високоолійний (з вмістом олії приблизно 50–52%). Агротехніка вирощування соняшнику — загальноприйнята для ґрунтово-кліматичної зони. Схема досліду передбачала застосування засобів захисту рослин (гербіцидів) і мінеральних добрив, що вносилися під час вегетації соняшнику (табл. 1).

Досліджували дві основні системи захисту посівів соняшнику за класичною технологією вирощування (Київська, Черкаська, Вінницька області) та за технологією Клеарфілд, що передбачає висівання гібридів, які стійкі до внесення післясходового гербіциду Євролайтнінг у нормі витрати 1,0 л/га (Кіровоградська, Одеська області) [5].

Таблиця 1

Застосування добрив та пестицидів у технологіях вирощування соняшнику

| Культура | Назва на норми добрив і ЗЗР (г, кг, л/га, м ² , т) | | | | |
|----------|---|----------------------|------------------------|-----------------|---------------------|
| | Область | | | | |
| | Київська | Кіровоградська | Черкаська | Вінницька | Одеська |
| Соняшник | Амофос (180) | Селітра аміачна (70) | Амофос (160) | Амофос (170) | Нітроамофоска (250) |
| | Пропазокс (1,0) | Євролайтнінг (1,0) | Про-Стар 500, КС (2,0) | Пропазокс (1,0) | Євролайтнінг (1,0) |

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

Відповідно до вказаної схеми внесення комплексних добрив і гербіцидів нами було проведено екологічне оцінювання технологій вирощування соняшнику в дослідних господарствах Центрального Лісостепу.

Так, за біометричними показниками за внесенням препаратів у господарствах за класичної технології вирощування в Київській, Черкаській, Вінницькій областях висота рослин сягала 168,7–173,3 см, діаметр кошика — 22,3–34,5 см, площа листової поверхні становила 40–41,8 тис. м²/га при густоті посадки від 39,9 до 45 тис. рослин/га, середнє по точках досліджень. При вирощуванні соняшнику за технологією Клеарфілд у Кіровоградській та Одеській областях висота рослин становила 169,7–170,7 см, діаметр кошика — 34,2–34,1 см, площа листової поверхні — 40–40,6 тис. м²/га при густоті посадки від 39,9 до 43,8 тис. рослин/га (табл. 2).

Науковцями вивчено та доведено, що родючість ґрунту має вирішальне значення для отримання високого та якісного врожаю. Тому

на підставі таких тверджень нами було проведено оцінювання придатності ґрунтів шляхом порівняння фактичних значень агрохімічних показників ґрунту з оптимальними [6] (табл. 3).

Так, у с. Лука та с. Юрківка ці показники були нормальними за екологічною оцінкою, в інших господарствах — задовільними (2,2 бала), лише в с. Бритавка (1,4 бала) — незадовільними. Однією з причин незадовільного стану технології вирощування соняшнику в цьому господарстві є низьке забезпечення ґрунту гумусом і легкогідролізованим азотом (табл. 3).

Екологічне оцінювання технологій за фітосанітарним станом посівів соняшнику включало показники засмічення бур'янами, поширення та наявність шкідників і хвороб (табл. 4).

Загалом технології вирощування соняшнику за системою показників виявилися задовільними (II клас) та незадовільними (I клас).

Посіви соняшнику за показниками фітосанітарного стану мали задовільний бал (1,7–2).

Таблиця 2

Біометричні показники соняшнику (стадія розвитку ВВСН — 66–69) в господарствах Центрального Лісостепу

| Область (село) (Варіант / препарат) | Повторність | Густота посадки, тис. / га | Висота рослин, см | Діаметр кошика, см | Площа листової поверхні, тис. м ² /га |
|---|-------------|-------------------------------|----------------------|-----------------------|---|
| Київська (с. Лука) (Амофос + пропазокс) | Середнє | 39,9±2,5 | 168,7±1,6 | 32,3±0,5 | 40±2,1 |
| Кіровоградська (с. Богданове) (Селітра аміачна + Євролайтнінг) | Середнє | 44±1,4 | 169,7±0,8 | 34,2±0,8 | 40,5±1,5 |
| Черкаська (с. Юрківка) (Амофос + Про-Стар 500, КС (2,0)) | Середнє | 43,7±1,5 | 173,3±4,7 | 32,3±1,2 | 39,4±0,8 |
| Вінницька (с. Бритавка) (Амофос + пропазокс) | Середнє | 45±0,3 | 169,9±1,2 | 34,5±1,5 | 41,8±0,2 |
| Одеська (с. Янишівка) (Нітроамофоска + Євролайтнінг) | Середнє | 43,8±0,6 | 170,7±1,2 | 34,1±0,7 | 40,6±0,7 |

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

Таблиця 3

**Екологічна оцінка відповідності родючості ґрунтів
щодо оптимальних показників при вирощуванні соняшнику**

| Варіант | Агрохімічні показники, бал | | | | | Екологічна оцінка |
|-------------------------------|----------------------------|-------------|--|--|----------------------------|-------------------|
| | pH | Гумус, % | N _{легкогідроліз.} , мг/кг | P ₂ O ₅ , мг/кг | K ₂ O, мг/кг | |
| Київська (с. Лука) | 6,65/3 | 4,25/3 | 124,3/2 | 119,5/3 | 126,1/3 | 2,8 |
| Кіровоградська (с. Богданове) | 5,7/1 | 4,1/3 | 109/1 | 104/3 | 152/3 | 2,2 |
| Черкаська (с. Юрківка) | 6,5/3 | 3,2/3 | 101,4/1 | 123,6/3 | 102,8/3 | 2,6 |
| Вінницька (с. Бритавка) | 5,5/1 | 2,1/0 | 83/0 | 116/3 | 122/3 | 1,4 |
| Одеська (с. Янишівка) | 5,85/2 | 2,4/1 | 123/2 | 76/3 | 99/3 | 2,2 |

Примітка: через скісну риску — бал екологічної оцінки — значення показника, відповідно до якого проводиться оцінка.

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

Таблиця 4

Екологічна оцінка технологій вирощування соняшнику за фітосанітарним станом

| Варіант | За показниками забур'янення | За поширенням шкідників | За поширенням хвороб | Екологічна оцінка |
|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|
| Київська (с. Лука) | 1 | 0 | 1 | 0,7 |
| Кіровоградська (с. Богданове) | 2 | 1 | 2 | 1,7 |
| Черкаська (с. Юрківка) | 2 | 0 | 2 | 1,3 |
| Вінницька (с. Бритавка) | 3 | 2 | 1 | 2 |
| Одеська (с. Янишівка) | 3 | 2 | 1 | 2 |

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

Економічний поріг шкодочинності шкідників і хвороб відповідає незадовільному та задовільному стану. У посівах соняшнику були такі хвороби, як борошниста роса, біла гниль, іржа, фузаріоз. Серед шкідників виявили попелицю, лучного метелика, соняшникового вусача, озиму совку.

Серед бур'янів основними засмічувачами в посівах були (на всіх точках, де проводилися дослідження): пирій повзучий, мишій зелений, амброзія полинолиста, плоскуха звичайна, нетреба звичайна, лобода біла, осот польовий, хвилівник звичайний, берізка польова [7; 8]. Ймовірно, це пов'язано з тим, що в технологіях захисту посівів соняшнику використовувалися препарати з діючою речовиною метазалор, які мають незначний вплив на рослини соняшнику. При цьому чисельність бур'янів зменшувалася на 60–80%. Екологічна оцінка з показником 2 — у Вінницькій та Одеській областях, тоді як в Кіровоградській області цей показник становив 1,7, у Черкаській — 1,3, у Київській — 0,7. Водночас ЕПШ бур'янів відповідав нормальному стану.

На такий результат задовільного та незадовільного стану посівів за фітосанітарними показниками, окрім недотримання технологій

вирощування та недостатнього забезпечення використання засобів захисту рослин, також мають вплив погодно-кліматичні умови. Теплі безсніжні та маломорозні зими сприяють збереженню чисельності шкідників, збудників хвороб і насіння бур'янів у ґрунті. Спекотні та бездощові літа сприяють розмноженню шкідників, які за вегетаційний період дають від 3 до 5 поколінь, коли за нормальних умов — лише 1–2 покоління. Холодні та вологі весни сприяють поширенню збудників хвороб, що значно впливає на формування врожаю та його якості.

Структура показників якості сільськогосподарської продукції включає фізичні, біохімічні показники та показники врожайності. Тому нами проведено екологічне оцінювання вирощування соняшнику за біометричними показниками, а саме вмістом білка, олії, масою 1000 зерен, урожайністю (табл. 5).

Аналізуючи узагальнені дані у господарствах у досліджуваних областях, можна зробити висновки, що вміст білка в насінні соняшнику був найвищим в Одеській області — 17,6%, найнижчим — у Київській — 16,5%. Вміст олії становив 44,3% в Одеській області, тоді як в Київській області цей показник був 31,8%.

Таблиця 5

Екологічна оцінка технологій вирощування соняшнику за якісними показниками та урожайністю

| Варіант | Вміст, бал | | Маса 1000 насіння, г | Урожайність, ц/га | Екологічна оцінка |
|-------------------------------|------------|---------|----------------------|-------------------|-------------------|
| | Білок, % | Олія, % | | | |
| Київська (с. Лука) | 16,5/0 | 31,8/0 | 73,2/2 | 30,9/1 | 0,8 |
| Кіровоградська (с. Богданове) | 16,8/1 | 33,6/0 | 59,4/0 | 32,8/1 | 0,5 |
| Черкаська (с. Юрківка) | 17,1/1 | 41,2/1 | 66,3/1 | 37,2/2 | 1,3 |
| Вінницька (с. Бритавка) | 17,4/2 | 38,7/0 | 68,5/1 | 34,9/2 | 1,3 |
| Одеська (с. Янишівка) | 17,6/2 | 44,3/1 | 81,3/3 | 34,1/2 | 2 |

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

Примітка: через скісну риску — бал — значення показника, відповідно до якого проводиться оцінка.

Таблиця 6

Комплексна оцінка технологій вирощування соняшнику гібриду Сонячний настрій

| Варіант | ЕО за агрохімічними показниками | ЕО за фітосанітарним станом | ЕО за якісними показниками та урожайністю | Загальна ЕО |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---|-------------|
| Київська (с. Лука) | 2,8 | 0,7 | 0,8 | 4,3 |
| Кіровоградська (с. Богданове) | 2,2 | 1,7 | 0,5 | 4,4 |
| Черкаська (с. Юрківка) | 2,6 | 1,3 | 1,3 | 5,2 |
| Вінницька (с. Бритавка) | 1,4 | 2 | 1,3 | 4,7 |
| Одеська (с. Янишівка) | 2,2 | 2 | 2 | 6,2 |

Примітка: ЕО — екологічна оцінка.

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

Отримані результати безпосередньо залежать від сорту та строків сівби культури, а також відіграє велике значення зона, де висівали соняшник. Ранній посів має позитивний вплив на олійність, оскільки збільшується життєвий цикл росту та розвитку рослин соняшнику та, відповідно, збільшується вміст олії в насінні. А от посушливі погодні умови в період наливу зерна, навпаки, негативно впливають на олійність.

Екологічна оцінка технологій вирощування соняшнику за показниками продуктивності та якості визначає ці технології як незадовільні (0,5–1,3 бала) та задовільні (2 бали). Такий низький екологічний стан технологій вирощування є наслідком низьких показників якості насіння соняшнику: вміст олії є незадовільним (0 балів) (табл. 5).

За комплексом показників, зокрема агрохімічних, за фітосанітарним станом і за якісними показниками та урожайністю, загальна екологічна оцінка на досліджуваних варіантах становила: у Київській області — 4,3 бала, Кіровоградській — 4,4, Черкаській — 5,2, Вінницькій — 4,7, Одеській — 6,2 бала (табл. 6).

ВИСНОВКИ

Отже, екологічне оцінювання технологій вирощування соняшнику за комплексом показників дасть можливість об'єктивно оцінити окремі технологічні процеси, виявити недосконалі технологічні операції, а також розробити заходи щодо їх удосконалення. Такий план гарантує всебічну екологічну оцінку технологій і впровадження в агровиробництво лише тих, які забезпечуватимуть отримання високоолійного та високоякісного насіння соняшнику, що буде відповідати міжнародним вимогам і стандартам.

Екологічна оцінка технологій вирощування соняшнику сприятиме запобіганню їх негативного впливу на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей, а також підвищить ступінь екологічної безпеки сільськогосподарського виробництва.

Встановлено, що в умовах Центрального Лісостепу України за агрохімічними показниками ґрунту технологія вирощування соняшнику повинна передбачити таке внесення добрив та пестицидів, щоб максимально забезпечити оптимальні параметри родючості ґрунту.

Виявлено, що на результат задовільного та незадовільного стану посівів за фітосанітарними показниками, крім недотримання технологій вирощування та недостатнього забезпечення

використання засобів захисту рослин, мають вплив погодно-кліматичні умови, а також недотримання сівозміни в господарствах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Макаренко Н.А., Бондарь В.І., Макаренко В.В. та ін. Екологічна експертиза технологій вирощування сільськогосподарських культур: методичні рекомендації. К.: ДІА, 2008. 84 с.
2. Ткач Є.Д., Стародуб В.І., Бунас А.А., Пилипчук Т.В. Екологічна оцінка технологій вирощування зернових культур у Лісостепу України. *Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку*: Четверта Міжнародна науково-практична конференція (м. Херсон, 21–22 жовтня 2021 р.). Херсон, 2021. С. 284–287.
3. Ткач Є.Д., Бунас А.А., Стародуб В.І. Екологічна оцінка технологій вирощування олійних культур за впливом на ґрунтовий біоценоз. *Наукове обґрунтування фітосанітарної безпеки України: теорія і практика*: Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція. Херсон, 2021 р., С. 82–84.
4. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Костогриз П.В., Опришко В.П. Вінниця: ПП “ТД «Едельвейс і К””, 2014. 332с.
5. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених для використання в Україні. 2022 р. К.: 893 с.
6. Стародуб В.І., Ткач Є.Д., Охріменко С.Г. Оптимальні ґрунтово-кліматичні умови для вирощування основних сільськогосподарських культур в Правобережному Лісостепу. *Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 6–7 липня 2022 р.). Частина 1. Київ, 2022. С. 339–342.
7. Каленська С.М., Шевчук О.Я., Дмитришак М.Я., Козяр О.М., Демидась Г.І. Рослинництво: підручник. К.: НАУУ, 2005. 502 с.
8. Іващенко О.О. Бур'яни в агрофітоценозах. Київ: “Світ”, 2001. 234 с.

COMPREHENSIVE ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF SUNFLOWER GROWING TECHNOLOGIES IN THE CENTRAL FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Starodub V.

Researcher

Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)

e-mail: myrzavica88@gmail.com;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3883-9453>

Tkach Ye.

Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher

Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)

e-mail: bio_eco@ukr.net;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0666-1956>

The research was conducted to study the comprehensive environmental assessment of sunflower cultivation technologies under different cultivation systems in the conditions of the Central Forest-Steppe of Ukraine. So, according to the agrochemical parameters of the soil in the village Luka, Cherkasy region (2.8 points) and in the village Yurkivka, Kyiv region (2.6 points), noted these technologies as normal, in other farms — satisfactory (2.2 points), and in the village Brytavka, Vinnytsia region — unsatisfactory (1.4 points). Sunflower crops were in satisfactory condition according to phytosanitary indicators (1.7–2 points). The threshold of ecological damage of pests and diseases corresponded to unsatisfactory and satisfactory conditions. The species composition and number of weeds were in a normal condition. According to the indicators of productivity and quality, the studied technologies were determined as unsatisfactory (0.5–1.3 points) and satisfactory (2 points). This low environmental condition of cultivation technologies results from the low quality of sunflower seeds: the oil content is unsatisfactory (0 points), ranging from 31.8 to 38.7% with the optimal value of 52%. The results of a comprehensive environmental assessment of sunflower cultivation technologies showed that in order to introduce the technologies into production, it is necessary to improve such technological processes as the use of fertilizers and plant protection products on farms, taking into account weather and climate conditions.

Keywords: ecological evaluation of technologies, agrochemical indicators of the soil, integrated environmental assessment, phytosanitary condition, Clearfield technology.

REFERENCES

1. Makarenko, N.A., Bondar, V.I., Makarenko, V.V. (2008). *Ekolohichna ekspertyza tekhnolohii vyroshchuvannya silskohospodarskykh kultur: metodychni rekomendatsii* [Ecological examination of technologies for growing agricultural crops: methodical recommendations]. Kyiv: DIA [in Ukrainian].

2. Tkach, Ye.D., Starodub, V.I., Bunas, A.A., Pylypchuk, T.V. (2021). Ekolohichna otsinka tekhnolohii vyroshchuvannya zernovykh kultur u Lisostepu Ukrainy [Ecological assessment of technologies for growing grain crops in the Forest-Steppe of Ukraine]. *Ecological problems of the environment and rational nature use in the context of sustainable development' 21: Chetverta Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia (21–22 zhovtnia 2021 r.) — The Fourth International Scientific and Practical Conference* (p. 284–287). Kherson [in Ukrainian].
3. Tkach, Ye.D., Bunas, A.A., Starodub, V.I. (2021). Ekolohichna otsinka tekhnolohii vyroshchuvannya oliinykh kultur za vplyvom na gruntovi biotsenoz [Ecological assessment of oilseed cultivation technologies in terms of impact on soil biocenosis]. *Scientific substantiation of phytosanitary safety of Ukraine: theory and practice' 21: Vseukrainska naukovo-praktychna internet-konferentsiia — All-Ukrainian scientific and practical internet conference* (p. 82–84). Kherson [in Ukrainian].
4. Yeshchenko, V.O., Kopytko, P.H., Kostohryz, P.V., Opryshko, V.P. (2014). *Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii: pidruchnyk [Basics of scientific research in agronomy: textbook]*. Vinnytsia: PP “TD “Edelveis i K”” [in Ukrainian].
5. Perelik pestytsydiv i ahrokhimikativ, dozvolenykh dlia vykorystannia v Ukraini [List of pesticides and agrochemicals approved for use in Ukraine]. (2022). Kyiv [in Ukrainian].
6. Starodub, V.I., Tkach, Ye.D., Okhrimenko, S.H. (2022). Optymalni gruntovo-klimatychni umovy dlia vyroshchuvannya osnovnykh silskohospodarskykh kultur v Pravoberezhnomu Lisostepu [Optimum soil and climatic conditions for growing the main agricultural crops in the Right Bank Forest Steppe]. *Environmental safety and balanced use of nature in agro-industrial production' 22: Materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (6–7 lypnia 2022 r.) — Proceedings of the International Scientific and Practical Conference* (part 1, p. 339–342). Kyiv [in Ukrainian].
7. Kalenska, S.M., Shevchuk, O.Ya., Dmytryshak, M.Ya., Koziar, O.M., Demydas, H.I. (2005). *Roslynnystvo: pidruchnyk [Crop production: textbook]*. Kyiv: NAU [in Ukrainian].
8. Ivashchenko, O.O. (2001). *Buriany v ahrofitotsenozakh [Weeds in agrophytocenoses]*. Kyiv: “Svit” [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Стародуб Вікторія Іванівна, науковий співробітник лабораторії екологічного оцінювання агроєко-систем, Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна; e-mail: e-mail: myrzavica88@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3883-9453>)

Ткач Євгенія Дмитрівна, доктор біологічних наук, старший дослідник, заступник завідувача відділу агроєкології і біобезпеки, Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна; e-mail: bio_eco@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0666-1956>)

НОВИНИ

НОВИНИ

НОВИНИ • НОВИНИ • НОВИНИ

Світовий океан змінює колір через кліматичні зміни. Зміни були виявлені більш ніж в 56 % Світового океану — ця площа більша, ніж увесь суходол на Землі. “Причина, по якій ми непокоїмося через це, полягає не в тому, що ми турбуємося про колір, а в тому, що колір є відображенням змін в стані екосистеми”, — сказав автор дослідження **Б.Б. Кел**. Попередні дослідження були зосереджені на зміні зелені океану — від зеленого хлорофілу в його планктоні — щоб дізнатися про тенденції зміни клімату. Але команда Кела вивчила більше 20 років спостережень із супутника NASA Modis-Aqua і шукала закономірності зміни відтінку океану за допомогою більш повного колірному спектру, включаючи червоний і синій.

СИДЕРАЦІЯ — ОДИН З ЧИННИКІВ ЗБЕРЕЖЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

І.М. Городиська

*кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)*

e-mail: anni0479@gmail.com;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1580-3450>

Ю.А. Кравчук

аспірант

Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)

e-mail: krav4uck81@gmail.com;

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6878-7700>

У статті доведено актуальність використання сидеральних культур у технологіях органічного землеробства. Проаналізовано результати наукових досліджень із використання сидерації як еколого-безпечного чинника формування основних показників і властивостей ґрунту. Зазначено, що нині вирощування сидеральних культур є однією з основних альтернатив заміни хімічно синтезованих добрив. Наведено приклади використання сидератів як екологічно безпечних видів добрив, що сприяють відновленню родючості ґрунтів, збільшенню врожайності сільськогосподарських культур. Відмічено, що сидеральні культури в умовах органічного землекористування є ефективним і продуктивним компонентом технології вирощування сільськогосподарських культур, сприяють покращенню структури та якості ґрунту, забезпеченню мінерального живлення та створенню сприятливих умов для росту й розвитку рослин, що впливає на збільшення врожайності за повної відмови від хімічних добрив і синтетичних пестицидів. Зазначено, що за використання сидерації в органічних технологіях вирощування сільськогосподарських культур потрібно проводити обґрунтований підбір сидеральних культур із високим адаптивним потенціалом за врахування їхніх біологічних особливостей. Підбір сидератів необхідно здійснювати за врахування ґрунтово-кліматичної зони вирощування, вологозабезпеченості й температурного режиму ґрунту, біологічних особливостей вирощування культур-сидератів та агрономічної цінності їхнього впровадження, особливостей впливу сидерату на структуру ґрунту, його щільність і пористість, забезпечення ґрунту органічною речовиною (гумусом) та поживними мінеральними елементами, а також на урожайність і якість сільськогосподарської продукції.

Ключові слова: органічне виробництво, сидеральні культури, екологобезпечні технології.

ВСТУП

Розвиток органічного землеробства в Україні стає важливою умовою для збільшення експорту сільськогосподарської продукції в Європейський Союз і водночас сприяє збереженню та покращенню якості земельних ресурсів. У сучасному органічному землеробстві велика увага приділяється пошуку та використанню нових екологічно безпечних видів добрив, які сприяють збільшенню врожайності сільськогосподарських культур і відновленню родючості ґрунтів. На сьогодні однією з основних альтернатив є вирощування сидеральних культур, які вводяться в сівозміни з метою відновлення родючості ґрунту, покращення його структури, боротьби зі шкідниками і хворобами сільськогосподарських рослин.

Актуальність використання сидеральних культур зростає на шляху досягнення стійко-

го та ефективного органічного землеробства. Сидеральні культури грають важливу роль у покращенні якості ґрунту, сприяють створенню оптимальних умов для росту та розвитку сільськогосподарських культур, що надалі впливає на збільшення врожайності за повної відмови від хімічних добрив і синтетичних пестицидів. Тому метою статті було вивчити особливості використання сидерації як чинника формування основних показників і властивостей ґрунту за органічних технологій вирощування пшениці озимої.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Використання сидератів як зелених добрив у сільському господарстві є предметом досліджень багатьох учених України і світу. Вагомий науковий внесок у теоретичні та практичні на-

працювання щодо значення зеленого добрива для органічного землекористування та сталого й ефективного землеробства зробили вітчизняні вчені: В.М. Писаренко, С.С. Антоненко, А.С. Антоненко, Г.В. Лук'яненко [1; 2], Е.Г. Дегодок [3; 4], С.А. Балюк, Б.С. Носко [5] та ін.

Сьогодні галузь органічного агровиробництва набуває популярності в Україні і світовому масштабі. Україна має значний потенціал для розвитку органічного сільськогосподарського виробництва завдяки наявності великих площ сільськогосподарських угідь та оптимальним ґрунтово-кліматичним умовам. Сидерати можуть бути використані в сівозмінах як проміжні культури, виконувати фітосанітарну роль, впливаючи на фітопатогенні організми; ефективно боротися з бур'янами, пригнічуючи їх швидко наростаючою фітомасою; перешкоджати водній і вітровій ерозії; забезпечувати підвищення біологічної активності ґрунту; поліпшувати структуру ґрунту, його агрохімічні та водно-фізичні властивості. Усе це, як наслідок, позитивно впливає на родючість ґрунту, підвищення урожайності сільськогосподарських культур та якість вирощуваної продукції.

Органічне землеробство нині є стійкою альтернативою традиційному веденню сільськогосподарської практики, оскільки воно базується на використанні стратегії сталого розвитку та екологічно безпечної агротехнології вирощування сільськогосподарської продукції. Однією з таких умов є використання сидератів як органічних добрив, що не містять синтетичних хімічних речовин і не забруднюють навколишнє природне середовище. Це сприяє отриманню екологічно безпечного продукту і водночас збереженню довкілля [6].

Концепція органічного землеробства має свої особливості удобрення порівняно з традиційним сільським господарством. Один з основних принципів органічного виробництва — це відмова від синтетичних хімічних добрив, таких як сульфати амонію, нітрати, фосфати та ін. Замість них використовуються природні органічні джерела живлення рослин, такі як компост, сидерати, відходи тварин і рослин, мікробіологічні препарати тощо. В органічному виробництві не використовуються хімічні пестициди та гербіциди, які можуть забруднювати ґрунт та негативно впливати на довкілля. Натомість використовуються методи біологічного контролю шкідників та боротьби з бур'янами, мікробіологічні препарати, які містять корисні бактерії та гриби, для покращення розкладання органічних матеріалів у ґрунті [7].

Сидерація, або застосування зелених добрив, широко використовується в землеробстві багатьох країн світу. Цей метод є важливою

складовою органічного землеробства, оскільки сприяє збереженню та підвищенню родючості ґрунту, збагаченню його органічними та мінеральними речовинами, сприяє створенню біологічно активного ґрунту та покращенню умов для наступних сільськогосподарських культур.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

В основу методології досліджень покладено системний підхід, у межах якого використовували сучасні та класичні наукові прийоми проведення досліджень: загальнонаукові методи (аналіз і синтез даних); абстрактно-логічний та порівняльний аналіз (обґрунтування мети і висновків).

Використано фондові матеріали, монографічні, наукові та статистичні дані для наукового узагальнення інформації та виявлення причинно-наслідкових зв'язків.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Ідеї щодо використання зеленого добрива в сільському господарстві набули популярності ще в шістдесятих роках дев'ятнадцятого століття. В Україні цю методику почали впроваджувати дещо пізніше, однак відтоді використання зеленого добрива стало важливою складовою сталого та ефективного землеробства, сприяючи поліпшенню структури та родючості ґрунту, зниженню ерозії та збільшенню врожайності культурних рослин. Особливо важливим є використання сидератів у органічному виробництві, де ключовою умовою є повна відмова від застосування мінеральних добрив. Водночас, зважаючи на обмежене використання гною через занепад та відсутність достатньо розвиненої тваринницької галузі, сидерати є альтернативним видом органічних добрив для поповнення органічної речовини ґрунту [8].

Є майже 60 різних видів культур сидератів, які можна використовувати як зелене добриво. Найпоширеніші в Україні сидеральні рослини зображено на *рисунку 1*.

Кожен вид сидерату має свої особливості та переваги, які потрібно враховувати під час підбору сидеральної культури за врахування ґрунтово-кліматичної зони вирощування; водного й температурного режиму; ефективності їхнього застосування; особливостей впливу на структуру ґрунту (діаметр ґрунтових агрегатів, їхню структуру та співвідношення), на його щільність та пористість, накопичення органічної речовини та мікроелементів, а також на урожайність і якість сільгосппродукції [8].

Інформаційно-літературний аналіз свідчить, що в Україні в нинішніх умовах зміни

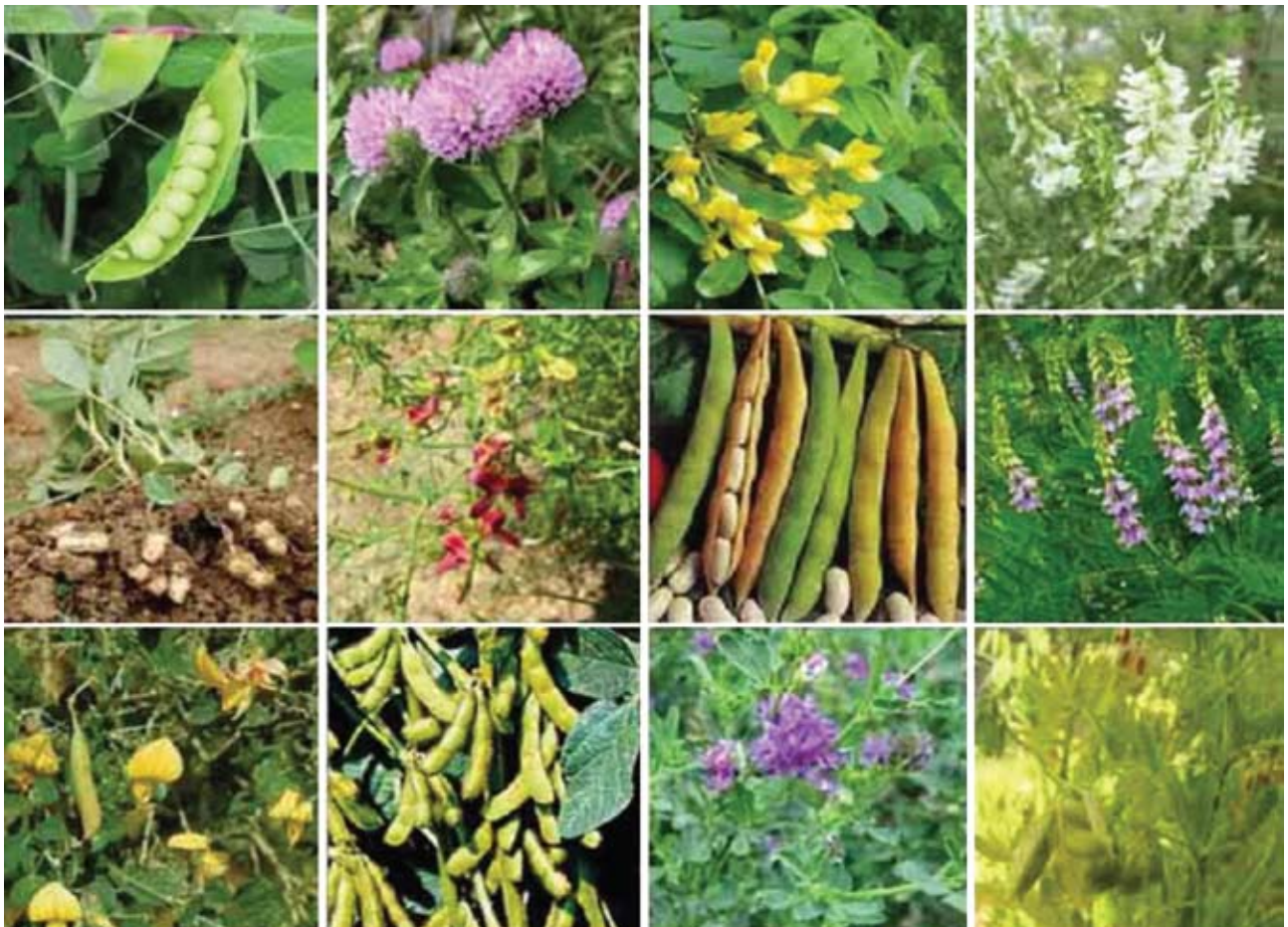


Рис. 1. Найбільш поширені культури-сидерати в Україні

Джерело: [8].

клімату змінився асортимент застосовування сільськогосподарських культур на зелене добриво. Погодно-кліматичні зміни, зокрема температурний режим та кількість опадів, впливають на вегетаційний період культурних рослин, на доступність для них ґрунтової вологи та інші фактори, що забезпечують їхній ріст і розвиток. Тому сільськогосподарські підприємства змушені ретельно добирати асортимент культур для вирощування на сидерати залежно від складу ґрунтів, умов місцевості, особливостей вирощування певних сидеральних культур із метою оптимального використання ресурсів і збереження ґрунтової родючості [4].

У світі в сільському господарстві для сидерації переважно застосовуються різні види бобових, капустяних і злакових культур. Ці культури можуть використовуватися як окремі види або ж комбінуватися в сумішах для різних цілей, таких як: підвищення родючості та покращення якості ґрунту, підвищення врожайності сільськогосподарських культур, зменшення втрат врожаю від шкідників і хвороб,

збільшення стійкості культур до несприятливих факторів довкілля, оптимізація використання ресурсів тощо [4].

Поживні елементи (азот, фосфор, калій та ін.) присутні в сидератах у біологічно зв'язаній формі, а саме як органічна речовина. Ця форма поживних елементів не вимивається з ґрунту та не спричиняє забруднення ґрунту і ґрунтових вод нітратами та іншими шкідливими речовинами. Здебільшого зелена маса сидератів містить приблизно 200–250 кг/га азоту, що є еквівалентно внесенню 6–7 ц/га (за діючою речовиною) азотовмісних добрив [8].

За даними В. М. Писаренка та ін. [1], найбільша кількість азоту накопичується в ґрунті після сидерації бобовими культурами, а саме вики ярої і озимої та еспарцету. Так, після зороблення зеленої біомаси сидерату вики озимої в ґрунті акумулюється 435 кг/га поживних речовин (азоту, фосфору, калію), суріпи — 430, подвійного заорювання гречки — 640 кг/га зазначених поживних елементів. Чималу кількість макроелементів привносять вики яра,

редька олійна, еспарцет, фацелія тощо. Накопичення поживних речовин у зеленій біомасі культур-сидератів та їх урожайність наведена в таблиці 1.

За даними В. П. Гудзя з колегами [9], з рослинними рештками сільськогосподарських культур і сидератами в ґрунт повертається 25–60% азоту, 18–52% фосфору, 17–48% калію, 27–55% кальцію. Так, наприклад, за вирощування буркуну білого в сидеральному парі в ґрунт надходить: азоту — 376 кг/га, фосфору — 67, калію — 300 кг/га. Водночас надходження елементів живлення в ґрунт із сидератами переважає їхній винос культурними рослинами з урожаєм, зокрема азоту — на 49 кг/га, фосфору — на 3,4, а калію — на 20 кг/га. Застосування післяжнивних сидератів разом із побічною продукцією та кореневими рештками повністю компенсує винос органічної речовини з урожаєм основної продукції. Такі технології забезпечують додаткове надходження 68,4 ц/га органічної речовини на поле сівозміни, що рівнозначно 1620 т/га гною.

Накопичення біомаси сидератів обумовлюється різними чинниками, серед яких — види сидеральних культур, природно-кліматичні умови регіону вирощування, родючість ґрунту та методи вирощування сільськогосподарських культур. Також важливим аспектом є фізіологічна фаза розвитку сидеральних культур, що впливає на обсяг та якість біомаси, яка генерується.

Привнесення органічної речовини як біомаси сидератів позитивно впливає на фізико-хімічні властивості ґрунтів, є ключовим чинником для збереження і покращення родючості ґрунту та ефективного вирощування сільськогосподарських культур за органічними технологіями. Так, сидерація сприяє покращенню структури ґрунту завдяки утворенню стійких

і добре сформованих агрегатів або групи частинок, які утворюють агрономічно цінну структуру ґрунту. Утворена структура ґрунту забезпечує покращення провітрювання та проникність води в ґрунт, що передусім важливо для функціонування кореневої системи рослин [10]. Підвищення водоутримуючої здатності ґрунту, як наслідок введення в сівозміну сидеральних культур, відбувається завдяки процесам, які залежать від вмісту органічної речовини та агрегатного стану ґрунту. Збільшення вмісту органічної речовини в ґрунті сприяє створенню добре сформованих органічних агрегатів (зокрема, гумусу) та його структурної пористості [11]. Родючість ґрунту забезпечують гумус і поживні речовини в ньому завдяки доступності для рослин за сприятливого агрегатного стану. Формування стійкої агрегатної структури ґрунту, впливаючи на утримання води та повітря в ґрунті, сприяє дренажу, що своєю чергою запобігає процесам ґрунтової ерозії [12].

Крім того, післядія сидеральних культур проявляється в підвищенні біологічної активності ґрунту, сприяючи створенню ідеального середовища для життя корисних мікроорганізмів, які розкладають органічну речовину та забезпечують рослини поживними елементами [13].

Сидерація забезпечує формування основних показників агрохімічних і фізико-хімічних властивостей ґрунту. Так, корейськими дослідниками доведено вплив сидератів на водостійкість ґрунтових агрегатів, які покращують фізичні властивості ґрунту та забезпечують накопичення і зберігання в ньому органічного вуглецю за вирощування рису. Результати досліджень показали, що водостійкі фракції ґрунтових мікроагрегатів (розміром <53 мкм і 53–250 мкм) та макроагрегатів (>250 мкм) забезпечували значне накопичення вуглецю

Таблиця 1

Уміст основних поживних речовин у біомасі сільськогосподарських культур-сидератів та їх урожайність

| Культура-сидерат | Уміст поживних речовин у біомасі, кг/га | | | Загальний уміст поживних речовин, кг/га | Урожайність сидерату, ц/га зеленої маси |
|--------------------------|---|-------------------------------|------------------|---|---|
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | | |
| Вико-вівсяна суміш | 120 | 35 | 80 | 235 | 250 |
| Вика озима | 160 | 75 | 200 | 435 | 250 |
| Еспарцет | 145 | 25 | 75 | 245 | 275 |
| Гречка (двічі зароблена) | 200 | 135 | 305 | 640 | 650 |
| Редька олійна | 85 | 65 | 245 | 395 | 450 |
| Свиріпа | 135 | 55 | 240 | 430 | 340 |
| Фацелія | 80 | 50 | 200 | 330 | 300 |

Джерело: [1].

в родючому шарі ґрунту порівняно з контролем. Ці результати підтвердили, що сидерати сприяють агрегації ґрунту та стабілізуванню органічного вуглецю в ґрунтових агрегатах, забезпечують формування банку гумусу та фізичну стабільність ґрунту [14].

Дослідженнями науковців [15] доведено позитивний вплив сидерації за вирощування бобових культур в умовах органічного землеробства Казахстану на родючість чорнозему та продуктивність культур у сівозміні (чистий пар, озима пшениця, ячмінь, сояшник). Використання в сівозміні сидератів (сидеральний пар (конюшина), редька олійна, люцерна) впливало на покращення фізичних властивостей ґрунту за зростання водостійкості ґрунтових агрегатів на 9,7%. Спостерігалася стійка тенденція до зростання (у 1,5 раза) органічної частини ґрунту, до складу якої входили напіврозкладені рослинні рештки.

Науковцями встановлено, що за розкладання сидератів утворюються мінеральні речовини (N, P, K, Ca), водночас у ґрунт виділяється діоксид вуглецю, який використовують рослини для фотосинтезу [2]. Сидеральні культури містять усі елементи, необхідні для живлення рослин, і є джерелом енергії для розвитку та життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів. Водночас сидерати поповнюють запаси органічних речовин у ґрунті, які необхідні для забезпечення його родючості [16].

За даними колективу вчених [2], використання сидерації сприяє формуванню оптимального поживного режиму для рослин і створює позитивний баланс гумусу в ґрунті. Після зорювання накопиченої сидератами біомаси в ґрунт, вона розкладається і сприяє накопиченню органічної речовини та біологічного азоту. Фіксований азот не повністю споживається сільськогосподарськими рослинами, тому значна частина невикористаного рослинами азоту залишається в ґрунті, зокрема за сидерації зернобобовими — 10–12 кг/га, а багаторічними бобовими травами — до 60–120 кг/га азоту.

Науковці вважають, що “зелене добриво є невичерпним, постійно поновлювальним джерелом органічної речовини” [17]. Інформаційно-аналітичні дослідження підтверджують, що для формування біомаси сидерати використовують із ґрунту лише 10% поживних речовин за весь вегетаційний період, а решту 90% азоту сидеральні культури отримують із повітря, використовуючи сонячну енергію та за рахунок біологічної азотфіксації.

Дані літературних джерел свідчать, що позитивна дія сидерації на підтримання родючості ґрунту й підвищення врожайності сільськогосподарських культур зберігається

впродовж трьох років. Цьому сприяє здатність використання сільськогосподарськими культурами невикористаних резервів поживних речовин фосфору, калію, магнію, кальцію та інших макро- та мікроелементів живлення рослин із глибших генетичних горизонтів ґрунту. Додається і накопичення азоту завдяки біологічній фіксації, насамперед багаторічними бобовими травами, як обов'язкового елементу технологій органічного землеробства [6].

Найефективнішими для сидерації визначено однорічні та багаторічні бобові культури [8]. Так, наприклад, за урожайності зелених добрив вики озимої масою 250 ц/га, завдяки процесу розкладання органічної речовини в ґрунті бактеріями та іншими мікроорганізмами на розчинні мінеральні форми, накопичується: азоту — приблизно 160 кг/га, фосфору — 75 кг/га і калію — 200 кг/га. Такі кількості поживних речовин еквівалентні внесенню 906 кг/га мінеральних добрив (наприклад, нітроамофоски) [8; 17].

Результати досліджень учених [6] свідчать, що чимала роль сидерації полягає не лише в ефективності зеленої маси сидератів. Коренева система культур сидератів під час розкладання також збагачує ґрунт органічними компонентами та макроелементами: азотом, фосфором, калієм, кальцієм. Окрім того, відбувається низка позитивних процесів у ґрунті, які забезпечують його родючість. Під час розкладання кореневої системи сидератів у ґрунті відбувається вивільнення органічних речовин і поживних елементів, які були накопичені рослиною під час її росту. Зокрема, мінералізація коренів рослин сприяє розпушуванню ґрунту та поліпшенню його структури. Водночас корені сидератів також допомагають покращити структуру ґрунту, створюючи пори та інфільтраційні шляхи для води та повітря. Стабілізуючи повітряний і водний режими ґрунту, покращується його здатність утримувати воду. Поміж тим, посилюється діяльність корисних мікроорганізмів, активізуються пригнічення та протидія розвитку шкідників, хвороб, бур'янів [18].

Велика роль сидерації відводиться забезпеченню мінімізації антропогенного навантаження на агроєкосистему завдяки зменшенню обсягів використання хімічних мінеральних добрив і пестицидів, що своєю чергою сприяє покращенню екологічного стану навколишнього природного середовища [19].

Доведено залежність впливу органічних решток сидератів на агрохімічні властивості ґрунту, яка безпосередньо обумовлена кількістю, типом та об'ємом заробленої в ґрунт сидеральної органічної речовини. Застосування в якості сидератів бобових культур, що відрізняються

няються низьким вмістом лігніну та низьким співвідношенням вуглецю і азоту (C/N), може забезпечити ґрунт більшим вмістом поживних речовин, які досить швидко та ефективно поглинають рослини [20].

Ключовою властивістю сидератів як зеленого добрива вважається оптимальне надходження азоту (N), який забезпечує ріст і розвиток рослин. Науковці С. Рижук та ін. [21] вважають, що чим повільніше вивільняються поживні речовини під час розкладання сидератів, тим ефективніше вони засвоюються культурними рослинами й забезпечують кращу урожайність.

У початкову фазу розкладання біомаси починається розщеплення водорозчинних органічних речовин, таких як крохмаль і целюлоза, геміцелюлози та амінокислоти. Наступна фаза більш повільна, за якої починається розкладання лігніну та інших стійких матеріалів рослин і коренів сидератів. Лігнін є основним структурним компонентом сполучної тканини переважної більшості рослин. Він складає вуглецевий скелет рослин і важко піддається розкладанню. Процес розкладання лігніну досить важливий за рахунок його повільного органічного розщеплення, також він є важливим довготривалим компонентом банку вуглецю, покращує структуру та поживність ґрунту. Лігнін та інші стійкі матеріали можуть розкладатися в ґрунті за допомогою мікроорганізмів, грибів та інших біологічних процесів. Розкладання лігніну активізується за підвищеної вологості та підвищеної температури, оскільки такі умови сприяють діяльності мікроорганізмів, які і прискорюють процес розкладання [22].

Низка вчених довела, що кількість грибів, бактерій та актиноміцетів у ґрунті була набагато вищою за використання сидеральних культур порівняно з контролем. Сидерати значно збільшували біомасу та активність ґрунтових мікроорганізмів і чисельність мікрочленистоногих, які мають важливе значення для ґрунтової екосистеми [23]. Рослинні рештки сидератів стимулюють активність росту ґрунтових мікробних угруповань, підвищують ферментативну активність ґрунту. Збільшення чисельності мікроорганізмів у ґрунті забезпечує підвищення вмісту органічного вуглецю та азоту, покращує дихання ґрунту завдяки легкорозчинним органічним речовинам, вивільненим із залишків сидератів, які своєю чергою стимулюють мікробну діяльність у ґрунті.

Так, наприклад, зелене добриво райграсу (*Lolium multiflorum* L.) масою 25 т/га сприяло збільшенню чисельності ґрунтових мікроорганізмів, завдяки яким біомаса органічного вуглецю збільшилася на 79,2% порівняно з контролем [24].

Важливе значення в органічному землеробстві належить сівозміні, яка передбачає науково обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур для відновлення родючості та підтримання здоров'я ґрунту, підвищення врожайності, зменшення вразливості агрофітоценозів до шкідників і хвороб. Передусім сидерати в сівозміні в органічному землеробстві використовують для покращення родючості ґрунту та забезпечення його необхідною органічною речовиною, для збереження біорізноманіття та забезпечення екологічної рівноваги в агроєкосистемі.

Аналіз літературних джерел свідчить, що понад 30% потреби в азоті можна забезпечити за використання в сівозміні (для прикладу, чергування культур: кукурудза на зерно, пшениця озима, люцерна (три роки), пшениця озима) сидератів, які слід розглядати як ресурсозберігаючу систему удобрення. Для цього в зазначеній системі потрібно як органічне добриво застосовувати стебла кукурудзи (10 т/га), соломі пшениці озимої (5 т/га), сидерати як зелене добриво та мікробіологічні препарати. Для отримання врожаю пшениці озимої 5,0–5,7 т/га оптимальна річна норма забезпечення азотом повинна становити 60–90 кг/га. Передусім це залежить від попередника та застосованих під нього добрив [6].

Сидеральні культури (конюшина червона, донник білий та люцерна посівна) здатні накопичувати важливі поживні речовини, впливати на стабільність і стійкість біологічно фіксованого азоту (N). Бобові сидерати, заорані в ґрунт разом із післяжнивними залишками соломи та коренів ячменю, забезпечують підвищення азоту в ґрунті у 4 рази, фосфору — у 2,8 рази, калію — у 2,5 рази [8].

Щороку відбувається підвищення популяризації впровадження сидерації в сільськогосподарську практику. Так, у Китаї, з 2017 року запрацювала Програма використання сидератів (англ. The Green Manure Planting Program, GMPP), спрямована на збереження сільськогосподарських угідь і захист агроєкосистем країни. Для аграріїв ця програма передусім стала ефективним економічним стимулом — саме тим чинником, який підтримує їхній інтерес і мотивацію до підвищення продуктивності та рентабельності власної сільськогосподарської діяльності [25]. Високий рівень впровадження програми сидерації в цій країні пояснюється необхідністю мінімізації забруднення та деградації ґрунту, які відбуваються під час застосування мінеральних добрив. Тому пріоритети спрямовані на використання екологічних функцій сидератів як зелених добрив.

Отже, застосування сидерації в органічному виробництві є ефективним і сталим підходом до поліпшення основних показників фізичних, хімічних і біологічних властивостей ґрунту, підвищення його родючості, забезпечення стійкості агроценозу. Особливо це важливо в органічному землеробстві, оскільки відсутність хімічних добрив і пестицидів робить сидерацію потужним інструментом для досягнення стабільних та екологічно безпечних врожаїв і сприяє збереженню екологічної безпеки агроєкосистеми.

ВИСНОВКИ

1. Введення в сівозміни ланки сидератів, особливо в умовах органічного землекористування, є ефективним і продуктивним компонентом технології вирощування сільськогосподарських культур з огляду на позитивний вплив на родючість ґрунту, фізико-хімічні, мікробіологічні показники тощо.

2. При впровадженні сидерації в органічних технологіях вирощування сільськогос-

подарських культур обов'язковим є обґрунтований підбір сидеральних культур із високим адаптивним потенціалом за врахування їхніх біологічних особливостей. Підбір сидератів необхідно здійснювати за врахування ґрунтово-кліматичної зони вирощування, вологозабезпеченості й температурного режиму ґрунту, біологічних особливостей вирощування культур-сидератів та ефективності їхнього застосування, особливостей впливу сидерату на структуру ґрунту, його щільність і пористість, забезпечення ґрунту органічною речовиною (гумусом) та поживними мінеральними елементами, а також на урожайність і якість сільськогосподарської продукції.

3. Застосування сидеральних культур в органічному рослинництві сприяє покращенню структури та якості ґрунту, забезпеченню мінерального живлення та створенню сприятливих умов для росту й розвитку культурних рослин, значно підвищує врожайність наступних у сівозміні культур.

ЛІТЕРАТУРА

1. Писаренко В.М., Антоненко А.С., Лук'яненко Г.В. Система органічного землеробства агроєкологія С.С. Антоненко. Полтава, 2016. 131 с.
2. Писаренко В.М., Писаренко П.В., Писаренко В.В., Горб О.О., Чайка Т.О. Формування родючості ґрунту в умовах органічного землеробства. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. № 3. С. 85–91. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.03.11>
3. Дегодюк Е.Г., Вітвіцька О.І., Дегодюк Т.С. Сучасні підходи до оптимізації мінерального живлення рослин в органічному землеробстві. *Зб. наук. праць ННЦ "Інститут землеробства НААН"*. 2014. Вип. 1–2. С. 33–39.
4. Дегодюк С.Е., Дегодюк Е.Г., Проненко М.М., Ігнатенко Ю.О., Пипчук Н.М., Мулярчук А.О. Ефективність застосування відновлюваних місцевих ресурсів за органічного землеробства: науково-методичні рекомендації. Вінниця: ТОВ "ТВОРИ", 2020. 48 с.
5. Балюк С.А., Носко Б.С., Шимель В.В., Єстеревська Л.В., Момот Г.Ф. Оптимізація живлення рослин у системі факторів ефективної родючості ґрунтів. *Вісник аграрної науки*. 2019. Вип. 97 (3). С. 12–19. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201903-02>
6. Чмель О.П., Круподеря Ю.О., Бондар І.М. Сидерація як альтернатива органічним добривам і засіб збільшення продуктивності агроценозів. *Вісник ХНАУ. Серія: "Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання"*. 2019. Вип. 2. С. 35–44. DOI: <https://doi.org/10.35550/ISSN2413-7642.2019.02.04>
7. Raja B.L., Ait-El-Mokhtar M., Mohamed A., Abderrahim B., Youssef A.R., Anas R., Abdelilah, M. Green compost combined with mycorrhizae and rhizobia: a strategy for improving alfalfa growth and yield under field conditions. *Gesunde Pflanzen*. 2021. Vol. 73 (2). P. 193–207.
8. Цицюра Я.Г., Неїлик М.М., Дідур І.М., Поліщук М.І. Сидерація як базова складова біологізації сучасних систем землеробства. Вінниця: Видавець ТОВ "Друк", 2022. 770 с.
9. Гудзь В.П., Шувар І.А., Юник А.В., Рихлівський І.П., Міщенко Ю.Г. Адаптивні системи землеробства: підручник. За ред. Гудзя В.П. К.: "Центр учбової літератури", 2014. 336 с.
10. Балаєв А., Тонха О., Піковська О., Гаврилюк М., Шеметун К. Гумусованість і фізико-хімічні властивості чорноземів Лісостепу за мінімізації обробітків і біологізації системи удобрення. *Вісник аграрної науки*. 2020. Вип. 98 (11). С. 24–31. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202011-03>
11. Mishchenko Y.G., Zakharchenko E.A., Berdin S.I., Kharchenko O.V., Ermantraut E.R., Masyk I.M., Tokman V.S. Heribological monitoring of efficiency of tillage practice and green manure in potato agrocenosis. *Ukrainian journal of ecology*. 2019. Vol. 9 (1). P. 210–219.
12. Дмитренко О.В., Павліченко А.І. Вплив систем удобрення та хімічної меліорації на структуру вбирного комплексу сірого лісового ґрунту. *Агроєкологічний журнал*. 2020. № 4. С. 105–113. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2020.219450>
13. Трус О.М., Прокопенко Е.В., Поліщук Т.В. Біологічна активність ґрунту, її значення для родючості ґрунту і живлення рослин. *Вісник КрНУ імені М. Остроградського*. 2021. Вип. 5 (130). С. 36–41. URL: <http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/9146> (дата звернення: 07.10.2023).
14. Lee C.R., Kim S.H., Oh Y., Kim Y.J., Lee S.M. Effect of Green Manure on Water-Stable Soil Aggregates

- and Carbon Storage in Paddy Soil. *Korean Journal of Soil Science and Fertilizer*. 2023. Vol. 56 (2). С. 191–198. DOI: <https://doi.org/10.7745/KJSSF.2023.56.2.191>
15. Mukhametov A., Bekhorashvili N., Avdeenko A., Mikhaylov A. The Impact of Growing Legume Plants under Conditions of Biologization and Soil Cultivation on Chernozem Fertility and Productivity of Rotation Crops. *Legume Research: An International Journal*. 2021. Vol. 44 (10). P. 1219–1225. DOI: <https://doi.org/10.18805/LR-573>
 16. Резніченко Н., Гальченко Н. Вплив сидеральних добрив за різних систем основного обробітку ґрунту на поживний режим темно-каштанового ґрунту. *Зрошуване землеробство. Зб. наук. пр.* 2020. Випуск 73. С. 102–107. DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.73.19>
 17. Гончарук І.В., Ковальчук С.Я., Цицюра Я.Г., Лутковська С.М. Динамічні процеси розвитку органічного виробництва в Україні. Вінниця: ТОВ “ТВОРИ”, 2020. 478 с.
 18. Piskaeva A.I., Babich O.O., Dolganyuk V.F., Garmashov S.Yu. Analysis of influence of biohumus on the basis of consortium of effective microorganisms on the productivity of winter wheat. *Foods and raw materials*. 2017. Т. 5 (1). С. 90–99. DOI: <https://doi.org/10.21179/2308-4057-2017-1-90-99>
 19. Лисанюк В.Г., Вольський В.А., Савченко І.Ф., Рихлівський П.А., Коцюбанський Р.В. Дослідження агро-технічних способів підвищення родючості ґрунтів в системі органічного землеробства. *In Colloquium-journal*. 2022. Vol. 5 (128). P. 31–39. DOI: <https://doi.org/10.24412/2520-6990-2022-5128-31-39>
 20. Liang H., Li S., Zhang L., Xu C., Lv Y., Gao S., Cao W. Long-term green manuring enhances crop N uptake and reduces N losses in rice production system. *Soil and Tillage Research*. 2022. Vol. 220. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.still.2022.105369>
 21. Рижук С., Кочик Г., Мельничук А. Обґрунтування підходів і стратегічних напрямів щодо секвестрації й збільшення органічного вуглецю в ґрунтах зони Полісся. *Вісник аграрної науки*. 2022. Вип. 100 (5). С. 20–32. DOI: <https://doi.org/10.31073/agroviznyk202205-04>
 22. Сендецький В.М., Мельничук Т.В., Козіна Т.В. Вплив сумісного застосування соломи, післязливних рештків та сидератів на біологічну активність ґрунту. Всеукр. наукова інтернет-конференція “Інноваційні технології в рослинництві”. 2020. С. 102–105.
 23. Mishchenko Y., Kovalenko I., Butenko A., Danko Y., Trotsenko V., Masyk I.,... & Stavvytskyi A. Microbiological Activity of Soil Under the Influence of Post-Harvest Siderates. *Journal of Ecological Engineering*. 2022. Vol. 23 (4). DOI: <https://doi.org/10.12911/22998993/146612>
 24. He H.B., Li W.X., Zhang Y.W., Cheng J.K., Jia X.Y., Xin G.R. Effects of Italian ryegrass residues as green manure on soil properties and bacterial communities under an Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* L.)-rice (*Oryza sativa* L.) rotation. *Soil and Tillage Research*. 2020. Vol. 196. 104487. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.still.2019.104487>
 25. Li F., Ren J., Wimmer S., Yin C., Li Z., Xu C. Incentive mechanism for promoting farmers to plant green manure in China. *Journal of Cleaner Production*. 2020. Vol. 267. P. 122–197. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122197>

SIDERATION — A FACTOR OF THE FORMATION OF THE MAIN INDICATORS OF THE SOIL IN ORGANIC AGRICULTURE

Horodyska I.

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: anni0479@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1580-3450>

Kravchuk Yu.

Postgraduate Student
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: krav4uck81@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6878-7700>

The article proves the relevance of using sideral crops in organic farming technologies. The results of scientific research on the use of sideration as an ecologically safe factor in the formation of the main indicators and properties of the soil are analyzed. It is noted that nowadays the cultivation of sideral crops is one of the main alternatives for replacing chemically synthesized fertilizers. Examples of the use of siderates as environmentally safe types of fertilizers that contribute to the restoration of soil fertility and the increase in the yield of agricultural crops are given. It was noted that side crops under organic land use are an effective and productive component of the technology of growing agricultural crops, contribute to improving the structure and quality of the soil, providing mineral nutrition and creating favorable conditions for the growth and development of plants, which affects the increase in yield with the complete rejection of chemical fertilizers and synthetic pesticides. It is noted that when using sideration in organic technologies for growing agricultural crops, it is necessary to make a reasonable selection of sideration crops with a high adaptive potential, taking into account their biological characteristics. The selection of siderates must be carried out taking into account the soil and climatic zone of cultivation, moisture availability and temperature regime of the soil, biological features of growing siderate

cultures and the agronomic value of their introduction, features of the effect of siderate on the structure of the soil, its density and porosity, providing the soil with organic matter (humus) and nutritional mineral elements, as well as the yield and quality of agricultural products.

Keywords: cideration, organic production, cider cultures, environmentally friendly technologies.

REFERENCES

1. Pysarenko, V.M., Antonets, A.S., & Lukianenko, H.V. (2016). *Systema orhanichnoho zemlerobstva ahroekoloha S.S. Antontsia*. [The system of organic farming, agroecologist S.S. Antonets]. Poltava [in Ukrainian].
2. Pysarenko, V.M., Pysarenko, P.V., Pysarenko, V.V., Horb, O.O., & Chaika, T. O. (2019). Formuvannia rodiuchosti ґрунту v umovakh orhanichnoho zemlerobstva [Formation of soil fertility under conditions of organic farming]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii — Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 3, 85–91. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.03.11> [in Ukrainian].
3. Dehodiuk, E.H., Vitvitska, O.I., & Dehodiuk, T.S. (2014). Suchasni pidkhody do optymizatsii mineralnoho zhyvlennia roslyn v orhanichnomu zemlerobstvi [Modern approaches to optimization of plant mineral nutrition in organic farming]. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho naukovooho tsentru Instytut zemlerobstva NAAN — Collection of scientific works of the National Scientific Center “Institute of Agriculture” NAAS*, 1–2, 33–39 [in Ukrainian].
4. Dehodiuk, S.E., Dehodiuk, E.H., Pronenko, M.M., Ihnatenko, Yu.O., Pypchuk, N.M., & Muliarchuk, A.O. (2020). *Efektivnist zastosuvannia vidnovliuvanykh mistsevykh resursiv za orhanichnoho zemlerobstva: naukovo-metodychni rekomendatsii* [Effectiveness of using renewable local resources in organic farming: scientific and methodological recommendations]. Vinnytsia: TOV “TVORY” [in Ukrainian].
5. Baliuk, S.A., Nosko, B.S., Shymel, V.V., Yeteravska, L.V., & Momot, H.F. (2019). Optymizatsiia zhyvlennia roslyn u systemi faktoriv efektyvnoi rodiuchosti ґруntiv [Optimization of plant nutrition in the system of factors of effective soil fertility]. *Visnyk ahrarnoi nauky — Bulletin of Agrarian Science*, 97 (3), 12–19. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201903-02> [in Ukrainian].
6. Chmel, O.P., Krupoderia, Yu.O., & Bondar, I.M. (2019). Syderatsiia yak alternatyva orhanichnym dobryvam i zasib zbilshennia produktyvnosti ahrotsenoziv [Sideration as an alternative to organic fertilizers and a means of increasing the productivity of agrocenoses]. *Visnyk KhNAU. Seriya “Roslynyystvo, selektsiia i nasinyystvo, plodoovochivnyystvo i zberihannia” — KHNAU Bulletin. Series “Plant production, selection and seed production, fruit growing and storage”*, 2, 35–44. DOI: <https://doi.org/10.35550/ISSN2413-7642.2019.02.04> [in Ukrainian].
7. Raja, B.L., Ait-El-Mokhtar, M., Mohamed, A., Abderrahim, B., Youssef, A. R., Anas, R.,... & Abdelilah, M. (2021). Green compost combined with mycorrhizae and rhizobia: a strategy for improving alfalfa growth and yield under field conditions. *Gesunde Pflanzen*, 73 (2), 193–207 [in English].
8. Tsytsiura, Ya.H., Neilyk, M.M., Didur, I.M., & Polishchuk, M.I. (2022). *Syderatsiia yak bazova skladova biolohizatsii suchasnykh system zemlerobstva* [Sideration as a basic component of biologization of modern farming systems]. Vinnytsia: Publisher LLC “Druk” [in Ukrainian].
9. Gudzh, V.P. (Ed.), Shuvar, I.A., Yunyuk, A.V., Rykhlyvskiy, I.P., & Mishchenko, Yu.H. (2014). *Adaptyvni systemy zemlerobstva: pidruchnyk* [Adaptive farming systems: a textbook]. Kyiv: “Tsentr uchbovoi literatury” [in Ukrainian].
10. Balaiev, A., Tonkha, O., Pikovska, O., Havryliuk, M., & Shemetun, K. (2020). Humusovanist i fizyko-khimichni vlastyvoli chornozemiv Lisostepu za minimizatsii obrobitkiv i biolohizatsii systemy udobrennia [Humus content and physical and chemical properties of forest-steppe chernozems with minimization of tillage and biologization of the fertilization system]. *Visnyk ahrarnoi nauky — Bulletin of Agrarian Science*, 98 (11), 24–31. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202011-03> [in Ukrainian].
11. Mishchenko, Y.G., Zakharchenko, E.A., Berdin, S.I., Kharchenko, O.V., Ermantraut, E.R., Masyk, I.M., & Tokman, V.S. (2019). Herbological monitoring of efficiency of tillage practice and green manure in potato agrocenosis. *Ukrainian journal of ecology*, 9 (1), 210–219 [in English].
12. Dmytrenko, O.V., & Pavlichenko, A.I. (2020). Vplyv system udobrennia ta khimichnoi melioratsii na strukturu vbyrnoho kompleksu siroho lisovoho ґрунту [The influence of fertilization and chemical land reclamation systems on the structure of the absorption complex of gray forest soil]. *Ahroekolohichniy zhurnal — Agroecological Journal*, 4, 105–113. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2020.219450> [in Ukrainian].
13. Trus, O.M., Prokopenko, E.V., & Polishchuk, T.V. (2021). Biolohichna aktyvnist ґрунту, yii znachennia dlia rodiuchosti ґрунту i zhyvlennia Roslyn [Biological activity of soil, its importance for soil fertility and plant nutrition]. *Visnyk KrNU imeni M. Ostrohradskoho — Bulletin of the KrNU named after M. Ostrogradskiyi*, 5 (130), 36–41. URI: <http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/9146> [in Ukrainian].
14. Lee, C.R., Kim, S.H., Oh, Y., Kim, Y.J., & Lee, S.M. (2023). Effect of Green Manure on Water-Stable Soil Aggregates and Carbon Storage in Paddy Soil. *Korean Journal of Soil Science and Fertilizer*, 56 (2), 191–198. DOI: <https://doi.org/10.7745/KJSSF.2023.56.2.191> [in English].
15. Mukhametov, A., Bekhorashvili, N., Avdeenko, A., & Mikhaylov, A. (2021). The impact of growing legume plants under conditions of biologization and soil cultivation on chernozem fertility and productivity of rotation crops. *Legume Research — An International Journal*, 44 (10), 1219–1225. DOI: <https://doi.org/10.18805/LR-573> [in English].
16. Reznichenko, N., & Halchenko, N. (2020). Vplyv syderalnykh dobryv za riznykh system osnovnoho obro-

- bitku ґрунту на pozhyvnyi rezhym temno-kashtanovoho ґрунту [The influence of siderable fertilizers under different tillage systems on the nutrient regime of dark chestnut soil]. *Zroshuvane zemlerobstvo. Zbirnyk naukovykh prats — Irrigated agriculture. Collection of scientific papers*, 73, 102–107. DOI: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.73.19> [in Ukrainian].
17. Honcharuk, I.V., Kovalchuk, S.Ya., Tsytsiura, Ya.H., & Lutkovska, S.M. (2020). *Dynamichni protsesy rozvytku orhanichnoho vyrobnytstva v Ukraini [Dynamic processes of development of organic production [in Ukraine].* Vinnytsia: TOV “Tvory” [in Ukrainian].
 18. Piskaeva, A.I., Babich, O.O., Dolganyuk, V.F., & Garmashov, S.Yu. (2017). Analysis of influence of biohumus on the basis of consortium of effective microorganisms on the productivity of winter wheat. *Foods and Raw materials*, 5 (1), 90–99. DOI: <https://doi.org/10.21179/2308-4057-2017-1-90-99> [in English].
 19. Lysaniuk, V.H., Volskyi, V.A., Savchenko, I.F., Rykhliivskyi, P.A., & Kotsiubanskyi, R.V. (2022). Doslidzhenia ahrotekhnichnykh sposobiv pidvyshchennia rodiuchosti ґruntiv v systemi orhanichnoho zemlerobstva [Research of agrotechnical methods of increasing soil fertility in the system of organic farming]. *In Colloquium-journal — In Colloquium-journal*, 5 (128), 31–39. DOI: <https://doi.org/10.24412/2520-6990-2022-5128-31-39> [in Ukrainian].
 20. Liang, H., Li, S., Zhang, L., Xu, C., Lv, Y., Gao, S., & Cao, W. (2022). Long-term green manuring enhances crop N uptake and reduces N losses in rice production system. *Soil and Tillage Research*, 220. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.still.2022.105369> [in English].
 21. Ryzhuk, S., Kochyk, H., & Melnychuk, A. (2022). Obruntuvannia pidkhodiv i stratehichnykh napriamiv shchodo sekvestratsii y zbilshennia orhanichnoho vuhletsiu v ґruntakh zony Polissia [Justification of approaches and strategic directions regarding the sequestration and increase of organic carbon in the soils of the Polissia zone]. *Visnyk ahrarnoi nauky — Bulletin of Agrarian Science*, 100 (5), 20–32. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202205-04> [in Ukrainian].
 22. Sendetskyi, V.M., Melnychuk, T.V., & Kozina, T.V. (2020). Vplyv sumisnoho zastosuvannia solomy, pisliazhnyvnykh reshtkiv ta syderativ na biolohichnu aktyvnist ґрунту [The influence of the combined use of straw, post-harvest residues and siderates on soil biological activity]. *Vseukr. naukova internet-konferentsiia “Innovatsiini tekhnologii v roslynnytstvi” — All-Ukrainian scientific internet conference “Innovative technologies in crop production”*, 102–105 [in Ukrainian].
 23. Mishchenko, Yu., Kovalenko, I., Butenko, A., Danko, Y., Trotsenko, V., Masyk, I.,... & Stavyskyi, A. (2022). Microbiological Activity of Soil Under the Influence of Post-Harvest Siderates. *Journal of Ecological Engineering*, 23 (4). DOI: <https://doi.org/10.12911/22998993/146612> [in English].
 24. He, H.B., Li, W.X., Zhang, Y.W., Cheng, J.K., Jia, X.Y., Li, S.,... & Xin, G.R. (2020). Effects of Italian ryegrass residues as green manure on soil properties and bacterial communities under an Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* L.)-rice (*Oryza sativa* L.) rotation. *Soil and Tillage Research*, 196, 104487. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.still.2019.104487> [in English].
 25. Li, F., Ren, J., Wimmer, S., Yin, C., Li, Z., & Xu, C. (2020). Incentive mechanism for promoting farmers to plant green manure in China. *Journal of Cleaner Production*, 267, 122–197. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122197> [in English].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Городиська Інна Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувача відділу підготовки наукових кадрів та методично-інформаційного забезпечення, Інститут агроекології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: anni0479@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1580-3450>)

Кравчук Юрій Алікович, аспірант, Інститут агроекології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: anni0479@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6878-7700>)

СТРУКТУРА ФІТОПАТОГЕННОГО КОМПЛЕКСУ РЕДИСКИ ЗА ВИРОЩУВАННЯ У ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

С.В. Щетина

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Уманський національний університет садівництва (м. Умань, Україна)

e-mail: sv_shetina@ukr.net;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8504-2944>

Проаналізовано особливості формування фітопатогенного фону в посівах редиски за вирощування у відкритому ґрунті на території Правобережного Лісостепу України за 2008–2022 рр. Визначено фітосанітарний стан посівів редиски як екологічно небезпечний, що потребує жорсткого контролю збудників хвороб. На рослині виявлено та ідентифіковано 48 видів фітопатогенів, серед яких були 4 види вірусів, 11 видів бактерій, 25 видів грибів і 8 видів оомицетів, які спричиняли 24 види хвороб. Відповідно в структурі фітопатогенного комплексу гриби займали 52%, бактерії — 23%, оомицети — 17%, віруси — 8%. Серед ідентифікованих фітопатогенів виявлено сім видів, які визнано як найбільш небезпечні у світі: *Cucumber mosaic virus*, *Tomato spotted wilt virus*, *Ralstonia solanacearum*, *Botrytis cinerea* Fr., *Fusarium graminearum*, *Fusarium oxysporum*, *Albugo candida*. З високою частотою трапляння в посівах редиски виявляли збудників чорної ніжки (*Phytophthora* spp., *Fusarium* spp., *Pythium debaryanum*, *Rhizoctonia solani*), фузаріозу (*Fusarium avenaceum*, *F. graminearum*, *F. moniliforme* Schw., *F. oxysporum* f. sp. *raphani*) і фомозу (*Phoma exigua*, *P. lingam* (Tode) Desm.). Домінуючими хворобами редиски впродовж 2008–2022 рр. були переноспороз і борошніста роса, які в середньому уражували 5–16% (тах 20%) площ посівів. Найбільш поширеними хворобами на рослинах були борошніста роса (21–30%), переноспороз (18–28%), різні види гнилі (15–26%), бактеріоз листя (18–22%) і фузаріоз (15–23%), симптоми яких виявляли майже на всіх етапах органогенезу рослин редиски. Встановлено, що особливо критичними є початкові фази (ВВСН 0–9, ВВСН 10–11) та період формування і росту коренеплоду (ВВСН 41, ВВСН 42–48).

Ключові слова: фітопатогенні мікроорганізми, домінантні види, поширення хвороб, розвиток хвороб.

ВСТУП

Види рослин родини *Brassicaceae* є найбільш поширеними овочевими культурами в Україні та в усьому світі. До них належить різні види капусти, зокрема капуста головчаста (білоголова та червоноголова) (*Brassica capitata* (L.) Litzg.), капуста савойська (*Brassica sabauda* (L.) Litzg.), капуста кольрабі (*Brassica gongylodes* (L.) Mill.), капуста цвітна (цвітна та броколі) (*Brassica cauliflora* (Mill.) Litzg.), капуста пекінська (*Brassica pekinensis* (Lour.) Rupr.), капуста китайська (*Brassica chinensis* Jusl.) та ін., гірчиця (*Brassica juncea*), редиска (*Raphanus sativus* L.), дайкон (*Raphanus sativus* L. convar. *acanthiformis* (Morel)) та ін., які містять значну кількість корисних для організму людей речовин, зокрема глюкозинолати, фенольні сполуки, токофероли, каротиноїди, аскорбінову кислоту та ін. [1–3]. Ці овочеві культури мають комерційне значення як компоненти щоденного раціону людини, так і сировина для виробництва рослинної олії [4–6].

Водночас під час вирощування овочевих культур значний вплив на врожайність та якість продукції мають біотичні чинники, зокрема шкідлива дія шкідників і фітопатогенів [7]. Збудники хвороб овочевих культур є одним із ключових чинників недобору врожаю та зниження показників якості плодів, а їх накопичення в агроценозах впливає на загальний фітосанітарний стан і несе небезпеку для інших сільськогосподарських культур.

Переважає більшість видів збудників хвороб рослин має високий ступінь вірулентності, що дає змогу розвиватися на різних сортах та гібридах і в короткі терміни долати селекційну стійкість сортів культурних рослин. Крім того, на розвиток фітопатогенів впливає низка агротехнологічних та екологічних чинників, загальну дію яких на онтогенез збудників хвороб спрогнозувати доволі складно. Водночас застосування хімічних засобів захисту рослин на овочевих культурах є обмеженим і жорстко контрольованим, а на низці культур взагалі заборонено.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Редиска (*Raphanus sativus* L.) є представником родини *Brassicaceae*, яку широко вирощують і споживають в усьому світі, і запити на цю культуру постійно зростають [8], оскільки плоди є цінним харчовим продуктом із лікувальними і профілактичними властивостями [9; 10].

Нині ця культура набуває дедалі більшого значення серед овочів завдяки своїй простоті вирощування та короткому вегетаційному періоду [11], що ідеально підходить для малих та середніх агровиробників і фермерів, а за правильно підібраних технологічних прийомів ще має високу економічну вигоду [12].

Для українців редиска — це ранній сезонний овоч, який асоціюється з приходом весни та переважно вирощується в господарствах населення або фермерських господарствах. Однак, незважаючи на біологічну унікальність і поживність редиски, широку розповсюдженість на всій території України, науковим дослідженням редиски майже не приділяється увага порівняно з іншими культурами роду *Brassica*. Про це свідчить аналіз вітчизняних наукових фахових видань і відсутність комплексних досліджень.

Водночас гостро стоїть питання наукового обґрунтування екологічно безпечних технологій вирощування ранніх овочів, зокрема редиски, як у відкритому, так і закритому ґрунті та отримання високоякісної і безпечної продукції.

Овочеві культури, які вирощують в умовах відкритого ґрунту, зазнають впливу низки абіотичних і біотичних чинників, серед яких важливе місце займають родючість ґрунту, несприятливі кліматичні умови, шкідники, хвороби та бур'яни [13]. Варто зазначити, що в останні два десятиліття проблема бактеріозів на овочевих культурах є однією з ключових проблем через їхні швидкі темпи та інтенсивність поширення. Бактеріальні хвороби вражають майже всі культурні види рослин, чим спричиняють великі економічні збитки сільському господарству. Накопичення інфекції щороку зумовлює високу вірогідність інтенсивного поширення хвороб наступного року за сприятливих погодних умов вегетаційного періоду [14].

У ґрунті можуть накопичуватись і тривалий час зберігатись інфекційні структури багатьох видів фітопатогенів, які в подальшому визначають загальний фітопатогенний фон агроценозів, впливають на біологічну безпеку агроєкосистем [15]. Крім того, для виробництва редиски та інших культур короткого вегетаційного періоду зростатиме проблема ураження хворобами, що передаються через ґрунт, через

скорочення сівозмін, що сприяє накопиченню інфекцій [16].

Аналіз доступних наукових джерел дав змогу узагальнити основні хвороби рослин роду *Brassica*, які мають значне економічне значення для насінневих і овочевих посівів. Поширеними хворобами листя рослин роду *Brassica* у світі є: альтернаріозна плямистість (збудник *Alternaria brassicicola*), сіра плямистість листя (*Alternaria brassicae*), антракнозна плямистість листя (*Colletotrichum higginsianum*), бактеріальний опік (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*), плямистість листя (*Alternaria raphani*, *A. matthiolae* і *Xanthomonas campestris* pv. *raphani*), чорна гниль (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*) і пероноспороз (*Peronospora parasitica*). Хворобами, які уражують кореневу і прикореневу зону, є: чорна гниль (*Aphanomyces raphani*, *Gibberella avenacea*), чорна ніжка (*Rhizoctonia solani*, *Leptosphaeria maculans*), кила хрестоцвітих (*Plasmodiophora brassicae*), фузаріоз (*Fusarium oxysporum* f. sp. *raphani*) [17].

Так, *Plasmodiophora brassicae*, ґрунтовий і облігатний біотрофний внутрішньоклітинний патоген, що належить до *Plasmodiophorales*, порушує розвиток кореня та утворення пальчастих, стрижневих або сферичних коренів і пригнічує поглинання води та мінералів рослинами-господарями. *P. brassicae* є збудником хвороби кили — однієї з найбільш поширених і небезпечних хвороб хрестоцвітих [18], яка безпосередньо впливає на склад метаболітів і зовнішній вигляд плодів редиски. Спори *P. brassicae* можуть виживати в ґрунті до 20 років [19], і їх важко контролювати [18; 20]. Зважаючи на складність взаємодії між *P. brassicae* і рослинами-господарями, вирощування стійких сортів нині є найбільш ефективною стратегією боротьби з хворобою кили хрестоцвітих [21].

Патоген *Rhizoctonia solani*, що передається через ґрунт, завдає неабиякої шкоди вирощуванню редьки й редиски в усьому світі, негативно впливаючи на появу сходів та ріст рослин [22]. *R. solani* викликає гниття та розтріскування коренеплодів редьки, загибель сходів і коричнево-червону гниль на покручених стеблах. Також важливе місце у фітопатогенному фоні редиски займає збудник пероноспорозу ооміцет *Peronospora parasitica*, який спричиняє втрати врожаю до 39,6% за поширення хвороби на рівні 48,6% [23].

Останніми роками важливого значення набуває поширення хвороб, спричинених фітопатогенами роду *Sclerotinia*, яких ще називають космополітичним фітопатогеном [24]. Зокрема, *Sclerotinia sclerotiorum* вважається одним із найбільш руйнівних і космополітичних патогенів рослин. Склеротиніозні гнилі можуть

бути спричинені трьома близькими видами: *S. sclerotiorum*, *Sclerotinia trifoliorum* і *Sclerotinia minor*. Відомо, що в сукупності вони вражають понад 500 видів рослин [25]. Дослідники зазначають, що збудники, які передаються через ґрунт *Rhizoctonia solani* та *Sclerotium rolfsii*, стали основними патогенами редиски (*Raphanus sativus*) в усьому світі [26].

Варто зазначити, що зміни умов навколишнього середовища, пов'язані зі зміною клімату, підвищують екологічні ризики в агро-екосистемах, зокрема сприяють поширенню фітопатогенів у нові географічні зони, розширенню спектру рослин-господарів та підвищують їх агресивність [27]. Наприклад, фітопатогени *Alternaria* spp., *Fusarium equiseti* та *Myrothecium* spp. нещодавно були виявлені на салаті, корн-салаті, базиліку та шпинаті [28].

Для овочів, їстівні частини яких ростуть під землею, ґрунт відіграє визначальну роль у гігієнічних характеристиках продуктів [29]. Ґрунт може містити кілька мікроорганізмів, включно з видами бактерій, які є патогенними для людини, наприклад види родини *Enterobacteriaceae*, *Listeria monocytogenes* або *Stenotrophomonas maltophilia*. Деякі види мікроорганізмів ґрунтового походження, наприклад *Pseudomonas putida*, можуть бути причиною псування овочів під час зберігання [30].

Тому моніторинг збудників хвороб рослин, виявлення домінантних видів та рівня шкідливості фітопатогенів значною мірою визначає розроблення прогнозів, ефективність застосування превентивних методів захисту рослин та поліпшення фітосанітарного стану агроценозів. А при вирощуванні овочевих культур — ще й отримання якісної і безпечної продукції.

Мета — дослідити структуру фітопатогенного комплексу редиски (*Raphanus sativus* L. convar. radicola Pers Sazon.) за вирощування в умовах відкритого ґрунту в Правобережному Ліссостепу України.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Моніторинг фітосанітарного стану посівів редиски в умовах відкритого ґрунту проводили впродовж 2008–2022 рр. на території Черкаської області. Щороку обстежували приблизно 20 га посівів на присадибних ділянках та у фермерських господарствах.

Обліки хвороб у посівах редиски проводили за загальноприйнятими методиками [31; 32]. Під час проведення фітопатологічних обліків визначали площу уражених посівів, поширення хвороби і ступінь розвитку хвороби або середню ураженість окремих органів у відсотках за методиками Інституту захисту рослин НААН [32]. Вірусні хвороби рослин обліковували відповідно до модифікованих методик Ж. Шевченко [33]. Ідентифікували збудників хвороб редиски за відповідними визначниками.

Статистичну обробку результатів досліджень здійснювали з використанням сучасних комп'ютерних програм.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У посівах редиски впродовж вегетаційних періодів 2008–2022 рр. було виявлено широкий спектр збудників хвороб грибної, бактеріальної та вірусної етіології. Загалом виявлено та ідентифіковано 48 видів фітопатогенів, які спричиняли 24 види хвороб (табл. 1).

Таблиця 1

Видовий склад фітопатогенів і частота їх трапляння на рослинах редиски, 2008–2022 рр.

| Назва збудника хвороб | Назва хвороби | Частота трапляння виду* |
|--|--------------------------|-------------------------|
| Віруси: | | |
| <i>Cucumber mosaic virus</i> | Огіркова мозаїка | + |
| <i>Tomato mosaic tobamovirus</i> | Вірус мозаїки томата | ++ |
| <i>Tomato spotted wilt virus</i> | Бронзовість томата | + |
| <i>Turnip mosaic virus</i> | Мозаїка турнепсу | + |
| Бактерії: | | |
| <i>Bacillus mycoides</i> Flugge | Бактеріальна плямистість | ++ |
| <i>Bacillus mesentericus</i> v. <i>vulgatus</i> Flugge | Бактеріальна плямистість | ++ |
| <i>Bacillus butiricus</i> v. <i>betae</i> Koczura | Бактеріальна плямистість | ++ |
| <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>Michiganensis</i> | Бактеріальний рак | + |
| <i>Corynebacterium michiganensis</i> Jensen. | Бактеріальний рак | + |
| <i>Erwinia carotovora</i> Holl. | Мокра гниль | ++ |

| Назва збудника хвороб | Назва хвороби | Частота трапляння виду* |
|--|---|-------------------------|
| <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>maculicola</i> | Бактеріоз листя | ++ |
| <i>Pseudomonas tumefaciens</i> Stew. | Бактеріальний рак | + |
| <i>Ralstonia solanacearum</i> | Бактеріальне в'янення | + |
| <i>Xanthomonas campestris</i> Dows. | Судинний бактеріоз | ++ |
| <i>Xanthomonas vesicatoria</i> Dows. | Бактеріальна плямистість | ++ |
| Гриби: | | |
| <i>Alternaria alternata</i> | Альтернаріоз | ++ |
| <i>Alternaria brassicae</i> (Berk.) Sacc. | Альтернаріоз | ++ |
| <i>Alternaria oleraceae</i> Milb. | Чорна гниль | + |
| <i>Alternaria raphani</i> Groves et Skolko | Чорна гниль | + |
| <i>Alternaria radicina</i> M.D. | Чорна гниль | + |
| <i>Alternaria tenuis</i> Nees. | Чорна гниль | + |
| <i>Aphanomyces raphani</i> | Чорна гниль | + |
| <i>Botrytis cinerea</i> Fr. | Біла гниль | + |
| <i>Cercospora beticola</i> Sacc. | Церкоспороз | + |
| <i>Cystopus candidus</i> | Біла іржа | + |
| <i>Erysiphe communis</i> Grew. f. <i>brassicae</i> Hamm. | Борошниста роса | ++ |
| <i>Erysiphe umbelliferarum</i> DB. | Борошниста роса | ++ |
| <i>Erwinia carotovora</i> Holl. | Мокра гниль | + |
| <i>Fusarium avenaceum</i> | Фузаріоз | +++ |
| <i>Fusarium graminearum</i> | Фузаріоз | +++ |
| <i>Fusarium moniliforme</i> Schw. | Фузаріоз | +++ |
| <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>raphani</i> | Фузаріоз | +++ |
| <i>Fusarium</i> spp. | Чорна ніжка | +++ |
| <i>Phoma exigua</i> | Фомоз | +++ |
| <i>Phoma lingam</i> (Tode) Desm. | Фомоз | +++ |
| <i>Plasmodiophora brassicae</i> Wor. | Кила хрестоцвітних, або кила | + |
| <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> Kort. | Біла гниль | + |
| <i>Thanatephorus cucumeris</i> Tul. | Ризоктоніоз, або червона гниль | + |
| <i>Uromyces betae</i> Lev. | Іржа | + |
| <i>Whetzelinia sclerotiorum</i> (dBy.) Korf. et Dumont | Біла гниль | + |
| Ооміцети: | | |
| <i>Albugo candida</i> | Біла іржа | + |
| <i>Hyaloperonospora brassicae</i> (ex <i>Peronospora</i> / <i>Hyaloperonospora</i> <i>parasitica</i>) | Переноспороз, або несправжня борошниста роса | ++ |
| <i>Peronospora brassicae</i> Gaeum. | Переноспороз, або несправжня борошниста роса | ++ |
| <i>Phytophthora</i> spp. | Чорна ніжка | +++ |
| <i>Pythium debaryanu</i> | Чорна ніжка | +++ |
| <i>Pythium</i> spp. | Пітійозна гниль | ++ |
| <i>Rhizoctonia solani</i> | Чорна ніжка | +++ |
| <i>Rhizoctonia violaceae</i> Tul. | Ризоктоніоз, або червона гниль | ++ |

Примітка: *частота трапляння виду: "+" — низька; "++" — середня; "+++ — висока.
Джерело: сформовано на основі власних досліджень.

На рослинах на різних етапах органогенезу було виявлено 4 види вірусів, 11 видів бактерій, 25 видів грибів і 8 видів ооміцетів. Серед ідентифікованих фітопатогенів виявлено види, які визнано як найбільш небезпечні у світі [34]. До них належать два види вірусів (*Cucumber mosaic virus*, *Tomato spotted wilt virus*), один вид бактерій (*Ralstonia solanacearum*), три види грибів (*Botrytis cinerea* Fr., *Fusarium graminearum*, *Fusarium oxysporum*) та один вид ооміцетів (*Albugo candida*). Усе це визначає фітосанітарний стан посівів редиски як екологічно небезпечний, що потребує жорсткого контролю збудників хвороб і застосування відповідних екологічно безпечних заходів зменшення їх чисельності та шкідливості. Більшість цих видів характеризуються широкою спеціалізацією, що становить небезпеку і для інших сільськогосподарських культур, та можуть накопичувати інфекційні структури в ґрунті.

З високою частотою трапляння (50% і більше) впродовж досліджуваного періоду в посівах редиски виявляли збудників чорної ніжки (*Phytophthora* spp., *Fusarium* spp., *Pythium debaryanu*, *Rhizoctonia solani*), фузаріозу (*Fusarium avenaceum*, *F. graminearum*, *F. moniliforme* Schw., *F. oxysporum* f. sp. *raphani*) і фомозу (*Phoma exigua*, *P. lingam* (Tode) Desm.).

У структурі фітопатогенного комплексу редиски домінували збудники грибних хвороб, які становили 52% (рис. 1). Найменшу частку в структурі патогенного комплексу займали віруси, які спричиняли переважно мозаїку на листі рослин і симптоми яких виявляли майже кожного року.

Серед виявлених грибів є збудники, що спричиняли альтернаріоз (*Alternaria* spp.), борошністу росу (*Erysiphe* spp.), фузаріоз (*Fusarium* spp.), фомоз (*Phoma* spp.), чорну ніжку (*Fusarium* spp.), церкоспороз (*Cercospora beticola* Sacc.), іржу (*Cystopus candidus*, *Uromyces betae* Lev.), килу хрестоцвітих (*Plasmodiophora brassicae* Wor.). Також ключову роль відігравали різні види гнилей, зокрема чорна (*Alternaria* spp., *Aphanomyces raphani*), біла (*Sclerotinia sclerotiorum* Kort., *Whetzelinia sclerotiorum* (dBy.) Korf. et Dumont), мокра (*Erwinia carotovora* Holl.), червона, або ризоктоніоз (*Thanatephorus cucumeris* Tul.).

На рослинах редиски впродовж років досліджень виявляли 6 видів хвороб бактеріальної природи, а фітопатогенні види бактерій у структурі патогенного комплексу займали 23%. Було виявлено ураження рослин бактеріальним раком (*Pseudomonas* spp., *Clavibacter michiganensis* subsp. *Michiganensis*, *Corynebacterium michiganensis* Jensen.), бактеріальним в'яненням (*Ralstonia solanacearum*), бактеріаль-

ною плямистістю (*Bacillus* spp., *Xanthomonas vesicatoria* Dows.), мокрою гниллю (*Erwinia carotovora* Holl.), бактеріозом листя (*Pseudomonas syringae* pv. *maculicola*) і судинним бактеріозом (*Xanthomonas campestris* Dows.). Зважаючи на швидкі темпи та інтенсивність поширення бактеріальних хвороб на овочевих культурах, необхідно приділяти особливу увагу та запроваджувати превентивні заходи контролю чисельності цих збудників хвороб рослин.

Серед фітопатогенних видів ооміцетів, які в структурі патогенного комплексу займали 17%, виявлено збудників, що спричиняють білу іржу (*Albugo candida*), переноспороз, або несправжню борошністу росу (*Hyaloperonospora brassicae* (ex *Peronospora* / *Hyaloperonospora parasitica*), *Peronospora brassicae* Gaeum.), чорну ніжку (*Phytophthora* spp., *Pythium debaryanu*, *Rhizoctonia solani*), пітіозну гниль (*Pythium* spp.) та ризоктоніоз, або червону гниль (*Rhizoctonia violaceae* Tul.).

Поширення та розвиток основних хвороб рослин редиски за вирощування у відкритому ґрунті наведено в табл. 2. Встановлено, що впродовж вегетаційних періодів 2008–2022 рр. на рослинах редиски домінувала борошніста роса та переноспороз, якими було уражено в середньому 5–16% площ насаджень, а у деякі роки сягало 20%. Симптоми цих хвороб виявляли в усі роки досліджень, поширення яких становило 21–30% і 18–28% відповідно з максимумом 35%, а розвиток — 11–20% (max 23–25%). Шкідливість борошністої роси спричиняє зменшення асиміляційної поверхні та передчасне засихання листків, а за епіфітотійного розвитку збудників продуктивність рослин може знижуватися до 50%. Інтенсивне ураження рослин переноспорозом відбувалося за різних перепадів добових температур і підвищеної вологості повітря.

До другої групи за величиною уражених площ посівів редиски (у середньому 1–9%, (max 9–12%)) належать такі хвороби, як фузаріоз, альтернаріоз і фомоз. Проте поширення хвороб у середньому становило 10–23% з максиму-

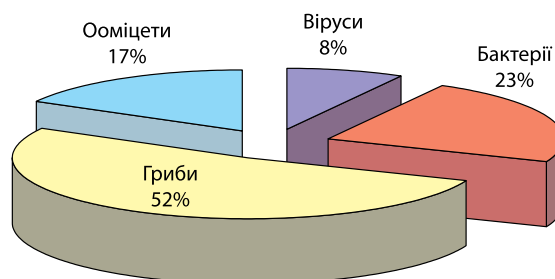


Рис. 1. Структура патогенного комплексу посівів редиски, середнє за 2008–2022 рр., %
Джерело: розроблено на основі власних досліджень.

Таблиця 2

Поширення та розвиток основних хвороб рослин редиски, середнє за 2008–2022 рр., %

| Назва хвороби | Площа уражених посівів | Поширення хвороб | Розвиток хвороб |
|--|------------------------|------------------|-----------------|
| Борошнеста роса | 5–12 (20)* | 21–30 (35) | 15–20 (25) |
| Переноспороз (несправжня борошнеста роса) | 6–16 (20) | 18–28 (35) | 11–16 (23) |
| Фузаріоз | 4–9 (12) | 15–23 (25) | 11–15 (18) |
| Альтернаріоз | 1–9 (11) | 10–13 (14) | 13–17 (21) |
| Фомоз | 3–5 (9) | 14–18 (23) | 6–12 (14) |
| Чорна ніжка | 1–2 (7) | 10–15 (26) | 9–14 (17) |
| Біла іржа | 1–4 (7) | 9–14 (15) | 11–14 (15) |
| Судинний бактеріоз | 2–4 (7) | 11–17 (19) | 12–16 (20) |
| Гнилі (біла, мокра, чорна (альтернаріоз), червона (ризоктоніоз), пітіозна) | 3–5 (7) | 15–26 (30) | 9–14 (15) |
| Бактеріальний рак | 2–4 (6) | 5–15 (19) | 11–15 (18) |
| Бактеріальна плямистість | 1–3 (5) | 11–13 (15) | 12–16 (18) |
| Мозаїка вірусна | 0,5–2 (4) | 2–15 (17) | 4–11 (15) |
| Бактеріоз листя | 1–2 (3) | 18–22 (25) | 12–14 (18) |
| Кила хрестоцвітних (кила) | 1 (2) | 7–13 (17) | 10–13 (15) |

Примітка: * у дужках — максимальне значення показника.

Джерело: сформовано на основі власних досліджень.

Фази розвитку

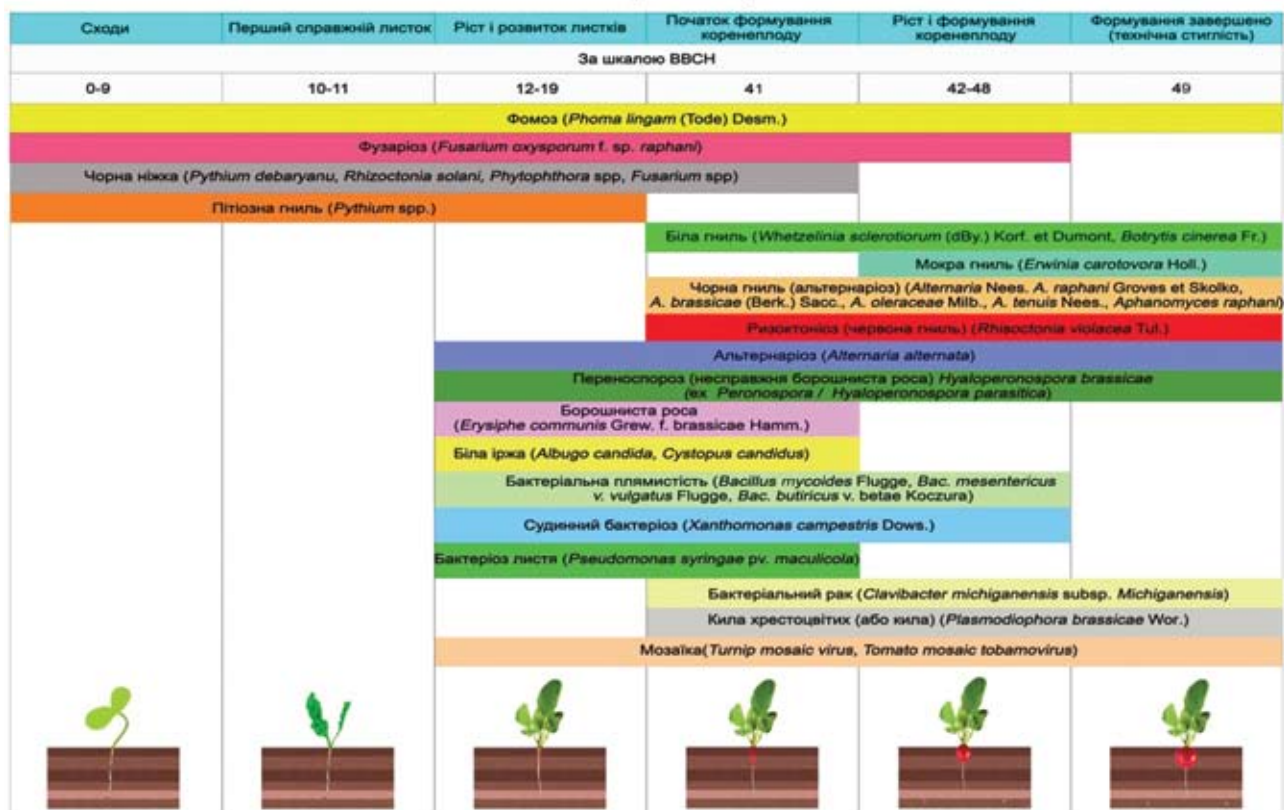


Рис. 2. Періоди шкідливості основних збудників хвороб рослин редиски, середнє за 2008–2022 рр. Джерело: розроблено на основі власних досліджень.

мом на рівні 23–25% в окремі роки для фомозу і фузаріозу. Однак більш активний розвиток фіксували для альтернативіозу — 13–17% (макс 21%). Достатня кількість тепла й суха погода впродовж вегетаційного періоду сприяли розвитку альтернативіозу і фузаріозу.

Деяко менші площі посівів були уражені судинним бактеріозом, чорною ніжкою, білою іржею, різними видами гнилей та бактеріальним раком — у середньому 1–5%, (макс 6–7%). Однак поширення хвороб у середньому сягало 5–26% із максимумом 15–30%, а розвитку хвороб становив 9–16% (макс 15–20%). Варто зазначити про значне поширення різних видів гнилей (15–26% (макс 30%)) та бактеріозу листя (18–22% (макс 25%)), симптоми яких виявляли майже на всіх етапах органогенезу рослин редиски.

Виявлено незначні площі ураження посівів бактеріальною плямистістю та бактеріозом листя — 1–3% (макс 3–5%). Але поширення хвороб становило в середньому 11–22% із максимумом 15–25%, розвиток хвороб — 4–16% із максимумом 18%.

Розвиток і поширення вірусної мозаїки та кили хрестоцвітних (або кили) були депресивними та господарського значення не мали, а симптоми цих хвороб виявляли на площі 0,5–2% (макс 4%) та 1% (макс 2%) відповідно.

Багаторічні моніторингові дослідження дали змогу визначити основні періоди шкідливості основних збудників хвороб рослин редиски впродовж вегетаційного періоду (див. рис. 2). Встановлено, що критичними етапами для рослин редиски є початкові фази (ВВСН 0–9, ВВСН 10–11), коли висока ймовірність ураження рослин збудниками грибної природи, інфекційні структури яких накопичуються і зберігаються в ґрунті, та період формування і росту коренеплоду (ВВСН 41, ВВСН 42–48), коли погодні умови сприяють активному розвитку та поширенню збудників листових і кореневих хвороб. Саме в цей період на рослинах редиски виявляли по 13–16 збудників хвороб.

Встановлено, що погодні умови впродовж вегетації редиски сприяли інтенсивному поширенню фомозу. Збудники цієї хвороби уражува-

ли рослини редиски на всіх стадіях розвитку, починаючи від сходів і закінчуючи технічною стиглістю плодів. Також у першій половині вегетаційного періоду на рослинах виявляли чорну ніжку, фузаріоз і пітиозну гниль. Розвитку збудників цих хвороб сприяє підвищена вологість, температура повітря та недостатнє провітрювання посівів.

У другій половині вегетації редиски набувають поширення листові хвороби бактеріальної та вірусної природи, а також гнилі. Цей комплекс фітопатогенів має значний вплив як на формування врожайності, так і якості плодів.

ВИСНОВКИ

Фітопатогенний комплекс редиски представлено широким видовим складом збудників хвороб, який налічував 48 видів (4 види вірусів, 11 видів бактерій, 25 видів грибів і 8 видів ооміцетів).

На рослинах редиски у відкритому ґрунті формується фітопатогенний комплекс збудників різної природи з домінування грибів (52%). Рослини впродовж вегетації уражуються не одним видом патогена, а їх комплексом. Домінуючими хворобами редиски впродовж 2008–2022 рр. були переноспороз і борошніста роса, які в середньому уражували 5–16% (макс 20%) площ посівів.

Найбільше поширення хвороб на рослинах виявлено для борошністої роси (21–30%), переноспорозу (18–28%), різних видів гнилей (15–26%), бактеріозу листя (18–22%) і фузаріозу (15–23%), симптоми яких виявляли майже на всіх етапах органогенезу рослин редиски.

Особливо критичними є початкові фази (ВВСН 0–9, ВВСН 10–11) та період формування і росту коренеплоду (ВВСН 41, ВВСН 42–48), що вимагає особливої уваги та застосування екологічно безпечних заходів захисту рослин.

Отже, фітопатогенний комплекс редиски у відкритому ґрунті є динамічним, що визначає необхідність постійного моніторингу збудників хвороб і проведення превентивних та захисних заходів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Soundararajan P., Kim J. Anticarcinogenic glucosinolates in cruciferous vegetables and their antagonistic effects on prevention of cancer. *Molecules*. 2018. Vol. 23. 2983. DOI: 10.3390/molecules23112983
2. Beevi S.S., Mangamoori L.N., Gowda B.B. Polyphenolics profile and antioxidant properties of *Raphanus sativus* L. *Nat. Prod. Res.* 2012. Vol. 26. P. 557–563. DOI: 10.1080/14786419.2010.521884
3. Castro-Torres I.G., De la O-Arciniega M., Gallegos-Estudillo J., Naranjo-Rodríguez E.B., Domínguez-Ortiz M.A. *Raphanus sativus* L. var. *Niger* as a source of phytochemicals for the prevention of cholesterol gallstones. *Phytother. Res.* 2014. Vol. 28. P. 167–171. DOI: 10.1002/ptr.4964
4. Park C.H., Ki W., Kim N.S., Park S.-Y., Kim J.K., Park S.U. Metabolic Profiling of White and Green Radish Cultivars (*Raphanus sativus*). *Horticulturae*. 2022. Vol. 8 (4). 310. DOI: <https://doi.org/10.3390/horticulturae8040310>
5. Björkman M., Klinge I., Birch A.N. et al. Phytochemicals of *Brassicaceae* in plant protection and hu-

- man health — Influences of climate, environment and agronomic practice. *Phytochemistry*. 2011. Vol. 72. P. 538–556. DOI: 10.1016/j.phytochem.2011.01.014
6. Domínguez-Perles R., Mena P., García-Viguera C., Moreno D. Brassica foods as a dietary source of vitamin C: A review. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2014. Vol. 54. P. 1076–1091. DOI: 10.1080/10408398.2011.626873
 7. Щетина С.В. Оцінка стану вирощування овочевих культур в умовах відкритого ґрунту в Україні. *Збалансоване природокористування*. 2023. № 3. С. 144–152. DOI: 10.33730/2310-4678.3.2023.287829
 8. Nishio T. Economic and Academic Importance of Radish. In: Nishio, T., Kitashiba, H. (Eds). *The Radish Genome*. Compendium of Plant Genomes. Springer, Cham. 2017. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-59253-4_1
 9. Manivannan A., Kim J.H., Kim D.S., Lee E.S., Lee H.E. Deciphering the Nutraceutical Potential of *Raphanus sativus* — A Comprehensive Overview. *Nutrients*. 2019. Vol. 11 (2). 402. DOI: 10.3390/nu11020402
 10. Saha S., Paul S., Afroz A., Dey A., Chatterjee A., Khanra R. *Raphanus sativus* — a review of its traditional uses, phytochemistry, and pharmacology. *Asian J Pharm Clin Res*. 2023. Vol. 16 (7). P. 7–12. DOI:10.22159/ajpcr.2023.v16i7.47468
 11. Zhang L., Zhu Z., Chen F., Zhu Y., Guo X., Fu M., Zhu Z. Production and identification of × *Brassicoraphanus* distant hybrids between radish (*Raphanus sativus* L.) and kohlrabi (*Brassica oleracea* L. var. *Caulorapa* DC.). *N. Z. J. Crop Hortic. Sci.* 2023. Vol. 51 (3). P. 341–354. DOI: 10.1080/01140671.2021.1971267
 12. Santos P.A.B., Carvalho L.G., Schwerz F., Baptista V.B.S., Monti C.A.U. Economic viability and development of radish (*Raphanus sativus* L.) under different soil water tensions and mulching types. *Adv. Hort. Sci.* 2022. Vol. 36 (3). P. 227–237. DOI: 10.36253/ahsc12552
 13. Kumar S., Layek S., Upadhyay A. Potential impact of climate changes on quality, biotic and abiotic stresses in vegetable production — A Review. *Int. J. Chem. Stud.* 2019. Vol. 7. P. 636–643.
 14. Ткаленко Г. Хвороби овочевих культур. *Пропозиція*. 2020. № 1. URL: <https://propozitsiya.com/ua/hvorobi-ovochevih-kultur> (дата звернення: 10.07.2023).
 15. Мостов'як І.І., Дем'янюк О.С., Бородай В.В. Особливості формування фітопатогенного фону мікроміцетів — збудників хвороб в агроценозах зернових злакових культур Правобережного Лісостепу України. *Агроекологічний журнал*. 2020. № 1. С. 28–38. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2020.201266>
 16. Hampton J.G., Rolston M.P., Pyke N.B., Green W. Ensuring the long term viability of the New Zealand seed industry. *Agronomy New Zealand*. 2012. Vol. 42. P. 129–140.
 17. Lee J. Bio-control of the soil-borne pathogen *Rhizoctonia solani* of radish (*Raphanus sativus* L.) by *Trichoderma* species. New Zealand: Lincoln University, 2018. 194 p.
 18. Yang H., Zheng J., Fu Y.D. et al. Specific genes and sequence variation in pathotype 7 of the clubroot pathogen *Plasmodiophora brassicae*. *Eur. J. Plant Pathol.* 2020. Vol. 1. P. 1–12. DOI: 10.1007/s10658-020-01968-0
 19. Kageyama K., Asano T. Life cycle of *Plasmodiophora brassicae*. *J. Plant Growth Regul.* 2009. Vol. 28. P. 203–211. DOI: 10.1007/s00344-009-9101-z
 20. Kowata-Dresch L.S., Mio M.D. Clubroot management of highly infested soils. *J. Crop Prot.* 2012. Vol. 35. P. 47–52. DOI: 10.1016/j.cropro.2011.12.012
 21. Li J., Huang T., Lu J., Xu X., Zhang W. Metabonomic profiling of clubroot-susceptible and clubroot-resistant radish and the assessment of disease-resistant metabolites. *Front. Plant Sci.* 2022. Vol. 13. 1037633. DOI: 10.3389/fpls.2022.1037633
 22. Kareem T.A., Hassan M.S. Comparison of *Rhizoctonia solani* isolated from soil in Baghdad — Iraq genetically with world isolates. *Donnish Journals of Agricultural Research*. 2015. Vol. 2 (3). P. 20–26.
 23. Lakra B.S. Epiphytology and losses of downy mildew (*Peronospora parasitica*) of radish (*Raphanus sativus*) seed crop. *Indian J. Agric. Sci.* 2001. Vol. 71. P. 321–324.
 24. O'Sullivan C.A., Belt K., Thatcher L.F. Tackling Control of a Cosmopolitan Phytopathogen: Sclerotinia. *Front. Plant Sci.* 2021. Vol. 12. 707509. DOI: 10.3389/fpls.2021.707509
 25. Saharan G.S., Mehta N. Sclerotinia Diseases of Crop Plants: Biology, Ecology and Disease Management. Berlin: Springer, 2008.
 26. Elsharkawy M.M., Kuno S., Hyakumachi M., Mostafa Y.S., Alamri S.A., Alrumman S.A. PCR-DGGE Analysis Proves the Suppression of Rhizoctonia and Sclerotium Root Rot Due to Successive Inoculations. *J Fungi* (Basel). 2022. Vol. 8 (2). 133. DOI: 10.3390/jof8020133
 27. IPPC Secretariat. 2021. Scientific review of the impact of climate change on plant pests — A global challenge to prevent and mitigate plant pest risks in agriculture, forestry and ecosystems. Rome. FAO on behalf of the IPPC Secretariat. DOI: <https://doi.org/10.4060/cb4769en>
 28. Gilardi G., Garibaldi A., Gullino M.L. Emerging pathogens as a consequence of globalization and climate change: Leafy vegetables as a case study. *Phytopathologia Mediterranea*. 2018. Vol. 57. P. 146–152. DOI: https://doi.org/10.14601/Phytopathol_Mediterr-21899
 29. Settanni L., Miceli A., Francesca N., Cruciata M., Moschetti G. Microbiological investigation of *Raphanus sativus* L. grown hydroponically in nutrient solutions contaminated with spoilage and pathogenic bacteria. *International Journal of Food Microbiology*. 2013. Vol. 160 (3). P. 344–352. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2012.11.011>
 30. Magnuson J.A., King Jr., Torok T. Microflora of partially processed lettuce. *Applied and Environmental Microbiology*. 1990. Vol. 56. P. 3851–3854. DOI: 10.1128/aem.56.12.3851-3854.1990
 31. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В.П. Омелюта, І.В. Григорович, В.С. Чабан та ін. Київ: Урожай, 1986. 292 с.
 32. Трибель С.О., Гетьман М.В., Андрущенко А.В. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб. Київ: Колобіг, 2010. 392 с.
 33. Шевченко Ж.П. Вірусні та мікоплазмові хвороби зернових колосових культур (рекомендації). Кіровоград, 1996. 78 с.

34. Venbrux M., Crauwels S., Rediers H. Current and emerging trends in techniques for plant pathogen detection. *Front. Plant Sci.* 2023. Vol. 14. 1120968. DOI: 10.3389/fpls.2023.1120968

PHYTOPATHOGENIC COMPLEX STRUCTURE OF RADISH UNDER OPEN-GROUND CULTIVATION IN THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Shchetyna S.

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)

e-mail: sv_shetina@ukr.net;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8504-2944>

The features of the phytopathogenic background formation in radish crops under open-ground cultivation in the territory of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine for the years 2008–2022 were analyzed. It was determined that the phytosanitary condition of radish crops is environmentally hazardous and requires strict control of disease agents. A total of 48 species of phytopathogens were identified on plants, including 4 species of viruses, 11 species of bacteria, 25 species of fungi, and 8 species of oomycetes, causing 24 types of diseases. Accordingly, in the structure of the phytopathogenic complex, fungi occupied — 52%, bacteria — 23%, oomycetes — 17%, viruses — 8%. Pathogens causing damping-off (*Phytophthora* spp., *Fusarium* spp., *Pythium debaryanu*, *Rhizoctonia solani*), fusariosis (*Fusarium avenaceum*, *F. graminearum*, *F. moniliforme* Schw., *F. oxysporum* f. sp. *raphani*), and phomosis (*Phoma exigua*, *P. lingam* (Tode) Desm.) were identified with high frequency in radish crops. Among the identified phytopathogens, seven species were recognized as the most dangerous worldwide: Cucumber mosaic virus, Tomato spotted wilt virus, *Ralstonia solanacearum*, *Botrytis cinerea* Fr., *Fusarium graminearum*, *Fusarium oxysporum*, *Albugo candida*. The dominant diseases of radish during 2008–2022 were downy mildew and powdery mildew, affecting an average of 5–16% (max 20%) of the crop area. The most widespread diseases on plants were powdery mildew (21–30%), downy mildew (18–28%), various types of rots (15–26%), bacterial leaf spot (18–22%), and fusariosis (15–23%), with symptoms appearing at almost all stages of radish plant organogenesis. Critical stages were found to be the initial phases (BBCH 0–9, BBCH 10–11) and the period of root formation and growth (BBCH 41, BBCH 42–48).

Keywords: phytopathogenic microorganisms, dominant species, spread of diseases, development of diseases.

REFERENCES

1. Soundararajan, P., Kim, J. (2018). Anticarcinogenic glucosinolates in cruciferous vegetables and their antagonistic effects on prevention of cancer. *Molecules*, 23, 2983. DOI: 10.3390/molecules23112983 [in English].
2. Beevi, S.S., Mangamoori, L.N., Gowda, B.B. (2012). Polyphenolics profile and antioxidant properties of *Raphanus sativus* L. *Nat. Prod. Res.*, 26, 557–563. DOI: 10.1080/14786419.2010.521884 [in English].
3. Castro-Torres, I.G., De la O-Arciniega, M., Gallegos-Estudillo, J., Naranjo-Rodríguez, E.B., Domínguez-Ortiz, M.Á. (2014). *Raphanus sativus* L. var. Niger as a source of phytochemicals for the prevention of cholesterol gallstones. *Phytother. Res.*, 28, 167–171. DOI: 10.1002/ptr.4964 [in English].
4. Park, C.H., Ki, W., Kim, N.S., Park, S.-Y., Kim, J.K., Park, S.U. (2022). Metabolic Profiling of White and Green Radish Cultivars (*Raphanus sativus*). *Horticulturae*, 8 (4), 310. DOI: <https://doi.org/10.3390/horticulturae8040310> [in English].
5. Björkman, M., Klingen, I., Birch, A.N. et al. (2011). Phytochemicals of *Brassicaceae* in plant protection and human health — Influences of climate, environment and agronomic practice. *Phytochemistry*, 72, 538–556. DOI: 10.1016/j.phytochem.2011.01.014 [in English].
6. Domínguez-Perles, R., Mena, P., García-Viguera, C., Moreno, D. (2014). Brassica foods as a dietary source of vitamin C: A review. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 54, 1076–1091. DOI: 10.1080/10408398.2011.626873 [in English].
7. Shchetyna, S. (2023). Otsinka stanu vyroshchuvannya ovochevykh kultur v umovakh vidkrytoho gruntu v Ukraini [Assessment of vegetable crop cultivation in open ground conditions in Ukraine]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannya — Balanced nature using*, 3, 144–152. DOI: 10.33730/2310-4678.3.2023.287829 [in Ukrainian].
8. Nishio, T. (2017). Economic and Academic Importance of Radish. In: Nishio, T., Kitashiba, H. (eds). *The Radish Genome. Compendium of Plant Genomes*. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-59253-4_1 [in English].
9. Manivannan, A., Kim, J.H., Kim, D.S., Lee, E.S., Lee, H.E. (2019). Deciphering the Nutraceutical Potential of *Raphanus sativus* — A Comprehensive Overview. *Nutrients*, 11 (2), 402. DOI: 10.3390/nu11020402 [in English].
10. Saha, S., Paul, S., Afroz, A., Dey, A., Chatterjee, A., Khanra, R. (2023). *Raphanus sativus* — a review of its traditional uses, phytochemistry, and pharmacology. *Asian J Pharm Clin Res*, 16 (7), 7–12. DOI:10.22159/ajpcr.2023.v16i7.47468 [in English].
11. Zhang, L., Zhu, Z., Chen, F., Zhu, Y., Guo, X., Fu, M., Zhu, Z. (2023). Production and identification of × *Brassicoraphanus* distant hybrids between radish (*Raphanus sativus* L.) and kohlrabi (*Brassica oleracea*

- L. var. *Caulorapa* DC.). *N. Z. J. Crop Hortic. Sci.*, 51 (3), 341–354. DOI: 10.1080/01140671.2021.1971267 [in English].
12. Santos, P.A.B., Carvalho, L.G., Scherz, F., Baptista, V.B.S., Monti, C.A.U. (2022). Economic viability and development of radish (*Raphanus sativus* L.) under different soil water tensions and mulching types. *Adv. Hort. Sci.*, 36 (3), 227–237. DOI: 10.36253/ahsc12552 [in English].
 13. Kumar, S., Layek, S., Upadhyay, A. (2019). Potential impact of climate changes on quality, biotic and abiotic stresses in vegetable production — A Review. *Int. J. Chem. Stud.*, 7, 636–643 [in English].
 14. Tkalenko, H. (2020). Khvoroby ovochevykh kultur [Diseases of vegetable crops]. *Propozytsiia — Proposal*, 1. URL: <https://propozitsiya.com/ua/hvorobi-ovochevih-kultur> [in Ukrainian].
 15. Mostoviak, I.I., Demyanyuk, O.S., Borodai, V.V. (2020). Osoblyvosti formuvannia fitopatohennoho fonu mikromitsetiv — zbudnykiv khvorob v ahrotsenozakh zernovykh zlakovykh kultur Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Formation of phytopathogenic fond in agrocenoses of cereals of the right-bank Foreststeppe of Ukraine]. *Ahroekolohichnyi zhurnal — Agroecological journal*, 1, 28–38. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2020.201266> [in Ukrainian].
 16. Hampton, J.G., Rolston, M.P., Pyke, N.B., Green, W. (2012). Ensuring the long term viability of the New Zealand seed industry. *Agronomy New Zealand*, 42, 129–140 [in English].
 17. Lee, J. (2018). Bio-control of the soil-borne pathogen *Rhizoctonia solani* of radish (*Raphanus sativus* L.) by *Trichoderma* species. New Zealand: Lincoln University [in English].
 18. Yang, H., Zheng, J., Fu, Y.D. et al. (2020). Specific genes and sequence variation in pathotype 7 of the clubroot pathogen *Plasmodiophora brassicae*. *Eur. J. Plant Pathol.*, 1, 1–12. DOI: 10.1007/s10658-020-01968-0 [in English].
 19. Kageyama, K., Asano, T. (2009). Life cycle of *Plasmodiophora brassicae*. *J. Plant Growth Regul*, 28, 203–211. DOI: 10.1007/s00344-009-9101-z [in English].
 20. Kowata-Dresch, L.S., Mio, M.D. (2012). Clubroot management of highly infested soils. *J. Crop Prot.*, 35, 47–52. DOI: 10.1016/j.cropro.2011.12.012 [in English].
 21. Li, J., Huang, T., Lu, J., Xu, X., Zhang, W. (2022). Metabonomic profiling of clubroot-susceptible and clubroot-resistant radish and the assessment of disease-resistant metabolites. *Front. Plant Sci.*, 13, 1037633. DOI: 10.3389/fpls.2022.1037633 [in English].
 22. Kareem, T.A., Hassan, M.S. (2015). Comparison of *Rhizoctonia solani* isolated from soil in Baghdad — Iraq genetically with world isolates. *Donnish Journals of Agricultural Research*, 2 (3), 20–26 [in English].
 23. Lakra, B.S. (2001). Epiphytology and losses of downy mildew (*Peronospora parasitica*) of radish (*Raphanus sativus*) seed crop. *Indian J. Agric. Sci.*, 71, 321–324 [in English].
 24. O'Sullivan, C.A., Belt, K., Thatcher, L.F. (2021). Tackling Control of a Cosmopolitan Phytopathogen: Sclerotinia. *Front. Plant Sci.*, 12, 707509. DOI: 10.3389/fpls.2021.707509 [in English].
 25. Saharan, G.S., Mehta, N. (2008). Sclerotinia Diseases of Crop Plants: Biology, Ecology and Disease Management. Berlin: Springer [in English].
 26. Elsharkawy, M.M., Kuno, S., Hyakumachi, M., Mostafa, Y.S., Alamri, S.A., Alrumman, S.A. (2022). PCR-DGGE Analysis Proves the Suppression of *Rhizoctonia* and Sclerotium Root Rot Due to Successive Inoculations. *J Fungi (Basel)*, 8 (2), 133. DOI: 10.3390/jof8020133 [in English].
 27. IPPC Secretariat (2021). Scientific review of the impact of climate change on plant pests — A global challenge to prevent and mitigate plant pest risks in agriculture, forestry and ecosystems. Rome. FAO on behalf of the IPPC Secretariat. DOI: <https://doi.org/10.4060/cb4769en> [in English].
 28. Gilardi, G., Garibaldi, A., Gullino, M.L. (2018). Emerging pathogens as a consequence of globalization and climate change: Leafy vegetables as a case study. *Phytopathologia Mediterranea*, 57, 146–152. DOI: https://doi.org/10.14601/Phytopathol_Mediterr-21899 [in English].
 29. Settanni, L., Miceli, A., Francesca, N., Cruciat, M., Moschetti, G. (2013). Microbiological investigation of *Raphanus sativus* L. grown hydroponically in nutrient solutions contaminated with spoilage and pathogenic bacteria. *International Journal of Food Microbiology*, 160 (3), 344–352. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2012.11.011> [in English].
 30. Magnuson, J.A., King, Jr., Torok, T. (1990). Microflora of partially processed lettuce. *Applied and Environmental Microbiology*, 56, 3851–3854. DOI: 10.1128/aem.56.12.3851-3854.1990 [in English].
 31. Omeliuta, V.P., Hrihorovych, I.V., Chaban, V.S. et al. (1986). *Oblik shkidnykiv i khvorob silskohospodarskykh kultur [Accounting for pests and diseases of crops]*. Kyiv: Urozhai [in Ukrainian].
 32. Trybel, S.O., Hetman, M.V., & Andrushchenko, A.V. (2010). *Metodolohiia otsiniuvannia stiikosti sortiv pshenytsi proty shkidnykiv i zbudnykiv khvorob. [Methodology for evaluating the resistance of wheat varieties against pests and pathogens]*. Kyiv: Kolobih [in Ukrainian].
 33. Shevchenko, Zh.P. (1996). *Virusni ta mikoplazmovi khvoroby zernovykh kolosovykh kultur (rekomentatsii) [Viral and mycoplasma diseases of cereal crops (recommendations)]*. Kirovohrad [in Ukrainian].
 34. Venbrux, M., Crauwels, S., Rediers, H. (2023). Current and emerging trends in techniques for plant pathogen detection. *Front. Plant Sci.*, 14, 1120968. DOI: 10.3389/fpls.2023.1120968 [in English].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Щетина Сергій Васильович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, декан факультету плодовоовочівництва, екології та захисту рослин, Уманський національний університет садівництва (вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська обл., Україна, 20305; e-mail: sv_shetina@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8504-2944>)

РОЛЬ ЗМІЇНОЇ ОТРУТИ У БІОТИЧНІЙ ВЗАЄМОДІЇ ОРГАНІЗМІВ

О.В. Мудрак

доктор сільськогосподарських наук, професор

КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти” (м. Вінниця, Україна)

e-mail: ov_mudrak@ukr.net; ORCID: [https:// orcid.org/0000-0002-1776-6120](https://orcid.org/0000-0002-1776-6120)

І.В. Слепцова

аспірантка

Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)

e-mail: inna7slyeptsova@gmail.com; ORCID: [https:// orcid.org/0000-0001-6838-7924](https://orcid.org/0000-0001-6838-7924)

У статті розглянуто екологічне значення біотичних взаємодій між живими організмами. Висвітлено, що біотичні взаємозв'язки можуть бути внутрішньо- або міжвидовими, позитивними або негативними та охоплювати широкий спектр взаємодій, включаючи хижацтво, коменсалізм, мутуалізм, конкуренцію і паразитизм. Вказано, що найбільшу увагу дослідників привертають отрути змії, які є найкраще вивченими. Проаналізовано роль хижаків у формуванні структури і функціонуванні екосистем та виникненні адаптаційних ознак у організмів. Встановлено, що екологічна взаємодія хижак-жертва викликає взаємні фізіологічні, анатомо-морфологічні і поведінкові адаптації на індивідуальному, внутрішньо- і міжвидовому рівнях. Зазначено, що особливо важливою адаптацією, яка виникла в процесі еволюції видів є токсини отрут, а представники отруйних тварин наявні у кожній природній екосистемі. Виділено, що більше 250 000 видів тварин використовують отруту для хижацтва, а також у якості стратегії захисту і виживання. Узагальнено літературні відомості про типи отруйних тварин. Наведено дані щодо компонентного складу тваринних отрут та патологічних наслідків їхнього впливу на організм. Зазначено, що зникнення середовищ існування, зміна кліматичних показників та біологічні інвазії несуть загрозу екологічним процесам, які пов'язані із взаємодією між видами. Висвітлено важливе значення змії для природних екосистем, їх роль у збалансуванні трофічної мережі та регуляції популяцій шкідників. З'ясовано, що з екологічної точки зору отрута змії — це важлива функціональна властивість, що опосередковує біотичну взаємодію між декількома організмами і водночас є стресорним біотичним чинником по відношенню до інших живих істот.

Ключові слова: хижак, жертва, екологічне значення, отрута, гомеостаз, стресорний чинник.

ВСТУП

Біотичні взаємодії є ключовими компонентами впливу на біорізноманіття, вирішальними для функціонування більшості екосистем і одним із найважливіших чинників формування еволюції видів. Біотичні взаємодії відбуваються, коли організми співіснують між собою і прямо чи опосередковано впливають один на одного. Прямі зв'язки між організмами утворюються внаслідок впливу одних організмів на інші. Натомість опосередковані зв'язки передбачають наявність проміжних ланок, тому називаються непрямими. Біотичні взаємозв'язки можуть утворюватися всередині або між видами, бути позитивними або негативними та охоплювати широкий спектр взаємодій, включаючи хижацтво, коменсалізм, мутуалізм, конкуренцію і паразитизм. Ці екологічні взаємодії необхідні для збереження стійкості екологічних систем до втрати видів, оскільки впливають на динаміку популяцій, природний відбір і короткострокову еволюцію [1–2].

Отруйні види тварин відіграють одну з ключових ролей в утворенні та перебігу екологічних взаємодій між організмами. На планеті існує більше 220 000 отруйних видів, що становить біля 15% існуючого біорізноманіття тварин, охоплюючи безхребетних (кільчасті черви, членистоногі, кнідарії, молюски, нематоди, морські їжаки, риби-зірки) і хребетних (змії, ящірки, риби, землерийки, качкодзьоби). Отруйні тварини використовують отруту під час різноманітних екологічних взаємодій (хижацтва, захисту, конкуренції тощо). Найбільшу увагу дослідників привертають отрути павуків, скорпіонів, змії і равликів роду Кокус. Серед них найкраще вивченими є отрути змії. Токсинам зміїної отрути присвячено чимало біохімічних, фармакологічних, структурних і функціональних досліджень, що покращило розуміння характеру токсичної дії їх отрути [3–5].

Метою роботи є аналіз і узагальнення літературних наукових даних щодо впливу

отруйних тварин, зокрема змій, на перебіг біотичних взаємозв'язків у екосистемах та з'ясування еколого-біологічного значення зміної отрути.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Роль хижаків є критичною у формуванні структури і функціонування екосистем. Взаємодії хижак-жертва можуть змінювати склад популяцій, опосередковувати трофічні зв'язки, впливати на біорізноманіття, інвазії видів та збереження тих видів, що знаходяться під загрозою зникнення. Крім того, хижаки можуть контролювати динаміку популяцій жертв, впливаючи на такі аспекти як виживання, зростання, поведінка, розподіл тощо, тоді як здобич також може регулювати популяції хижаків. Біотичні зв'язки між хижаком і жертвою є одним із ключових чинників, що пояснюють еволюцію та адаптацію багатьох ознак у організмів від мікроорганізмів до хребетних. Ці екологічні взаємодії викликають взаємні фізіологічні, морфологічні і поведінкові адаптації на індивідуальному, внутрішньо- і міжвидовому рівнях [6-7].

Однією особливо важливою адаптацією, яка виникла мільйони років тому є токсини отрут. З погляду еволюції отрути є успішними адаптаціями, що підтверджується присутністю отруйних тварин у кожній природній екосистемі. Більше 250 000 видів тварин використовують отруту для хижацтва, а також у якості стратегії захисту і виживання. Отрути тварин являють собою специфічні неоднорідні суміші пептидів, ферментів, низькомолекулярних органічних речовин і неорганічних солей. Отрути можуть містити від сотень до тисяч унікальних складових. Усі їх фізико-хімічні і біологічні властивості є результатом еволюційного процесу, що обумовлюють широкий діапазон токсичності тваринних отрут, визначають їх фізіологічну активність і характер токсичної дії. Взаємодії хижак-жертва за участю отруйних хижаків опосередковані здебільшого ін'єкцією отрути в організм жертви, що викликає порушення на фізіологічному рівні, а не лише фізичні пошкодження [4; 8-10].

Організм жертви зазнає впливу численних токсинів, що потрапляють з током крові до різних органів та вражають життєво важливі системи жертви — нервову, м'язову, серцево-судинну, а також систему гемостазу. Дія будь-яких елементів екзогенного походження визначає розвиток пристосувальних змін в організмі, а скоординована діяльність органів і систем, що формують пристосувальні механізми, підтримує його гомеостаз. Порушення гомеостазу за

впливу токсинів отрут доцільно досліджувати не лише на рівні тканин, органів і систем, а також на молекулярному і клітинному рівні, оскільки саме тут відбувається основна реакція на дію зовнішніх чинників [4; 11].

Згідно літературних даних, отруйні тварини поділяються на дві групи — первинно-отруйні і вторинно-отруйні. Первинно-отруйні тварини виробляють секрет за допомогою залоз або мають токсичні продукти метаболізму. Вторинно-отруйні тварини накопичують екзогенні отрути і можуть бути токсичними лише у випадку вживання їх з їжею. Прикладом останніх є молоски чи риби, які накопичують в своєму організмі динофлагелят. Первинно-отруйні тварини поділяються, в свою чергу, на активно- та пасивно-отруйних. Перший тип має спеціалізований отруйний апарат, оснащений засобами для створення рани. Як правило, під даним апаратом розуміють залозу з вивідними протоками, а також такі пристосування як жало у комах, зуби змій, тощо. Ті види активно-отруйних тварин, що позбавлені зазначених засобів для нанесення ран носять назву обеззброєних. Отруйні секрети останніх спричиняють токсичний ефект при контакті їх з зовнішніми покриттями жертви (анальні залози комах, шкірні залози амфібій). Пасивно-отруйні тварини продукують і накопичують токсичні метаболіти в різноманітних органах і тканинах. Вони чинять небезпеку лише при потраплянні до травного тракту інших організмів. Характерною для них особливістю є так звана постійність токсичності, що є їх видовою ознакою, в той час як вторинно-отруйні тварин володіють спорадичним типом отруйності [3; 8].

Токсини тваринного походження, поділяються на отрути білкової і небілкової природи. Білкові зоотоксини, що являють собою оліго- та поліпептиди чи ферменти наявні у більшості активно-отруйних тварин, що мають апарат для нанесення ран (змій, павуки, скорпіони). Тварини, що не володіють отруйним апаратом, а також пасивно-отруйні найчастіше продукують надзвичайно сильні токсини небілкової природи [3].

Зміїна отрута, зокрема, містить велику різноманітність пептидів і білків, які чинять шкідливу запальну і нейротоксичну дію в тому числі сильний біль і параліч, гемотоксичні прояви, такі як крововилив і коагулопатія, цитотоксичні та міотоксичні ефекти, такі як запалення і некроз [12]. Отрута змій тривалий час привертає увагу дослідників з усього світу, здебільшого через велику кількість токсинів, присутніх в отрутах видів, що мають важливе медичне значення. Однак водночас зміїні отрути є важливими екологічними чинниками

середовища, що впливають на формування біотичних взаємодій у екосистемах та виконують різноманітні екологічні функції, тож останнім часом досліджується еволюційне і екологічне значення цих отрут [4].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Застосовано загальнонаукові методи: аналізу і синтезу інформації, отриманої з наукових праць вітчизняних і зарубіжних вчених щодо впливу отруйних тварин, зокрема змії, на перебіг біотичних взаємозв'язків у екосистемах, використано методи порівняльного аналізу та наукового узагальнення для з'ясування еколого-біологічного значення зміїної отрути.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

В природі існування живих організмів взаємопов'язане. Між усіма живими істотами відбуваються складні взаємодії, що є біологічними процесами, які впливають на різноманіття видів, включаючи динаміку і функціонування екосистем. Ці взаємодії викликають утворення певних зв'язків, що можуть мати позитивний, негативний чи нейтральний характер. Такі біотичні зв'язки забезпечують існування живих істот в екосистемах. Однак в останні роки біорізноманіття та екологічні процеси, пов'язані із взаємодією між видами, опинилися під загрозою через втрату середовищ існування (оселищ), зміну клімату та біологічні інвазії. Необхідно також враховувати, що коли вид вимирає в екосистемі, усі екологічні функції, пов'язані з його біотичними взаємодіями, можуть бути втрачені. Втрата взаємодій також може обмежити розповсюдження генів у різних регіонах, маючи негативний вплив на популяції у великих масштабах і зрештою прискорюючи вимирання видів [13].

Більшість видів тварин перебувають у відносинах хижак-жертва, споживаючи здобич чи ставши жертвою хижаків, або одночасно виконують роль і хижака і жертви. Тому взаємовідносини між хижакками і здобиччю відіграють важливу роль у структуруванні екологічних угруповань, причому хижаки впливають на своєї здобичі, через такі процеси, як продуктивність, колообіг поживних речовин, динаміка захворювань, тощо. Стає все більш важливим зрозуміти ці трофічні зв'язки, щоб зберегти функціональні екологічні зв'язки або передбачити наслідки для всієї екосистеми, якщо ці взаємодії зникнуть [14].

Змії відіграють дуже важливу роль у природі екосистем. Вони допомагають збалансувати трофічну мережу, адже змії, як хижа-

ки, харчуються жабами, комахами, щурами, мишами та іншими гризунами, допомагаючи тримати популяцію здобичі під контролем і, таким чином, контролюючи шкідників. Змії також відіграють певну роль у профілактиці хвороб і приносять користь сільському господарству. Гризуни є переносниками багатьох зоонозних захворювань (таких як хвороба Лайма, лептоспіроз, лейшманіоз, хантавірус), які вражають людей, собак, велику рогату худобу, овець та інших домашніх тварин. Раптове збільшення популяції гризунів може призвести до спалахів зоонозних захворювань та втрати врожаю. Поїдаючи гризунів, змії регулюють їх популяцію, таким чином запобігаючи передачі зоонозних захворювань і сприяючи продовольчій безпеці. Вони також демонструють характеристики як хижака, так і жертви та допомагають у збереженні біорізноманіття на Землі для реалізації цілей сталого розвитку. Крім того зміїна отрута є джерелом протитотрут та багатьох ліків [15].

З екологічної точки зору отрута змії — це важлива функціональна властивість, яку вони використовують для втручання в процеси гомеостазу інших організмів, що дозволяє їм підкорювати здобич, полегшувати годування, протидіяти хижакам чи конкурентам, таким чином опосередковуючи біотичну взаємодію між декількома організмами [16].

Стресорний чинник можна розглядати як будь-який екзогенний або ендогенний чинник чи подразник, що порушує гомеостаз організму. Реакція на стрес включає фізіологічні і поведінкові зміни, які відбуваються в результаті дії стресорного чинника і спрямовані на його послаблення. У поєднанні фізіологічні та поведінкові зміни є частиною адаптивної реакції, що дозволяють тварині впоратися з порушеннями гомеостазу і спрямовані на підвищення ймовірності виживання, сприяючи поширенню видів. Тож зміїна отрута водночас є стресорним біотичним чинником по відношенню до інших видів живих істот [5].

ВИСНОВКИ

Біотичні взаємозв'язки відіграють ключову роль у функціонуванні та підтриманні стійкості екосистем, впливають на біорізноманіття та еволюцію видів. Вони можуть бути міжвидовими або внутрішньовидовими, мати позитивний, негативний або нейтральний характер. Отруйні види становлять біля 15% існуючого біорізноманіття тварин та мають важливе значення для перебігу екологічних взаємодій. Біотичні зв'язки між хижакком і жертвою є одним із ключових чинників, що пояснює еволюцію і адаптацію багатьох ознак у організмів. Особливо важливою і успішною адаптацією, яка виникла внас-

лідок еволюційного розвитку є токсини отрути, що підтверджується присутністю отруйних тварин в кожній природній екосистемі. Більше 250 000 видів тварин використовують отруту для хижацтва, а також у якості стратегії захисту і виживання. Токсичність тваринних отрут обумовлена її компонентним складом та фізико-хімічними і біологічними властивостями токсинів. Зміна отрута, зокрема, містить велику різноманітність пептидів і білків, які чинять запальну, нейротоксичну, гемотоксичну і цитотоксичну дію. Змії відіграють дуже важ-

ливу роль у природних екосистемах, оскільки допомагають збалансувати трофічну мережу, а також регулюють популяції гризунів. Екологічне значення зміної отрути полягає в тому, що це важлива функціональна властивість, а також екзогенний фактор, що порушує гомеостаз інших організмів, з метою вполювання здобичі, полегшення травлення і годування, протидії хижакам чи конкурентам. Таким чином, зміна отрута опосередковує біотичну взаємодію між організмами та водночас діє на них як стресорний біотичний чинник.

ЛІТЕРАТУРА

- Gómez J.M., Iriondo J.M. and Torres P. Modeling the continua in the outcomes of biotic interactions. *Ecology*. 2023. Vol. 104 (4). P. 3995. DOI: <https://doi.org/10.1002/ecy.3995>
- Fraser D., Soul L.C., Tóth A.B. et al. Investigating Biotic Interactions in Deep Time. *Trends Ecol Evol*. 2021. Vol. 36 (1). P. 61–75. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2020.09.001>
- Herzig V., Cristofori-Armstrong B., Israel M.R. et al. Animal toxins — Nature's evolutionary-refined toolkit for basic research and drug discovery. *Biochem Pharmacol*. 2020. Vol. 181. P. 114096. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2020.114096>
- Мудрак О.В., Маєвський О.Є., Парфенюк А.І., Ткач Є.Д., Тертична О.В. Еколого-біологічне значення дії отрути гадюк на гомеостаз ссавців. *Агроєкологічний журнал*. 2023. № 1. С. 76–83. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2023.276730>
- Мудрак О.В., Маєвський О.Є., Слепцова І.В. Отрута гадюк *Vipera b. berus* та *Vipera b. nikolskii* як стресорний біотичний чинник. Продовольча та екологічна безпека України: проблеми та шляхи їх подолання: матеріали науково-практичної конференції (м. Київ, 12 жовтня 2023 р.). Київ, 2023. С. 80–82.
- Belgrad B.A. and Griffen B.D. Predator-prey interactions mediated by prey personality and predator hunting mode. *Proc Biol Sci*. 2016. Vol. 283(1828). P. 20160408. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.0408>
- Radovics D., Szabolcs M., Lengyel, S. et al. Hide or die when the winds bring wings: predator avoidance by activity shift in a mountain snake. *Front Zool*. 2023. Vol. 20(17). P. 1–10. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12983-023-00497-w>
- de Oliveira A.N., Soares A.M. and Da Silva S.L. Why to Study Peptides from Venomous and Poisonous Animals? *Int J Pept Res Ther*. 2023. Vol. 29. P. 76 DOI: <https://doi.org/10.1007/s10989-023-10543-0>
- Holding M. L., Trevine V. C., Zinenko O. et al. Evolutionary allometry and ecological correlates of fang length evolution in vipers. *Proc. R. Soc.* 2022. Vol. 289(1982). P. 20221132. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2022.1132>
- Avella I., Calvete J. J., Sanz L. et al. Interpopulational variation and ontogenetic shift in the venom composition of Lataste's viper (*Vipera latastei*, Boscá 1878) from northern Portugal. *J Proteomics*. 2022. Vol. 263. P. 104613. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jprot.2022.104613>
- Matkivska R., Samborska I. and Maievskiy O. Effect of animal venom toxins on the main links of the homeostasis of mammals (Review). *Biomedical Reports*. 2024. Vol. 20. P.16. DOI: <https://doi.org/10.3892/br.2023.1704>
- Ferraz C. R., Arrahman A., Xie C. et al. Multifunctional Toxins in Snake Venoms and Therapeutic Implications: From Pain to Hemorrhage and Necrosis. *Frontiers in Ecology and Evolution*. 2019. Vol. 7. P. 1–19. DOI: <https://doi.org/10.3389/fevo.2019.00218>
- Luna P., Corro E.J., Antoniazzi R. and Dáttilo W. Measuring and Linking the Missing Part of Biodiversity and Ecosystem Function: The Diversity of Biotic Interactions. *Diversity*. 2020. Vol. 12(3). P. 86. DOI: <https://doi.org/10.3390/d12030086>
- Schmitz O. Predator and prey functional traits: understanding the adaptive machinery driving predator-prey interactions. *F1000Res*. 2017. Vol. 27(6). P. 1767. DOI: <https://doi.org/10.12688/f1000research.11813.1>
- Snake Venom and Ecology/ Ed. by Manjur Shah. M., Sharif, U., Rufai Buhari, T., Sabiu Imam, T. *IntechOpen*. 2022. 106 p. DOI: <https://doi.org/10.5772/intechopen.95194>
- Casewell N.R., Jackson T.N.W., Laustsen A.H. and Sunagar, K. Causes and Consequences of Snake Venom Variation. *Trends Pharmacol Sci*. 2020. Vol. 41(8). P. 570–581. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tips.2020.05.006>(4)

THE ROLE OF SNAKE VENOM IN THE BIOTIC INTERACTION

Mudrak O.

Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Public Higher Educational Establishment "Vinnytsia Academy of Continuing Education
e-mail: ov_mudrak@ukr.net;
ORCID: [https:// orcid.org/0000-0002-1776-6120](https://orcid.org/0000-0002-1776-6120)

Slieptsova I.

Postgraduate Student

Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)

e-mail:inna7slyeptsova@gmail.com;

ORCID: [https:// orcid.org/0000-0001-6838-7924](https://orcid.org/0000-0001-6838-7924)

It is highlighted the ecological significance of biotic interactions. Biotic relationships can be intra- or interspecific, positive or negative and cover a wide range of interactions, including predation, commensalism, mutualism, competition and parasitism. It is indicated that snake venoms, which are the best studied, attract the greatest attention of researchers. The role of predators in the formation of the structure and functioning of ecosystems is analyzed. It has been established that the predator-prey ecological interaction causes mutual physiological, morphological and behavioral adaptations at the individual, intra- and inter-species levels. It is noted that toxins are important adaptation that arose due to evolution. Representatives of venomous animals are present in every ecosystem, more than 250,000 species of animals use their venom for predation, as well as for defense and survival. Information about the types of poisonous and venomous animals is summarized in the article. The composition of animal venoms and the pathological consequences of their influence are presented. It is noted that the lost of habitats, climate change and biological invasions pose a threat to ecological processes that are associated with the interaction between species. The importance of snakes for ecosystems, their significance for trophic network and regulating pests is highlighted. It was found that from an ecological point of view, snake venom is an important functional trait that mediates biotic interaction between several organisms. At the same time it is a stressful biotic factor for other living beings.

Keywords: predator, prey, ecological significance, venom, homeostasis, stress factor.

REFERENCES

- Gómez, J.M., Iriondo, J.M. & Torres, P. (2023). Modeling the continua in the outcomes of biotic interactions. *Ecology*, 104 (4), 3995. DOI: <https://doi.org/10.1002/ecy.3995> [in English].
- Fraser, D., Soul, L.C., Tóth, A.B. et al. (2021). Investigating Biotic Interactions in Deep Time. *Trends Ecol Evol.*, 36 (1), 61–75. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2020.09.001>[in English].
- Herzig, V., Cristofori-Armstrong, B., Israel, M. R. et al. (2020). Animal toxins — Nature's evolutionary-refined toolkit for basic research and drug discovery. *Biochem Pharmacol.*, 181, 114096. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2020.114096> [in English].
- Mudrak, O.V., Maievskiy, O.Y., Parfenyuk, A.I. et. al. (2023). Ekološko-biološki znanostni pomeni otrotne hadyuk na homeostaz ssavtsiv [Ecological and biological significance of the action of viper venom on the homeostasis of mammals]. *Ahroekološki zurnal — Agroecological journal*, 1, 76–83. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2023.276730> [in Ukrainian].
- Mudrak, O.V., Maievskiy, O.Ie., Slieptsova, I.V. (2023). Otruta hadyuk *Vipera b. berus* ta *Vipera b. nikolskii* yak stresornyi biotichnyi chynnyk [*Vipera b. berus* and *Vipera b. nikolskii* venom as a stressful biotic factor]. *Prodovolcha ta ekološkichna bezpeka Ukrainy: problemy ta shliakhy yikh podolannia: materialy naukovo-praktychnoi konferentsii [Food and environmental security of Ukraine: problems and ways to overcome them: materials of the Scientific and Practical Conference]* (pp.) 80–82. Kyiv: DIA [in Ukrainian]
- Belgrad, B.A & Griffen B.D. (2016) Predator-prey interactions mediated by prey personality and predator hunting mode. *Proc Biol Sci.*, 283 (1828), 20160408. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.0408> [in English].
- Radovics, D., Szabolcs, M., Lengyel, S. et al. (2023). Hide or die when the winds bring wings: predator avoidance by activity shift in a mountain snake. *Front Zool.*, 20 (17), 1–10. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12983-023-00497-w>
- de Oliveira, A.N., Soares, A.M. & Da Silva, S.L. (2023). Why to Study Peptides from Venomous and Poisonous Animals? *Int J Pept Res Ther.*, 29, 76. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10989-023-10543-0> [in English].
- Holding, M. L., Trevine, V. C., Zinenko, O. et al. (2022). Evolutionary allometry and ecological correlates of fang length evolution in vipers. *Proc. R. Soc.*, 289 (1982), 20221132. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2022.1132>[in English].
- Avella, I., Calvete, J. J., Sanz, L. et al. (2022). Interpopulational variation and ontogenetic shift in the venom composition of Lataste's viper (*Vipera latastei*, Boscá 1878) from northern Portugal. *J Proteomics*, 263, 104613. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jprot.2022.104613> [in English].
- Matkivska, R., Samborska, I., & Maievskiy, O. (2024). Effect of animal venom toxins on the main links of the homeostasis of mammals (Review). *Biomedical Reports*, 20, 16. DOI: <https://doi.org/10.3892/br.2023.1704> [in English].
- Ferraz, C. R., Arrahman, A., Xie, C. et al. (2019). Multifunctional Toxins in Snake Venoms and Therapeutic Implications: From Pain to Hemorrhage and Necrosis. *Frontiers in Ecology and Evolution.*, 7, 1–19. DOI: <https://doi.org/10.3389/fevo.2019.00218>[in English].
- Luna, P., Corro, E.J, Antoniazzi R. & Dáttilo W. (2020) Measuring and Linking the Missing Part of Biodiversity and Ecosystem Function: The Diversity of Biotic Interactions. *Diversity*, 12 (3), 86. DOI: <https://doi.org/10.3390/d12030086> [in English].

14. Schmitz, O.(2017). Predator and prey functional traits: understanding the adaptive machinery driving predator-prey interactions. *F1000Res.*, 27 (6), 1767. DOI: <https://doi.org/10.12688/f1000research.11813.1>. [in English].
15. Manjur Shah, M., Sharif, U., Rufai Buhari, T., & Sabiu Imam, T. (Eds.). (2022). Snake Venom and Ecology. *IntechOpen*. DOI: <https://doi.org/10.5772/intechopen.95194> [in English].
16. Casewell, N.R., Jackson, T.N.W., Laustsen, A.H. & Sunagar, K. (2020). Causes and Consequences of Snake Venom Variation. *Trends Pharmacol Sci.*, 41 (8), 570–581. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tips.2020.05.006>(4) [in English].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Мудрак Олександр Васильович, доктор сільськогосподарських наук, професор, КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти” (вулиця Грушевського, 13, м. Вінниця, 21050; ov_mudrak@ukr.net; тел.: 097-345-82-14; ORCID:0000-0002-1776-6120)

Слепцова Інна Володимирівна, аспірант, Інститут агроекології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: inna7slyeptsova@gmail.com; тел.: 067-584-96-91; ORCID: 0000-0001-6838-7924)

Новини

Новини

Новини • Новини • Новини

“Загарбники скоюють екоцид біля Мелітополя, руйнуючи береги річки Молочна. Російські окупанти вже нанесли непоправну шкоду екології регіону. Насправді — планують використати води річки Молочна для наповнення зрошувальних каналів. Таке рішення може призвести до збільшення солоності води в Азовському морі і вплине на ґрунтові води”, — відзначив **Федоров**. За його словами, російські окупанти вже нанесли непоправну шкоду екології регіону, у тому числі, засмітили аграрні землі мінами та оборонними спорудами, влаштували полігони на землях Приазовського нацпарку та спустошили зрошувальні канали, підірвавши Каховську ГЕС.