

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР  
«ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА  
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ»**

**ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН  
СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ  
ПУНКТІВ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ  
ТА ЗАХОДИ ДЛЯ  
ЕКОЛОГО-БЕЗПЕЧНОГО  
ФУНКЦІОНУВАННЯ  
АГРОЕКОСИСТЕМ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

**Чабани – 2023**

УДК 631.452:504.064:574.2  
Е 45

*Рекомендовано до друку Вченою радою ННЦ «ІЗ НААН»  
(протокол № 9 від 19 вересня 2023 р.)*

**Автори:** Давидюк Г.В., Шкарівська Л.І., Клименко І.І., Довбаш Н.І.,  
Кущук М.А., Гірник В.В.

**Рецензенти:** **О.С. Дем'янюк** – доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН, заступник директора з наукової роботи Інституту агроекології і природокористування НААН;  
**С.Е. Дегодюк** – доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН, завідувач відділу агрохімії ННЦ «ІЗ НААН»

**Е 45** **Екологічний стан сільських населених пунктів Західного регіону та заходи для еколого-безпечного функціонування агроєкосистем:** науково-практичні рекомендації / Г.В. Давидюк, Л.І. Шкарівська, І.І. Клименко, та інші. Київ: ННЦ «ІАЕ», 2023. 76 с.

У науково-практичних рекомендаціях запропоновано заходи покращання екологічної ситуації в агроландшафтах Західного регіону, включаючи сільські населені пункти, які забезпечать запобігання забрудненню ґрунту, ґрунтових вод, відкритих водойм та рослинницької продукції екотоксикантами, екологічно безпечне функціонування агроєкосистем.

Рекомендації призначені для використання сільськими громадами та сільськогосподарськими підприємствами різної форми власності, а також науково-дослідними установами підпорядкованими НААН України.

**УДК 631.452:504.064:574.2**

© ННЦ «ІЗ НААН», 2023

## ЗМІСТ

<b>ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ.....</b>	<b>4</b>
<b>ВСТУП .....</b>	<b>6</b>
<b>1. Екологічний стан сільських населених пунктів Львівської обл. ....</b>	<b>7</b>
<b>2. Екологічний стан сільських населених пунктів Івано-Франківської обл. ....</b>	<b>13</b>
<b>3. Екологічний стан сільських населених пунктів Закарпатської обл. ....</b>	<b>20</b>
<b>4. Екологічний стан сільських населених пунктів Рівненської обл. ....</b>	<b>25</b>
<b>5. Екологічний стан сільських населених пунктів Тернопільської обл. ....</b>	<b>29</b>
<b>6. Екологічний стан сільських населених пунктів Хмельницької обл. ....</b>	<b>33</b>
<b>7. Екологічний стан сільських населених пунктів Волинської обл. ....</b>	<b>38</b>
<b>8. Екологічний стан сільських населених пунктів Чернівецької обл. ....</b>	<b>42</b>
<b>9. Характеристика основних показників забруднення води, ґрунту і рослинницької продукції та шляхи зменшення їх негативної дії.....</b>	<b>45</b>
<b>10. Особливості відбору проб ґрунту, води, рослин у межах сільських територій.....</b>	<b>59</b>
<b>11. Заходи запобігання забрудненню ґрунту, ґрунтових вод, відкритих водойм та рослинницької продукції екотоксикантами для еколого-безпечного функціонування агроекосистем Західного регіону України.....</b>	<b>62</b>
<b>Література .....</b>	<b>66</b>

## ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

**Агроєкосистема** – змінена людиною біогеоценози, основу яких складають штучно створені біотичні спільноти для отримання сільськогосподарської продукції.

**Агроландшафт** – ландшафт, змінений у процесі сільськогосподарської діяльності людини, у якому тісно взаємопов'язані абіотичні та біотичні компоненти біосфери, разом із людиною та її діяльністю.

**Біогени** – речовини (зокрема хімічні елементи), необхідні для існування живих організмів.

**Важкі метали (ВМ)** – елементи з високою атомною масою, густина яких перевищує 5 г/см<sup>3</sup>. Серед них небезпечними забруднювачами з урахуванням їхньої токсичності, стійкості, здатності до нагромадження в зовнішньому середовищі та поширенні є: свинець, ртуть, кадмій, цинк, вісмут, кобальт, нікель, мідь, олово, сурма, ванадій, марганець, хром, молібден, миш'як.

**Гумус** – складний динамічний комплекс органічних сполук, які утворюються під час розкладання і гуміфікації органічних решток.

**Забруднення агроландшафту** – зміна концентрації забруднювальних речовин або енергії понадфонового вмісту їх у ґрунті, воді, повітрі, продукції агроландшафту, у результаті антропогенної дії або природних чинників.

**Екологічна рівновага** – стан екологічного середовища (регіону, області, поселення), за якого може бути забезпечена саморегуляція і відновлення основних його компонентів – водних ресурсів, атмосферного повітря, рослинного і тваринного світу тощо.

**Екологічний ризик** – імовірність настання негативних наслідків від сукупності шкідливих впливів на навколишнє середовище, які спричиняють незворотну деградацію екосистем.

**Компонент агроландшафту антропогенний** – компонент агроландшафту, що є результатом людської діяльності, спрямованої на створення і підтримання енергопотенціалу агроландшафту на певному рівні.

**Компонент агроландшафту природний** – компонент агроландшафту, що є частиною біосфери, історично сформованої в межах агроландшафту без втручання людини під впливом природних сукцесійних процесів.

**Моніторинг агроекологічний** – система спостережень за складом довкілля, що організована в часі та просторі з метою раціонального землекористування та оптимізації технології, мінімізації шкодочинних наслідків їх застосування.

**Полютанти** – хімічні чи біологічні речовини, що забруднюють природне середовище.

**Сільськогосподарське забруднення** – забруднення агроландшафту внаслідок неправильного сільськогосподарського використання пестицидів, внесення понаднормових доз добрив, меліорантів, надходження в середовище відходів і стоків тваринницьких ферм.

**Сільська сельбищна територія** – антропогенний компонент агроландшафту, представлений садибами та присадибним земельним фондом, дорогами, рекреаційною зоною, водними об'єктами в межах населених пунктів.

**Токсикант** – речовина, що виявляє токсичний ефект щодо живих організмів будь-яких таксономічних груп у різних середовищах існування.

**Фонова концентрація** – вміст речовини, який визначається глобальними і регіональними природними процесами.

## ВСТУП

Сучасний антропогенний пресинг призводить до істотних, а інколи незворотних змін у структурі та функціях агроєкосистем і агроландшафтів. Перерозподіл елементів і речовин у біосфері, зміни напрямів та темпів їх міграції спричиняють накопичення токсикантів у ґрунтах, природних водах, рослинницькій продукції. Це може призводити не лише до змін у структурі елементарних процесів, а й до втрати спроможності ландшафту виконувати особливі екологічні функції, притаманні екосистемам кожної природно-кліматичної зони. Сьогодні стан навколишнього природного середовища є загальнодержавною проблемою. Тому, одним із важливих питань сьогодення є екологічна безпека. Актуально це і для Західного регіону України, де екологічна ситуація залишається напруженою, що зумовлено специфічним комплексом природних, соціально-економічних та інших умов.

До Західного регіону України належать вісім областей – Львівська, Івано-Франківська, Закарпатська, Рівненська, Тернопільська, Хмельницька, Волинська та Чернівецька. У цьому регіоні основними проблемами, пов'язаними з екологічною безпекою є: досить висока концентрація населення та щільність забудови територій, застарілі та недосконалі технології виробництва; накопичення значних обсягів відходів, прояв небезпечних деградаційних процесів, пов'язаних як з кліматичними умовами, так і з антропогенним чинником тощо.

Ситуація ускладнюється й тим, що внаслідок різкого зниження купівельної спроможності переважна більшість населення перейшла на споживання харчових продуктів, отриманих у підсобних господарствах. У сільській місцевості – це практично повністю продукти з власних присадибних ділянок. Тому, застосування заходів запобігання забрудненню довкілля сприятиме покращанню основних показників стану здоров'я населення, збереженню природного навколишнього середовища, раціональному використанню ґрунтів і відтворенню природних ресурсів.

# 1. ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛ.

Львівська обл. відноситься до Західного регіону України і включає сім районів: Дрогобицький, Золочівський, Львівський, Самбірський, Стрийський, Червоноградський, Яворівський. Її площа становить 21,8 тис. км<sup>2</sup>, кількість населення – 2501,5 тис. осіб, щільність населення – 114,7 особи на 1 км<sup>2</sup>, частка сільського населення – 39,2 % [1]. Вона розташована у лісовій та лісостеповій зоні та у передгірних і гірських районах Карпат.

За сучасним геоморфологічним розподілом територія Львівської обл. охоплює частини чотирьох геоморфологічних областей: 1) Волино-Подільської височини; 2) Передкарпатської височини, сформованої на Передкарпатському прогині; 3) Скибових (Зовнішніх) Карпатах, які сформувалися на складчастих флішових структурах; 4) Вододільно-Верховинських Карпатах [2].

У кліматичному районуванні територія Львівської обл. належить до помірного поясу в межах північної атлантико-континентальної кліматичної області [3]. Найголовнішим із показників за впливом на розвиток деградаційних процесів ґрунтів є кількість та інтенсивність опадів. У середньому на території області випадає близько 767 мм опадів за рік, але розподіл їх не рівномірний і в місцях із недостатнім природним дренажем призводить до заболочення. Рівнинна частина Львівської обл. належить до зони достатнього зволоження в межах помірно континентального клімату, а гірська частина – до зони надмірного зволоження [2]. Більше половини всіх опадів випадає впродовж травня–вересня. Найбільш дощовими є літні місяці. Саме зливи і є причиною інтенсивних ерозійних процесів. Сума активних температур понад 10°C для рівнинної частини області знаходиться в діапазоні 2400–2800°C, що створює період активної вегетації рослин 160–175 діб. У гірській частині ця величина незначно зменшується до діапазону 2400–2600°C з періодом активної вегетації 150–170 діб [3].

Львівщина, як прикордонна область разом із Волинною і Закарпаттям, приймає на себе транскордонні перенесення, пов'язані з

підвищеним міжнародним транзитом автотранспорту та, відповідно, додатковим навантаженням на довкілля. На території Львівщини, площа якої становить 3,6 % загальної площі держави, розміщено 6 % найбільших (у минулому активно, а нині частково або зовсім недіючих) забруднювачів природного середовища України [4].

На території області експлуатується 243 родовища із 33 видами різноманітних корисних копалин. Мінерально-сировинна база області на 37,8 % складається з паливно-енергетичної сировини (нафта, газ, кам'яне вугілля, торф), 36,2 % займає сировина для виробництва будівельних матеріалів, 21,09 % припадає на мінеральні підземні води, 3,69 % становлять гірничо-хімічні корисні копалини, 0,88 % – розсіяні елементи, по 0,17 % – гірничорудні та нерудні корисні копалини [5]. В області є значні запаси германію, кухонної, калійної та магнієвої солі, вапняків, сірки, гіпсу та інших корисних копалин.

Сільське господарство області спеціалізується на вирощуванні зернових культур, картоплі, овочів, буряків цукрових, льону. Також розвинуто м'ясо-молочне скотарство, свинарство і птахівництво, вирощування ягід та фруктів. Ліси у Львівській обл. займають понад четверту частину площі, а коефіцієнт розораності угідь – 0,69 [6].

У Львівській обл. природні умови зумовлюють велику різноманітність ґрунтів, яка включає 20 типів і 60 підтипів. На сільськогосподарських угіддях переважають дерново-підзолисті ґрунти, буроземи гірсько-лісові, темно-сірі опідзолені, лучні та дернові ґрунти. З них 63 % ґрунтів від загальної площі ріллі мають такі несприятливі властивості, як низький уміст гумусу, перевищення рівноважної щільності, поширені ерозійні процеси, кіркоутворення, замулення, підкислення, окарбоначення, озалізнєння, спрацювання органічних ґрунтів, ґрунтовтома тощо [7].

Проблема деградації ґрунтів у Львівській обл. за умови їх тривалого, інтенсивного, а часто споживацького сільськогосподарського використання, є найактуальнішою в аграрному виробництві та охороні довкілля загалом. Окрім ґрунтів ріллі, деградують і ґрунти природних екосистем через надмірні, а часто незаконні вирубки лісів. Деградують гідроморфні ґрунти і болотні екосистеми Малоого Полісся, Надсяння, Передкарпаття через переосу-

шення, що гостро проявляється останнім часом у зв'язку з глобальним потеплінням. Деградують особливо цінні ґрунти зони широколистяних лісів Львівської обл. через домінуючий прояв водно-ерозійних процесів.

Львівська обл. є однією з найбільш забезпечених водними ресурсами в Україні. На одну особу в області припадає 1,92 тис. м<sup>3</sup> річкового стоку за рік, при середньому показнику по Україні 1,13 тис. м<sup>3</sup>. Середні багаторічні водні ресурси місцевого стоку цієї області становлять 9,3 % ресурсів місцевого стоку України. Вони формуються з обсягів річкового стоку та поверхневих водойм (озер, ставків, водосховищ та підземних вод). Однак поверхневі води належать до найбільш забруднених елементів навколишнього середовища. Також унаслідок погіршення технічного стану водоочисних споруд продовжується скидання у водні об'єкти значних обсягів забруднених стічних вод. Особливістю більшості річок Львівської обл. є нерівномірність гідрологічного режиму та висока паводконебезпечність [5].

Дослідження ґрунту, відібраного на присадибних ділянках, полях і перелогах у сільських населених пунктах Львівської обл., проведені у відділі агроекології і аналітичних досліджень ННЦ «ІЗ НААН» показали, що найвищий уміст сполук рухомого фосфору і калію відмічено у ґрунті відібраному на присадибних ділянках, який досягав, відповідно, 325 мг/кг і 720 мг/кг за Чириковим, 350,0 і 202,5 мг/кг за Кірсановим та 200 і 738 мг/кг за Мачигіним. Унаслідок такого високого забезпечення ґрунту поживними елементами може відбуватися акумулювання мінеральних сполук, здатних до активної низхідної міграції і, як наслідок, призводити до дестабілізації хімічного складу підґрунтових вод. У багатьох досліджених пробах ґрунту вміст свинцю перевищував ГДК (6,0 мг/кг) і досягав 11,4 мг/кг. Це може бути пов'язано як з антропогенним чинником, так із підвищеним умістом його у ґрунтоутворних породах. Забруднення свинцем від слабкого до дуже високого за фоном України було відмічено на деяких перелогах, полях і присадибних ділянках. Так, у с. Павлів Червоноградського р-ну вміст свинцю становив: на перелозі – до 6,3 мг/кг, полях – до 11,4, присадибних ділянках до 10,1 мг/кг. Також у цьому селі на полях і присадибних ділянках відмічено забруднення ґрунту

нікелем відповідно до 4,9 і 4,3 мг/кг (ГДК 4,0 мг/кг) та кадмієм відповідно до 0,99 і 1,03 мг/кг (ГДК 0,7 мг/кг). У пробах ґрунту з усіх досліджених населених пунктів відмічено високий або дуже високий уміст міді та від підвищеного до дуже високого вміст марганцю.

Якість природних вод у досліджених сільських населених пунктах Львівської обл. у низці випадків не відповідала нормативним вимогам. Перевищення показників спостерігали за загальною жорсткістю, вмістом солей сухого залишку, сполук кальцію та нітратного азоту. Основними природними компонентами води вважаються нітрогеновмісні сполуки, які, з одного боку, є необхідними компонентами водних систем, а з іншого, у разі перевищення природних концентрацій, стають токсикантами. У пробах ставкової води, у с. Павлів Червоноградського р-ну Львівської обл., виявлено підвищений уміст нітратного азоту (N-NO<sub>3</sub>) – 1,8–13,2 мг/л (норматив якості природних вод рибогосподарського призначення – 9,1 мг/л) і амонійного азоту (N-NH<sub>4</sub>) – 4,6 мг/л (норматив – 0,39 мг/л), що пов'язано з антропогенним чинником. Уміст сполук марганцю у воді ставків перевищував нормативні показники в 5–10 разів, що може бути зумовлено природним чинником – їх вивітанням із залізо-марганцевих конкрецій.

Якість питної води (колодязної) не в усіх випадках відповідала нормативним вимогам. Найбільш істотне забруднення за показником умісту нітратів було відмічено у воді з криниць. У с. Павлів Червоноградського р-ну майже 50 % усіх досліджених проб води мали перевищення сполук нітратів (N-NO<sub>3</sub>) у 1,1–2,7 раза досягаючи 32,4 мг/л (норматив якості природних вод питного призначення – 11,3 мг/л). У Золочівському р-ні (с. Гаї та с. Глиняни) і у Львівському р-ні (с. Рясне-Руське, с. Ставчани, с. Оброшине, с. Волове) майже чверть усіх досліджених проб води з колодязів мала підвищений уміст нітратів. Відмічено також перевищення умісту нітратів до 18,2 мг/л у колодязній воді у с. Дроговиж Стрийського р-ну. Це зумовлено антропогенним чинником – порушенням санітарних правил забудови території, внесенням високих доз мінеральних і органічних добрив, недотриманням технологій зберігання гною, утриманням свійських тварин і птиці та утилізацією тваринницьких і побутових відходів, що відбувається

за залучення території всього агроландшафту. В Дрогобицькому р-ні серед досліджених проб питної води перевищення нормативних вимог за цим показником не виявлено. У Львівському р-ні близько 75 % колодязної води мали перевищення нормативних вимог за вмістом сполук калію, що може бути пов'язано з наявністю значних покладів (1789843 тис. т) калійної солі.

У дослідженій рослинницькій продукції встановлено відсутність забруднення нітратами, але проаналізовані проби не відповідали санітарно-гігієнічним нормативам за вмістом свинцю. У огірках відмічено перевищення ГДК за вмістом кадмію і нікелю, бобів – нікелю. Перевищення вмісту міді, цинку, марганцю та заліза в рослинницькій продукції не виявлено. Результати моніторингу компонентів довкілля в сільських населених пунктах Львівської обл. показали значний вплив антропогенного чинника на зміну показників якості ґрунту, природних вод та рослинницької продукції.

Для запобігання забрудненню екотоксикантами територій сільських населених пунктів Львівської обл. необхідно застосовувати такі заходи: відтворення і підвищення родючості ґрунтів селітебних територій та запобігання їх деградації; зменшення площ розораних земель шляхом їх залуження чи заліснення; запобігання необґрунтованому вилученню земель сільськогосподарського призначення для несільськогосподарських потреб; проведення меліоративних робіт на ґрунтах, що потребують вапнування; застосування сидератів, компостів, елементів органічного виробництва; ведення сільськогосподарського виробництва на присадибних ділянках і полях із дотриманням ґрунтозахисних технологій та забезпеченням екологічної безпеки довкілля; раціональне використання органічних і мінеральних добрив, пестицидів, попелу, компостів, курячого посліду з дотриманням норм їх внесення; утилізація, переробка та повторне використання відходів для запобігання їх негативного впливу на навколишнє природне середовище та здоров'я людини; не допущення забруднення ґрунту та водних об'єктів сполуками металів та органічними речовинами, олівами, дьогтем, пестицидами, вибуховими й токсичними речовинами, радіоактивними, біологічно активними горючими матеріалами, азбестом та іншими шкідливими продуктами; для детоксикації

ґрунтів забруднених важкими металами застосування органічних добрив, торфу, сапропелю, цеолітів, вапна, вирощування рослин-фіторемедіантів (люцерна посівна, еспарцет, рижій, буркун, світ-чграс, гірчиця біла, боби польові, горох, овес, просо, кукурудза, соняшник, міскантус, верба, тополя, акація, обліпіха та ін.), здатних з урожаєм виносити велику кількість токсичних речовин, підбір стійких культур до забруднення ґрунту важкими металами (озимі та ярі зернові культури та ін.), застосування мікробіологічних препаратів; дотримання відстані між господарськими будівлями; контроль щільності домашніх тварин і птиці у невеликих за площею особистих селянських господарствах; дотримання відстані від джерел водопостачання до підсобних приміщень, де утримується худоба, вбиралень, компостних ям, сміттєзбірників на присадибних ділянках; проводити протипаводкові заходи для уникнення затоплення і підтоплення сільських територій; запобігати скиду неочищених або недостатньо очищених стічних вод; для відновлення і підтримання сприятливого гідрологічного режиму річок та водойм виконувати роботи з регулювання й розчищення; припинення ведення сільськогосподарських робіт у водоохоронних зонах і прибережних захисних смугах; запобігання порушенню гідрологічного й гідрохімічного режимів малих річок Львівської обл. та забрудненню підземних водоносних горизонтів; забезпечення доступу сільського населення до екологічної освіти й інформації з приводу запобігання і усунення екологічних негараздів; проведення екологічного моніторингу на селітебних територіях за показниками якості ґрунту, питної води та рослинницької продукції.

## 2. ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛ.

Івано-Франківська обл. розміщена на заході України, недалеко від географічного центру Європи. Вона межує на північному сході – з Тернопільською, на південному сході – з Чернівецькою, з північного заходу – з Львівською обл. Південно-західна межа Івано-Франківської обл. проходить головним Карпатським вододілом і межує з Українським Закарпаттям, а також по хребту – із Румунією. Площа області становить 13,9 тис. км<sup>2</sup>, або 2,3 % території всієї України. До складу області входять 6 районів: Івано-Франківський, Калуський, Надвірнянський, Коломийський, Косівський, Верховинський. Наявне населення області на 1 січня 2022 р. становило 1353000 осіб. Область характеризується значною щільністю населення – 100 осіб на км<sup>2</sup> (у середньому по Україні – 80 осіб на км<sup>2</sup>). Однак в окремих районах вона істотно відрізняється між собою – від 113 осіб на 1 км<sup>2</sup> у Тисменицькій громаді та до 24 осіб на 1 км<sup>2</sup> у Верховинському р-ні [8]. Клімат має перехідний характер – від теплого вологого західноєвропейського до континентального східно-європейського з характерною вертикальною біокліматичною поясністю. Область знаходиться в зоні найвологішого в Україні клімату (коефіцієнт зволоження 1,5–3,0) [9].

На території області сформувались 4 природно-територіальні комплекси з різним ступенем антропогенізації: – промислово-міські (Івано-Франківський, Калуський, Бурштинський, Надвірнянський, Коломийський) – сильно урбанізовані, екологічно небезпечні території; – промислово-нафтогазовидобувні (Долинський, Пасічянський, Битківський) – урбанізовані із значним впливом на довкілля; – аграрно-промислові (Рогатинсько-Галицький, Тлумацько-Снятинський) – екологічні проблеми пов'язані з деградацією земель (ерозія, зменшення родючості ґрунтів); – лісогосподарські (Верховинський, Осмолодський, Вигодський, Болахівський, Солотвинський, Ворохтянський). До територій із найбільш складною екологічною ситуацією належать території

Калуської (ВАТ «Оріана», ВАТ «Карпатнафтохім»), Галицької (ВП «Бурштинська ТЕС» ПАТ «ДТЕК Західенерго»), Надвірнянської (ПАТ «Нафтохімік Прикарпаття», НГВУ «Надвірнафтогаз», ТОВ «Свиспан Лімітед»), Тисменицької (ПАТ «Івано-Франківськцемент»), Долинської (ВАТ «Шкіряник», ТОВ «Уніплит», НГВУ «Долинафтогаз») Рожнятівської (ТОВ «Свісс Кроно») громад [10].

У межах області виділяють Долинський і Надвірнянський нафтогазопромислові та Калуський гірничорудний райони. Екологічні проблеми, що виникли в області внаслідок експлуатації родовищ корисних копалин, пов'язані, в основному, з розробкою родовищ нафти і газу, калійної солі та з веденням видобувних робіт кар'єрним способом. На балансі нафтогазовидобувних управлінь є сотні ліквідованих свердловин. Разом з інфраструктурою облаштування родовищ (трубопроводи, лінії електропередач, дороги, інженерно-технологічні споруди та ін.), вони створюють значне техногенне навантаження на природне середовище. Унаслідок природного відновлення пластових тисків, спостерігаються прояви самовиливу нафти і мінералізованих пластових вод, а також викиди газу, що призводить до забруднення на прилеглих територіях ґрунтів, поверхневих вод, атмосферного повітря, що створює небезпеку виникнення пожеж у прилеглих до родовищ лісових масивах.

Аграрний сектор відіграє особливу роль у соціально-економічному житті області, адже сільськогосподарське виробництво провадиться на всій її території. На Івано-Франківщині 94 % території припадає на сільську місцевість. В області налічується 765 сільських населених пунктів, з яких 240 або 31 % від загальної кількості мають статус гірських. У сільській місцевості проживає 56,0 % від усього населення області або 1013 осіб у середньому на один населений пункт (проти 467 осіб по Україні). За часткою сільського населення область займає третє місце в Україні після Закарпатської та Чернівецької [10].

У структурі обстежених угідь 82,3 % займає рілля, 11,0 % – пасовища, 6,0 % – сіножаті, 0,7 % – багаторічні насадження. За результатами лабораторних досліджень, в області серед обстежених угідь 54,5 % кислих земель, що негативно позначається на їх ро-

дючості. Серед них 26,2 % припадає на дуже сильно та сильнокислі, 31,4 % – середньокислі, 42,4 % – слабокислі ґрунти [9]. Для області характерна значна територіальна різноманітність ґрунтового покриву і земельних ресурсів. Тут зустрічаються майже всі агровиробничі групи ґрунтів. Аналіз показників родючості досліджених ґрунтів приватних садиб, проведений у відділі агроєкології і аналітичних досліджень ННЦ «ІЗ НААН» підтвердив це. Так, показник потенційної кислотності  $pH_{\text{сол.}}$  у ґрунтах Надвірнянського р-ну коливався від сильнокислого (4,3) до нейтрального (6,3), Калуського р-ну – від дуже сильнокислого (3,8) до нейтрального (6,9), Галицького р-ну – від близького до нейтрального (5,7) до слаболужного (7,9). Дані Івано-Франківської обласної зональної агрохімічної лабораторії свідчать про значне поширення з високим ступенем кислотності ґрунтів міжрічкових просторів Передкарпаття у Коломийському р-ні. У ньому середньо- і дуже кислі ґрунти займають 76 % загальної площі орних земель господарств, причому понад 50 % припадає на землі з дуже кислими ґрунтами; слабокислі ґрунти становлять 17 %, а нейтральні – лише 7 % [11, 12]. Такі ґрунти потребують обов'язкового вапнування, оскільки кислотність ґрунту впливає на забезпечення культур елементами живлення, а саме мобілізацію й іммобілізацію макро- і мікроелементів у ґрунті, створення оптимальних фізичних, водно-фізичних та інших умов росту і розвитку рослин.

За загальними запасами поверхневих вод Івано-Франківська обл. посідає 3-тє місце в Україні. Поверхневі води області відносяться до річкових басейнів Дністра і Прута. Загальна кількість водотоків на території області перевищує 8,3 тис. загальною довжиною 15 656 км, із них 188 річок мають довжину понад 10 км, зокрема 5 річок – завдовжки понад 100 км – Дністер, Прут, Свіча, Лімниця та Бистриця з Бистрицею Надвірнянською. У долинах річок створені штучні водойми – ставки та водосховища.

Техногенне забруднення ґрунтових вод у Передкарпатті досить стійке і має повсюдний характер. Водонесний горизонт, що приурочений до алювію заплав і низьких надзаплавних терас слугує головним джерелом централізованого водопостачання. У силу своєї незахищеності від техногенного впливу він забруднений нітратами та амонійним азотом. Складові компоненти забруднення

залізо, фосфор, літій, бром, барій, марганець, стронцій, титан та органічні речовини. Ступінь забруднення помірний, зрідка високий. Подекуди вміст фосфору у воді досягає 10 граничних допустимих концентрацій (ГДК). В окремих пробах, відібраних при проведенні робіт, встановлено перевищення ГДК умісту заліза, твердість води перевищує допустимі норми і досягає до 15,1 мг-екв. Мінералізація, переважно, знаходиться в допустимих межах і лише в одиничних пробах перевищує 1 г/дм<sup>3</sup> [13]. Ділянки забруднення підземних вод, виявлені у межах та поблизу діючих та ліквідованих гірсько-промислових об'єктів (Калуського хімічного комплексу, Старунського озокеритового та нафтового промислів). У пробах води, відібраних з р. Луковець нижче фонтануючої свердловини та озокеритового промислу, вміст елементів марганцю, цирконію, стронцію, титану, натрію та амонійного азоту в десятки разів перевищував ГДК. Окрім того, у багатьох криницях було відмічено бактеріальне забруднення. Підвищений вміст хлоридів у підземних водах на території Калуського гірничопромислового вузла пов'язаний із вимиванням солей з існуючих солевмістних технологічних об'єктів, які займають площу майже 200 га [13]. У забруднених підземних водах довкола цих підприємств було виявлено перевищення ГДК умісту хлоридів, солей натрію, калію, магнію, важких металів (цинк, мідь, залізо). Великі водопритоки прісних вод з Карпат, значною мірою, зменшують інтенсивність забруднення, запобігаючи утворенню катастрофічних явищ.

Основним виробником продукції рослинництва та тваринництва в Івано-Франківській обл. є господарства населення (72,5 %). У приватному секторі виробляється близько 76 % сільськогосподарської продукції, а саме: 95 % картоплі, 96 % плодово-ягідних культур, 82 % яєць, 75 % молока та 62 % м'яса [12, 14].

Однак оцінюючи ґрунти Івано-Франківської обл., як основи для сільськогосподарського виробництва слід зазначити, що: можливості використання ґрунтів обмежені рельєфом території; низька родючість і значна еродованість ґрунтів потребують пошуку методів раціонального ведення сільськогосподарського виробництва; основною небезпекою для найбільш продуктивних типів ґрунтів в області є карстопровальні явища; для запобігання негативним наслідкам від розвитку зсувів і селів необхідно контролювати

вирубку лісів; відходи промислових підприємств призводять до забруднення навколишніх територій, які використовуються для отримання сільськогосподарської продукції і потребують жорсткішого контролю за дотриманням екологічних вимог до викидів і складування відходів; одним із основних елементів, які необхідно врахувати, є вивчення зміни фізико-хімічних властивостей ґрунтів під впливом усіх чинників [10].

В Івано-Франківській обл. для поширення ерозійних процесів є низка таких причин: висока розораність сільськогосподарських угідь – 59,9 % в середньому в області та 71,3 % у рівнинній частині; ведення господарювання на крутосхильних ділянках, які знаходяться по всій території Івано-Франківщини, з крутизною від 1 до 12°; перенасичення сівозмін ґрунтовиснажливими та високоінтенсивними культурами; використання важких колісних тракторів та іншої матеріаломісткої техніки; значна кількість опадів (від 600 до 1550 мм на рік). Найбільш еродованими є землі рівнинної підзони, де 27,7 % ріллі є змитими, зокрема 3,2 % – сильно змитими та розмитими. Такий факт підкреслює актуальність цієї проблеми, оскільки саме в низинній підзоні зосереджена основна частина родючих ґрунтів – чорноземів.

Дослідження проведені нами показали, що вміст органічної речовини досліджуваних ґрунтів у перерахунку на гумус значно різнився і був у межах від низького – 1,95 % у Надвірнянському р-ні до дуже високого рівня – 5,69 % у Калуському р-ні (с. Сенечів), проте у 53,8 % обстежених ґрунтів населених пунктів цей показник не перевищував середнього рівня забезпеченості. Кількість рухомих сполук азоту у ґрунті теж значно варіювала від дуже низького рівня – 71,4 мг/кг (с. Більшівці Галицького р-ну) до високого – 229,6 мг/кг (с. Сенечів Калуського р-ну). Більше ніж у 50 % домогосподарств уміст нітратів у ґрунті був на високому та дуже високому рівні від 15,9 до 45,7 мг/кг, що свідчить про внесення значної кількості мінеральних або органічних добрив. Уміст рухомого фосфору був у межах від низького – 11,5 мг/кг до дуже високого рівня забезпечення – 1 400 мг/кг, уміст рухомого калію – від високого 172,5 мг/кг до дуже високого – 1 245 мг/кг. Уміст рухомої сірки був у межах від 1,5 (низький) до 25,4 мг/кг (високий). Переважна більшість досліджених проб ґрунту була на рівні

невисокої і середньої забезпеченості цим елементом. Уміст рухомих форм міді, які визначали в буферній ацетатно-амонійній витяжці, був у межах від дуже низького (0,11 мг/кг) до дуже високого (0,73 мг/кг), але не перевищував фонових показників. Уміст цинку і марганцю був у межах від низького до дуже високого і відповідно становив 1,3–20,0 мг/кг та 6,4–82,0 мг/кг, що відповідало в граничних точках підвищеному рівню забруднення за цинком та слабкому рівню за марганцем. На ділянках із підвищеною кислотністю ґрунту відмічено перевищення фонових показників і гранично допустимої концентрації (ГДК) за вмістом рухомих форм важких металів. У досліджених населених пунктах Надвірнянського, Калуського і Галицького р-нів відмічений підвищений та високий рівень рухомих форм свинцю (за фоном України), що свідчить про техногенну забрудненість ґрунтів цим елементом.

Установлено відсутність забруднення нітратами у дослідженій рослинницькій продукції, але всі проаналізовані проби не відповідали санітарно-гігієнічним нормативам за вмістом свинцю. Також у багатьох пробах відмічено перевищення ГДК за вмістом кадмію і нікелю. Перевищення вмісту цинку в рослинницькій продукції не виявлено [15]. Посилення акумуляції важких металів у рослинницькій продукції може бути викликано підвищенням кислотності ґрунту, що збільшує їх рухомість.

Моніторинг ґрунтів і рослинницької продукції, відібраних у межах окремих домоволодінь сільських населених пунктів Івано-Франківської обл. показав тісну кореляційну залежність між якістю ґрунтів і отриманої на них рослинницької продукції – всі проаналізовані рослинні проби мали перевищення ГДК за вмістом свинцю, деякі кадмію і нікелю. Результати моніторингу компонентів довкілля в агроєкосистемах Івано-Франківської обл. свідчать про значний вплив антропогенного чинника на зміну показників якості ґрунту, природних вод та рослинницької продукції.

Для запобігання забрудненню екотоксикантами територій сільських населених пунктів Івано-Франківської обл. необхідно застосовувати такі заходи: зменшення площ значно розораних земель шляхом виведення з інтенсивного обробітку малопродуктивних земель та їх залуження чи заліснення; відтворення і підвищення родючості ґрунтів селітебних територій та запобігання їх деграда-

ції; проведення меліоративних робіт на ґрунтах, що потребують вапнування; дотримання науково обґрунтованих сівозмін; ведення сільськогосподарського виробництва з дотриманням ґрунтозахисних технологій; раціональне використання органічних і мінеральних добрив, пестицидів, попелу, компостів, курячого посліду з дотриманням норм їх внесення; дотримання відстані між господарськими будівлями; контроль щільності домашніх тварин і птиці у невеликих за площею особистих селянських господарствах; дотримання відстані від джерел водопостачання до підсобних приміщень, де утримується худоба, вбиралень, компостних ям, сміттєзбірників на присадибних ділянках; контроль вирубки лісів; контроль за дотриманням екологічних вимог до складування і утилізації відходів; недопущення забруднення поверхневих вод, водоохоронних зон, прибережних захисних смуг, запобігання скиданню у відкриті водойми неочищених стоків; забезпечення екологічної освіти сільського населення; моніторинг на селітебних територіях елементів довкілля.

### **3. ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛ.**

Закарпатська обл. розташована на південному заході України в межах західної частини Українських Карпат та Закарпатської низовини. У Закарпатській обл. створено 6 нових районів: Берегівський, Мукачівський, Рахівський, Тячівський, Ужгородський та Хустський. Площа області становить 12,8 тис.км<sup>2</sup> (2,1 % території України). Чисельність населення області, за оцінкою, на 1 грудня 2021 р. становила 1245,5 тис. осіб. Область межує з Львівською та Івано-Франківською обл., а також із чотирма державами Європейського Союзу. Кордон області більшою частиною збігається з державним кордоном України, у т. ч. з Польщею – 33,4 км, Словаччиною – 98,5 км, Угорщиною – 130,0 км та Румунією – 205,4 км [16]. Закарпатська обл. є унікальною екологічною системою заходу України з різноманітним рельєфом та кліматичними умовами, що зумовлені вертикальною поясністю та різноманітністю ландшафтів. Її територія з півночі захищена Карпатським хребтом, з північного заходу – Татрами, з півдня – західними Румунськими горами і Мармароським масивом. З іншими областями країни Закарпаття з'єднують Яблуницький, Вишківський, Ужоцький, Верецький та Воловецький перевали заввишки від 931 до 1614 м над рівнем моря [16].

Закарпаття багате на різноманітні корисні копалини. Розвідано близько 220 родовищ, у яких наявні 30 матеріалів, що мають промислове значення. Це: кольорові, рідкісні та дорогоцінні метали (золото, срібло, ртуть, германій, цинк, свинець), неметали (барит, цеоліт, бентоніт, доломіт, алуніт), сіль, вугілля, газ, будівельні матеріали (мармур, базальт, андезит, керамзит, перліт), мінеральні і термальні води. Формування більшості родовищ корисних копалин пов'язано з вулканічною діяльністю, однак наявні також формування кристалічних сланців, мармурів, кварцитів тощо, які розміщені на великих глибинах, а в Мармароському кристалічному масиві виходять на денну поверхню (Рахівський р-н).

Клімат Закарпаття є помірно континентальним з достатнім і надлишковим зволоженням, нестійким навесні, не дуже спекотним літом, теплою осінню і м'якою зимою. Середньомісячна багаторічна температура січня у горах становить  $-7,8^{\circ}\text{C}$ , тоді як у низині (м. Ужгород) тільки  $-3,1^{\circ}\text{C}$ , а влітку  $11-14^{\circ}\text{C}$  у високогір'ї і  $20-21^{\circ}\text{C}$  на низині. Залежно від висотного місцеположення території змінюється кількість опадів. Середньорічні опади в низинній зоні становлять 600–800 мм, а в горах – 1000–1500 мм (у рік високої водності до 2500 мм) [16].

Закарпатська обл. – найбільш забезпечений водними ресурсами регіон України. За питомою забезпеченістю місцевим річковим стоком (6,29 тис. м<sup>3</sup>/рік на одну особу) Закарпаття перевищує середній показник по Україні майже у 6 разів. Водні ресурси області формуються за рахунок поверхневого стоку річок басейну р. Тиса, яка є притокою р. Дунай. Усі річки та потічки, які формуються по долинах і ущелинах гір, а їх на Закарпатті понад 9 тис., є її притоками [16]. Найбільші з них – це р. Тересва, Теребля, Ріка, Боржава, Латориця і Уж. Дві останні впадають у р. Бодрог на території Словаччини, яка в подальшому впадає в р. Тиса. Озер на Закарпатті мало. Найбільшим є Синевирське озеро з площею близько 7 га.

Найпоширенішими в області є бурі гірсько-лісові ґрунти (буроземи), а також буроземно-підзолисті, гірсько-лучно-буроземні, лучно-буроземні, дерново-підзолисті, дернові, лучні й болотні ґрунти. Значну частину площ сільськогосподарських угідь Закарпатської області (27 %) становлять землі з дуже сильно- та сильнокислою реакцією ґрунтового розчину [17].

Переважна більшість жителів області – 62,9 % проживає в сільській місцевості. Чисельність населення одного села на Закарпатті, у середньому, становить 1,4 тис. осіб (середній показник в Україні – 0,7 тис. осіб). Це свідчить про високу кількість сільського населення, щільність забудови території, а, отже, значне антропогенне навантаження на селітебну територію, пов'язане із господарською діяльністю, вирощуванням сільськогосподарської продукції, утриманням тварин і птиці тощо.

Аналіз ґрунтів Закарпатської обл., проведений у відділі агроєкології і аналітичних досліджень ННЦ «ІЗ НААН» засвідчив ве-

лику різноманітність ґрунтового покриву. У ґрунті відібраному на присадибних ділянках у с. Лопушне та с. Майдан Хустського р-ну, показник рН був від сильнокислого – 4,3 до близького до нейтрального – 5,9, гумусу від підвищеного – 3,02 % до дуже високого – 7,02 %, легкогідролізного азоту від дуже низького – 82,6 мг/кг до підвищеного – 228,2 мг/кг, рухомого фосфору від низького – 11,0 мг/кг до дуже високого – 1 350 мг/кг, рухомого калію від середнього – 102,5 мг/кг до дуже високого – 610 мг/кг рівня забезпеченості. У с. Сокирниця та с. Анталовці цього самого району цілина і перелоги характеризувалися більш кислою реакцією ґрунтового покриву 3,7–4,4, тоді як на оброблюваних присадибних ділянках цей показник був у межах 4,8–6,3 од. рН. Ґрунт на присадибних ділянках характеризувався значно вищим умістом сполук мінерального азоту, зокрема нітратів, який досягав 40,7 мг/кг. Дуже високим був уміст рухомих сполук фосфору й калію до 462,5 мг/кг та 603,8 мг/кг відповідно. Майже всі досліджені ґрунти Закарпатської обл. характеризувалися підвищеним умістом свинцю, деякі – цинку та нікелю, що може бути пов'язано як з геологічними особливостями місцевості, так і з антропогенним чинником.

У пробах ставкової води виявлено перевищення у 1,8 раза нормативу якості вод рибогосподарського призначення за вмістом амонійного азоту – 0,71 мг/л. Це може бути пов'язано з антропогенним впливом людини, таким як, порушення санітарних правил забудови території, внесенням високих доз мінеральних і органічних добрив, недотриманням технологій зберігання гною, утриманням свійських тварин і птиці та утилізацією тваринницьких і побутових відходів. Також відмічено перевищення у 1,1 раза вмісту натрію – 175 мг/л, у 39 разів вмісту марганцю – 0,39 мг/л та у 31 раз вмісту заліза – 3,07 мг/л. Це може бути зумовлено природними чинниками (особливостями гідрологічного режиму), характерними для Закарпатської обл. Якість природних вод питного призначення (колодязі, свердловини, джерела) переважно відповідала нормативним вимогам. Значне перевищення показників спостерігали у воді свердловин у с. Сокирниця Хустського р-ну за вмістом солей сухого залишку у 1,9 раза – 2 920 мг/л, сполук натрію у 4,8 раза – 1 300 та хлоридів у 4,1 раза – 1 428,5 мг/л і спо-

лук натрію у воді колодязів у 1,3 раза – 352 мг/л. Це може бути зумовлено значним поширенням у гірських породах цього регіону катіонів натрію і аніонів хлору.

Результати моніторингу водних об'єктів Закарпатської обл. свідчать про вплив як природних, так і антропогенних чинників на якість відкритих водойм (ставки, річки) та природних вод (колодязі, свердловини, джерела). Якість річкової води та вод питного призначення, в межах визначених показників, визначалась природними умовами. На якісні показники ставкової води значний вплив мав антропогенний чинник, пов'язаний із господарською діяльністю людей, що спричинив понаднормову кількість сполук нітрогену.

Забруднення нітратами у рослинницькій продукції, відібраній на присадибних ділянках не виявлено. У пробах овочівницької продукції вміст мікроелементів і важких металів знаходився у межах норми. У пробах квасолі відмічено перевищення гранично допустимої концентрації (ГДК) за вмістом свинцю та нікелю, що можна пояснити біологічною здатністю цієї культури до підвищеного накопичення важких металів.

Особливості геологічної будови території Закарпатської обл. зумовлюють широкий розвиток в її межах, особливо в гірській частині, небезпечних екзогенних геологічних процесів.

Першочерговими заходами, спрямованими на поліпшення стану селітебних територій у Закарпатській обл. є: зниження антропогенного навантаження на довкілля; раціональне використання природних ресурсів та збереження ландшафтного і біологічного різноманіття; відтворення і підвищення родючості ґрунтів та запобігання їх деградації; проведення меліоративних робіт на ґрунтах, що потребують вапнування; утилізація, переробка й повторне використання відходів для запобігання їх негативного впливу на навколишнє природне середовище та здоров'я людини; протипаводкові заходи для уникнення затоплення і підтоплення сільських територій; поліпшення якості питної води; запобігання скиду неочищених або недостатньо очищених стічних вод; виконання робіт із регулювання та розчищення річок і водойм; припинення ведення сільськогосподарських робіт у водоохоронних зонах і прибережних захисних смугах; запобігання порушенню гідрологічно-

го й гідрохімічного режимів малих річок Закарпатської обл. та забрудненню підземних водоносних горизонтів; дотримання відстані між господарськими будівлями; контроль щільності домашніх тварин і птиці у невеликих за площею особистих селянських господарствах; дотримання відстані від джерел водопостачання до підсобних приміщень, де утримується худоба, вбиралень, компостних ям, сміттєзбірників на присадибних ділянках; забезпечення доступу сільського населення до екологічної освіти; моніторинг якості ґрунту, питної води та рослинницької продукції на селітебних територіях.

## **4. ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛ.**

Рівненська обл. розташована на північному заході України. Площа області становить 20,1 тис.км<sup>2</sup> (3,3 % площі території України). На території області розміщується 4 адміністративні райони: Рівненський, Дубенський, Вараський, Сарненський. Станом на 01.01.2022 р. в області мешкало 1141,8 тис. осіб (56,8 особи на км<sup>2</sup>). Міське населення області становить 47,8 %, сільське – 52,2 % [18]. В області діє 225 промислових підприємств та понад 680 сільськогосподарських підприємств різних форм господарювання. Загальний обсяг лісових ресурсів області є одним із найбільших в Україні. За даними Державного земельного кадастру 48,5 % загальної площі займають сільськогосподарські землі, 39,6 % – ліси та інші вкриті лісом площі, 5,3 % – відкриті заболочені землі, 1,7 % – незаболочені відкриті землі, 2,1 % території перебуває під водою. На Рівненщині зосереджено майже 20% загальнодержавних родовищ торфу. У структурі земель області за формою впливу на природне середовище найбільше значення мають сільськогосподарські угіддя – 46,7 % від загальної площі, землі під промисловою забудовою – 0,4 %, землі природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного, історико-культурного призначення – 7,8 % [18, 19]. Найпоширенішими типами ґрунтів у Рівненській обл. є дерново-підзолисті, опідзолені, дерново-оглеєні та болотні. В області 60 % дерново-підзолистих ґрунтів інтенсивно використовуються в сільськогосподарському виробництві. Досить поширеними в межах області є сірі опідзолені ґрунти, які займають близько 123 тис. га. Вони характеризуються низькою родючістю – підвищеною кислотністю, низьким умістом сполук азоту та гумусу. У зв'язку з різким зменшенням внесення органічних та мінеральних добрив, фактичним призупиненням вапнування кислих ґрунтів, не впровадженням протиерозійних та інших заходів, активізувалися всі напрями деградаційних процесів. Загострилася проблема з балансом поживних речовин та гумусу, зростає рівень

кислотності ґрунтового розчину, а також інтенсивність ерозійних процесів [19–21].

Останнім часом виявлено значне збільшення площ кислих ґрунтів, що відбувається за рахунок ще більшого підкислення ґрунтів від сильнокислих і дуже сильнокислих [22]. Найбільше змінилася реакція ґрунтового розчину у бік підвищення їх кислотності на малородючих дерново-підзолистих глинисто-піщаних ґрунтах. За даними науковців, лише в Рівненському р-ні за останні 10 років, площа ґрунтів із нейтральною та близькою до нейтральної реакцією середовища зменшилася на 23,4 % [23, 24]. Особливо це важливо на селітебних територіях, враховуючи, що використовувані громадянами території, зросли у 4,2 раза і становлять 51,5 % площ сільськогосподарських угідь [22].

Низький рівень родючості ґрунтів підтверджується і нашими дослідженнями. Кислотність ґрунту на досліджених присадибних ділянках у Рівненському р-ні (с.Тучин) була у межах 3,9–4,0 од. рН. Причинами зростання кількості таких ґрунтів є використання фізіологічно кислих мінеральних добрив, зменшення внесення органічних добрив, відсутність або порушення правил чергування культур, нехтування заходами хімічної меліорації, що призводить до декальцинації ґрунтів. Як відомо, одним із лімітуючих чинників урожаю та якості сільськогосподарських культур є реакція ґрунтового середовища (рН), тому що для більшості вирощуваних культур оптимальною реакцією ґрунтового середовища є рН 5,0–6,8. Проведення вапнування багатосторонньо впливає на поліпшення агрохімічних і біологічних властивостей ґрунту, забезпечення живлення рослин кальцієм і магнієм, мобілізацію й іммобілізацію макро- і мікроелементів у ґрунті, створення оптимальних фізичних, водно-фізичних та інших умов життя культурних рослин [23, 25]. Уміст гумусу в дослідженому нами ґрунті був у межах від 0,55 до 2,31 %, легкогідролізних форм азоту – на дуже низькому і низькому рівнях забезпеченості. Однак, у всіх проаналізованих пробах відмічено дуже високий уміст сполук рухомого фосфору – від 318,2 до 1200 мг/кг ґрунту та середній – 101,2 мг/кг і дуже високий рухомого калію – 760 мг/кг ґрунту. Це підтверджує значний вплив антропогенної діяльності на показники якості ґрунтів.

Гідрографічна мережа області складається з 170 річок, загальна довжина яких становить 4,45 тис. км<sup>2</sup>. Територією області протікає 1204 невеликих водотоків – струмків (довжина від 0,5 до 10 км) загальною протяжністю понад 3,29 тис. км<sup>2</sup>. Всі вони належать до басейну р. Прип'ять, яка протікає північно-західною окраїною області впродовж 20 км. Найбільші її притоки – Горинь, Случ, Замчисько, Устя, Стир та Іква. Крім Замчисько та Усті, всі ріки транзитні. В області понад 500 озер різного походження (карстові, заплавні та ін.). Збудовано 31 водосховище та понад 300 ставків [23]. Якщо провести екологічну оцінку якості поверхневих вод за фізико-хімічними показниками при їх максимальних значеннях – загалом поверхневі води області за ступенем чистоти можна охарактеризувати як чисті та досить чисті.

За даними Департаменту природних ресурсів та екології Рівненської обласної держадміністрації забезпечення населення питною водою здійснюється виключно із джерел підземних водоносних горизонтів. У ДУ «Рівненський обласний лабораторний центр МОЗ України» здійснювали лабораторні дослідження якості питної води джерел централізованого господарсько-питного (у місцях водозаборів, на водопровідних спорудах і мережах) і децентралізованого водопостачання. З об'єктів централізованого господарсько-питного водопостачання досліджено 3736 проб на санітарно-хімічні показники якості води, з яких 1238 проб, або 33,1 % не відповідали вимогам ДСанПіНу. Відмічено невідповідність норм за 9 санітарно-хімічними показниками, а саме: забарвленість, каламутність, аміак, залізо, нітрати, нітрити, жорсткість, рН, хлориди [21].

Під час дослідження Рівненською філією ДУ «Держгрунтохорона» проб води з шахтних колодязів та артезіанських свердловин сільських населених пунктів Рівненського р-ну Рівненської обл. проаналізовано 200 проб води, з яких 176 відібрано у колодязях (с. Садове, Жалянка, Ючин, Тучин), а 24 – в артезіанських свердловинах (с. Тучин). Уміст сполук міді та цинку у воді колодязів сільських населених пунктів Рівненщини впродовж усього періоду дослідження знаходився в межах оптимальних значень. Однак, виявлено перевищення ГДК за умістом свинцю у воді колодязів с. Садове (у 1,02–1,37 раза) та Тучин (у 1,17–2,07 раза), а кадмію у

криницях населених пунктів (у 1,6–3,8 разів), с. Жалянка (у 1,8–2,5 разів), с. Ючин (у 1,3–2,7 разів) та с. Тучин (у 1,8–4,5 разів) [26, 27].

Рівненщина належить до регіонів України з досить напруженою екологічною ситуацією. Економіці регіону притаманна висока питома частка ресурсномістких та енергоємних виробництв, впровадження яких у минулому здійснювалося, переважно, без реалізації природоохоронних заходів й оновлення технологій. Як наслідок – надмірне забруднення повітря, інших природних ресурсів, зниження самовідновлювального потенціалу навколишнього природного середовища, накопичення значної кількості небезпечних відходів [23].

Для покращання екологічної ситуації в Рівненській обл. необхідно: проводити заходи з ліквідації наслідків радіоактивного забруднення території (особливо північних районів області) в результаті аварії на Чорнобильській АЕС; контролювати видобуток бурштину; відновлювати дренажні системи, що захищають сільськогосподарські угіддя від підтоплення; запроваджувати роздільну систему збору та сортування відходів; вирішувати проблеми забруднення довкілля фосфогіпсами ВАТ «Рівнеазот»; посилювати державний контроль за станом об'єктів природно-заповідного фонду; відтворювати і підвищувати родючість ґрунтів селітебних територій та запобігати їх деградації; проводити меліоративні роботи на ґрунтах, що потребують вапнування; раціонально використовувати органічні і мінеральні добрива, пестициди, попіл, компости, курячий послід із дотриманням норм їх внесення; проводити утилізацію, переробку та повторне використання відходів для запобігання їх негативного впливу на навколишнє природне середовище та здоров'я людини; дотримуватись відстані від джерел водопостачання до підсобних приміщень, де утримується худоба, вбиралень, компостних ям, сміттєзбірників на присадибних ділянках; забезпечувати доступ сільського населення до екологічної освіти та інформації з приводу запобігання і усунення екологічних негараздів; проводити екологічний моніторинг на селітебних територіях за показниками якості ґрунту, питної води та рослинницької продукції.

## 5. ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛ.

Тернопільська обл. займає східну частину Галичини, частину південної Волині та частину Західного Поділля. За новим територіальним устроєм до складу області входить 3 райони: Кременецький, Тернопільський та Чортківський. Площа Тернопільської обл. – 13,8 тис.км<sup>2</sup>, що становить 2,3 % території України. Населення – 1 050312 осіб. Щільність населення 76,1 особи на км<sup>2</sup>. Область розташована в західній частині України. Тернопільщина межує з Рівненською, Львівською, Івано-Франківською, Чернівецькою, Хмельницькою обл. Значна протяжність області із півночі на південь позначається на розподілі сонячної радіації по території, зумовлює відмінності в температурному режимі в північній і південній її частинах. Область розміщена у районах панування західних вітрів, і це впливає на формування на її території помірно континентального клімату, рослинного і тваринного світу Лісостепу. А положення її в західній частині Подільської височини, недалеко від гірської системи Карпат (з південного заходу) і Поліської низовини (із півночі) визначає особливості формування природних комплексів на її території. Територія Тернопільської обл. має помірно континентальний клімат із теплим літом, м'якою зимою і достатньою кількістю опадів. За відмінностями у кліматичних показниках на території області можна виділити три агрокліматичні райони: північний, центральний і південний. Центральний район називають ще «холодним Поділлям». До його складу входять Бережанська, Козівська, Підгаєцька, Терехівська, Тернопільська, Підволочиська й Гусятинська громади та Тернопільський адміністративний район. Південний район включає територію Чортківського р-ну та територію Борщівської, Бучацької, Заліщицької, Монастириської громад. Цей район називають ще «теплим Поділлям». Весна настає тут майже на два тижні швидше, ніж на решті території області. За останні 20 років середня температура січня та лютого зросла майже на 2,5°C [28].

Достатнє зволоження, сприятливий температурний режим створюють на всій території області умови для вирощування сільськогосподарських культур лісостепової зони, зокрема пшениці озимої та ярої, ячменю, жита, вівса, буряків цукрових, картоплі, овочевих і кормових культур. У Південному агрокліматичному районі сприятливі умови для вирощування теплолюбних культур (помідорів, винограду, персиків, абрикосів тощо). Просторове розміщення в західній частині Правобережного Лісостепу, у зоні з родючими ґрунтами і достатнім зволоженням, сприяють розвитку сільськогосподарського виробництва, а положення поблизу індустріального Прикарпаття і Львівсько-Волинського вугільного басейну – розвитку різноманітних галузей промислового виробництва. Висока щільність населення зумовлює переважання трудомістких галузей господарства.

Земельні ресурси – основне багатство області. Із загальної площі земельного фонду 75,9 % становлять землі, що використовуються для сільського господарства. Розораність території – 62 %, один із найвищих відсотків в Україні. Орні землі в структурі сільськогосподарських угідь займають 81 % (близько 850 тис. га) – найвищий показник в Україні. У ґрунтовому покриві переважають чорноземи та сірі опідзолені ґрунти – групи найродючіших ґрунтів у світі.

Дослідження проведені у відділі агроєкології і аналітичних досліджень ННЦ «ІЗ НААН» показали, що у пробах ґрунту відібраних у Тернопільській обл. відмічено покращання фізико-хімічних та агрохімічних показників родючості на присадибних ділянках і полях порівняно з перелогами, що свідчить про окультурення ґрунту внаслідок внесення господарями мінеральних і органічних добрив, попелу тощо. Під впливом господарської діяльності на присадибних ділянках і полях, відмічено зменшення обмінної кислотності ґрунту на 0,7–0,9 одиниць та показників гідролітичної кислотності до 2,4 раза порівняно з перелоговими ділянками. Уміст гумусу в середньому на перелогах був 2,82 %, на присадибних ділянках – 2,96 %, полях – 3,14 %, що свідчить про тенденцію до його накопичення. Внаслідок високої природної родючості досліджуваних ґрунтів, уміст рухомих сполук азоту, хоча і не перевищував низького рівня забезпеченості, був відносно досить висо-

ким (92,4–134,4 мг/кг). Уміст сполук рухомого фосфору та калію на присадибних ділянках і полях був майже в 1,8 раза вищим, ніж на перелогах, що свідчить про значний вплив антропогенної діяльності людини на показники якості ґрунтів.

Серед галузей сільського господарства переважає рослинництво, де виробляється 59–66 % валової продукції; 34 % припадає на тваринництво, основними галузями якого є скотарство, свинарство та птахівництво. Основними культурами, які вирощують в області, є пшениця озима, ячмінь ярий, кукурудза, буряк цукровий, ріпак озимий [29].

Водний фонд Тернопільської обл. складається з поверхневих (річки, водосховища, ставки) і підземних вод. Територією Тернопільської обл. протікає 1 401 річка, в т. ч. 120 завдовжки понад 10 км, загальною довжиною – 6 066 км, є 26 водосховищ загальною площею водного дзеркала 3 579 га, об'ємом води 81,2 млн м<sup>3</sup>, і 886 ставків загальною площею водного дзеркала 5 627 га, об'ємом води 58,8 млн м<sup>3</sup>. Стан водойм в області загалом задовільний. За показниками якості воду в водоймах можна охарактеризувати як нормативно чисту. Лабораторією Регіонального офісу водних ресурсів у Тернопільській обл. щомісяця здійснюється відбір проб поверхневих вод басейну р. Дністер у 9 пунктах спостереження, з яких 6 відносяться до масивів поверхневих вод і забір води, з яких здійснюється для задоволення питних та господарсько-побутових потреб населення. У цих водах спостерігається перевищення ГДК за вмістом сполук марганцю та заліза загального. Усі інші фізико-хімічні показники складу та властивостей поверхневих вод відповідають нормативам якості води [30]. Сучасний стан водних об'єктів Тернопільщини характеризується антропогенним тиском, пов'язаним зі скидами в них стічних вод населених пунктів та окремих промислових підприємств. Основними забруднювачами водних об'єктів є підприємства житлово-комунального господарства, через каналізаційні мережі яких скидається близько 80 % забруднених зворотних вод. Із 35 міст і селищ Тернопільської обл. каналізаційними очисними спорудами забезпечені 24 з них, проте лише 4 станції працюють ефективно [31]. Головною причиною цього є значна спрацьованість каналі-

заційних мереж, насосних станцій, очисних споруд, припинення експлуатації обладнання у зв'язку з високою енергоємністю.

У селах і селищах, де немає централізованої мережі існує проблема із водовідведенням. Зворотні води з вигрібних ям приватні перевізники виливають у річки, придорожні лісосмуги, яри, хоча повинні вивозити їх у спеціально призначені для цього місця.

Дослідження проведені у відділі агроєкології і аналітичних досліджень ННЦ «ІЗ НААН» показали, що показники якості проб питної води, відібраних на селітебних територіях у Тернопільській обл. не перевищували нормативних вимог за основними параметрами.

Основними екологічними проблемами області є: забруднення річок, вирубування лісів, незаконне видобування корисних копалин, розорювання і забудова прибережних смуг, самовільне захоплення земель, стихійні звалища та експлуатація звалищ без жодних дозвільних документів, забруднення земель пестицидами, добривами й відходами.

Для покращання екологічної ситуації в області необхідно: зменшити розораність і провести консервацію деградованих і малопродуктивних земель, господарське використання яких є екологічно небезпечним та економічно неефективним; забезпечити ефективну роботу комунальних очисних споруд; запроваджувати роздільну систему збору та сортування відходів; проведення моніторингу ґрунту та забруднення водних об'єктів, пов'язаних із поверхневим зливом із сільськогосподарських угідь, сільських населених пунктів, тваринницьких комплексів і ферм; раціонально використовувати органічні і мінеральні добрива, пестициди, попіл, компости, курячий послід із дотриманням норм їх внесення; дотримуватись відстані між господарськими будівлями, від джерел водопостачання до підсобних приміщень, де утримується худоба, вбиралень, компостних ям, сміттєзбірників на присадибних ділянках; припинити ведення сільськогосподарських робіт у водоохоронних зонах і прибережних захисних смугах; забезпечувати доступ сільського населення до екологічної освіти.

## 6. ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛ.

Площа Хмельницької обл. – 20,6 тис. км<sup>2</sup>, що становить 3,4 % площі території України з кількістю населення – 1 264,7 тис. осіб, щільність населення 61,4 особи на км<sup>2</sup>. На сьогодні до складу області входить 3 райони: Кам'янець-Подільський, Хмельницький, Шепетівський. За фізико-географічним розташуванням область знаходиться в межах лісостепової зони, займаючи центральну та західну частини Волино-Подільської височини, а також західний схил Українського кристалічного щита. Область простягається з півночі на південь на 225 км – від Полісся до долини Дністра і знаходиться у різних природних регіонах. Межує з Вінницькою, Житомирською, Рівненською, Тернопільською та Чернівецькою обл. На території Хмельницької обл. знаходиться майже 4 % усіх сільськогосподарських угідь України. Вони займають 75,9 % її території. Решта території – ліси, ріки, болота, населені пункти, промислові об'єкти та шляхи сполучення. Середній розмір землі сільських домогосподарств становить 0,88 га [32, 33].

Сучасний ґрунтовий покрив Хмельницької обл. сформувався під впливом ґрунтоутворних порід, рельєфу, клімату, рослинного покриву та господарської діяльності людини. Ґрунтоутворними породами виступають леси і лесовидні суглинки, піски, супіски, вапняки, глини, алювіальні відклади. Землі високопродуктивні. Їх основу становлять чорноземи глибокі, темно-сірі, опідзолені ґрунти та чорноземи опідзолені, лучно-чорноземні й чорноземно-лучні, під якими зайнято 1252,7 тис. га, або 60,7 % ріллі області [33, 34]. На лесах і лесовидних суглинках утворилися чорноземні і сірі лісові ґрунти; на твердих карбонатних породах – дерново-карбонатні, на алювіальних відкладах в долинах рік – лучні, лучно-болотні і торфово-болотні ґрунти [35]. Слід відмітити, що ґрунтовий покрив Хмельницької обл. сприятливий для вирощування сільськогосподарських культур лісостепової зони. Першість серед галузей сільського господарства тримає рослинництво. Найбільші посівні площі в області займають зернові культури, а серед них –

пшениця озима. Вирощують також ячмінь, горох, овес, гречку, кукурудзу та ін. Хмельниччина – один із найважливіших регіонів вирощування буряків цукрових. Важливою галуззю рослинництва є вирощування картоплі, ефіроолійних культур, цикорію. Природні умови сприятливі для розвитку овочівництва, але посівні площі овочевих культур ще невеликі. Поділля – це край садівництва. Основні плодові культури: яблуна, груша, абрикос, вишня, черешня, волоський горіх.

Найважливішими галузями тваринництва є м'ясо-молочне скотарство і свинарство. Розвинуті також птахівництво, вівчарство, кролівництво, бджільництво, рибальство. Тваринництво в області базується на польовому кормовиробництві, природних пасовищах, відходах харчової промисловості, виробництві комбікормів. Тому понад 40 % посівних площ займають кормові культури (багаторічні трави, кукурудза на силос, горох, вика, буряки кормові, люцерна, ріпак).

Надра Хмельниччини багаті на нерудні корисні копалини. У Хмельницькій обл., єдиній в Україні, розвідано родовища сапонітових і глауконітових глин, які можуть використовуватися як у таласотерапії, так і як біологічно активні добавки. На півночі області у Шепетівському р-ні знайдено великі запаси родонових вод. Крім того, наявні 12 потужних родовищ різноманітних мінеральних та столових вод. На північно-західній околиці Національного природного парку «Подільські Товтри» розташований державний курорт «Сатанів» із величезним запасом (257 м<sup>3</sup> на добу) мінеральної води типу «Нафтуся» Збручанського родовища.

Основними чинниками антропогенного впливу на земельні ресурси є високий ступінь розораності сільськогосподарських угідь, складний рельєф, порушення агротехніки вирощування сільськогосподарських культур, відходи промислового виробництва та забудова.

Однією з найважливіших оцінок стану навколишнього природного середовища є родючість ґрунтів, збереження якої залишається ключовим питанням для благополучного життя людей. Одним із найважливіших показників родючості є забезпеченість ґрунту гумусом. Загалом по області середньозважений показник забезпеченості гумусом сягає 2,79 %. У 2022 р. Хмельницькою філією

ДУ «Держґрунтохорона» проведено роботи з агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення на території Хмельницького р-ну на площі 38,803 тис. га. Всього обстежено 27 сільськогосподарських підприємств. Результати досліджень показали, що у відібраних зразках уміст солей важких металів (свинцю, кадмію) у жодному випадку не перевищував гранично допустимих концентрацій. Середній уміст свинцю в обстежених районах становив 0,61–1,35 мг/кг ґрунту, кадмію – 0,08 мг/кг – 0,11 мг/кг, міді – 0,22 мг/кг, цинку – 0,49 [34].

Уміст залишкових кількостей пестицидів (ГХЦГ, ДДТ) і важких металів у проаналізованих пробах не перевищував ГДК. Хмельницькою філією ДУ «Держґрунтохорона» на вміст нітратів було досліджено зразки овочевої та плодової продукції, перевищень за вмістом нітратів у них не виявлено. Для оцінки і контролю радіоактивного забруднення ґрунтів і продукції рослинництва навколо Хмельницької АЕС закладено контрольні ділянки, що входять у систему моніторингу довкілля області та України, розташовані на типових для Хмельниччини ґрунтах, рівномірно по всій території і займають всі ґрунтово-кліматичні зони. Окрім радіологічних показників, визначали і фізико-хімічні, агрохімічні та токсикологічні показники ґрунту й продукції рослинництва. Реакція ґрунтового розчину з цих ділянок була в межах від слабокислої рН – 5,5 до нейтральної рН – 7,0. Відповідно до значень рН коливався рівень гідролітичної кислотності (0,87–2,35 мг-екв/100 г) та суми ввібраних основ (22,6–43,6 мг-екв/100 г ґрунту). Уміст важких металів (свинець, кадмій, ртуть) у ґрунтах жодної з моніторингових ділянок не перевищував ГДК [34].

За результатами наших досліджень проаналізовані ґрунтові проби відібрані на присадибних ділянках сельбищної території с. Самчики Хмельницького р-ну Хмельницької обл. мали дуже високий уміст рухомих сполук фосфору від 1010 мг/кг до 1 685 мг/кг і калію 332 мг/кг до 420 мг/кг. Уміст свинцю у деяких пробах ґрунту відібраних на перелозі та присадибних ділянках перевищував ГДК.

Основними чинниками антропогенного впливу на земельні ресурси області є сільське господарство, промисловість, енергетика, транспорт, гірничодобувна промисловість. Найбільшу загрозу

становлять явища, які спостерігаються в ґрунтовому покриві, де внаслідок ерозії, відкритих розробок корисних копалин та будівельної сировини, відбувається забруднення хімічними речовинами і промисловими викидами. Також серед основних чинників негативного впливу на земельні ресурси сільськогосподарського виробництва області є: значна розораність земель і, що найбільш небезпечно, на схилах; порушення і не дотримання сівозмін; застосування важкої техніки; недостатність внесення органічних та мінеральних добрив; надмірна насиченість структури посівних площ технічними культурами і, особливо, соняшником; припинення будівництва протиерозійних гідротехнічних споруд.

Гідрографічна мережа області представлена басейнами трьох великих річок: Дніпра, Південного Бугу та Дністра з їх притоками – Горинню, Случем, Хоморою, Бужком, Вовком, Іквою, Збручем, Смотричем, Ушицею та ін. [36]. Територією області протікають 120 річок завдовжки понад 10 км кожна. Озер мало. Споруджено 1 858 ставків і водосховищ. За запасами водних ресурсів регіон займає 6 місце в країні [37].

За результатами наших досліджень у воді колодязів, водопроводу і джерел перевищення нормативів питного і побутового призначення не виявлено. У всіх проаналізованих пробах овочевої продукції не виявлено забруднення нітратами, але майже всі вони не відповідали санітарно-гігієнічним нормативам за вмістом свинцю, кадмію та нікелю.

Напружений екологічний стан у Хмельницькій обл., зумовлений антропогенним навантаженням, сьогодні вже досяг загрозливого рівня для навколишнього середовища та здоров'я людини. Забруднення водних об'єктів скидами забруднюючих речовин зі зворотними водами промислових підприємств, сільськогосподарського та житлово-комунального господарства, зниження якості води за гідрохімічними та біологічними показниками, велика концентрація об'єктів підвищеної й потенційно підвищеної небезпеки, високий рівень розораності та деградації сільськогосподарських угідь, підтоплення земель і населених пунктів, посилення екзогенних процесів, збільшення кількості несанкціонованих сміттєзвалищ – проблеми, які потребують негайного розв'язання.

Для вирішення екологічних проблем у Хмельницькій обл. необхідно провести такі заходи: зменшення площ розораних земель та консервацію деградованих і малопродуктивних земель, господарське використання яких є екологічно небезпечним та економічно неефективним; ведення сільськогосподарського виробництва на присадибних ділянках і полях із дотриманням ґрунтозахисних технологій та забезпеченням екологічної безпеки довкілля; раціональне використання органічних і мінеральних добрив, пестицидів, попелу, компостів, курячого посліду з дотриманням норм їх внесення; дотримання відстані між господарськими будівлями; контроль щільності домашніх тварин і птиці у невеликих за площею особистих селянських господарствах; дотримання відстані від джерел водопостачання до підсобних приміщень, де утримується худоба, вбиралень, компостних ям, сміттєзбірників на присадибних ділянках; забезпечення ефективної роботи комунальних очисних споруд; запровадження роздільної системи збору та сортування окремих видів відходів; припинення ведення сільськогосподарських робіт у водоохоронних зонах і прибережних захисних смугах; проведення моніторингу забруднення ґрунтів та водних об'єктів, пов'язаних із поверхневим зливом із сільськогосподарських угідь, сільських населених пунктів, тваринницьких комплексів і ферм; забезпечення доступу сільського населення до екологічної освіти та інформації з приводу запобігання і усунення екологічних негараздів; проведення екологічного моніторингу компонентів довкілля на селітебних територіях.

## **7. ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛ.**

Волинська обл. розміщена на північному заході України. На півночі вона межує з Білоруссю, на сході – із Рівненською обл., на півдні – із Львівською, на заході – з Польщею. За сучасним адміністративно-територіальним устроєм на Волині створено 4 райони – Володимир-Волинський, Ковельський, Камінь-Каширський та Луцький. Площа області сягає 20,1 тис. км<sup>2</sup>, або 3,3 % від загальної території України [38]. Чисельність наявного населення в області, за оцінкою, на 1 грудня 2021 р. становила 1022,1 тис. осіб (50,8 осіб на км<sup>2</sup>). Загальний земельний фонд області становить 2014,4 тис.га, який характеризується досить позитивною структурою розподілу земельних угідь, а саме в області нараховується: ріллі – 674,3 тис. га, що становить 33,4 %, оптимальний рівень – 40 %, багаторічних насаджень – 11,3 тис. га, сіножатей – 156,4 тис. га, пасовищ – 213,6 тис. га, крім того, лісистість території області становить 31,7 %, оптимальний рівень – 30 %. Область належить до регіонів із відносно збереженими природно-територіальними комплексами (геосистемами). Основні фізико-географічні особливості ландшафтів області Волинського Полісся – це наявність крейдових порід, рівнинність, значний розвиток льодовикових форм рельєфу, карстових відкладів, високе залягання ґрунтових вод, значні показники щільності річкової мережі та озер, перезволоження і заболоченості. За природними умовами область поділяють на три зони: північно-поліську, південно-поліську і лісостепову. На теренах Волинської обл. чітко виділяють два види ландшафтів – поліський і лісостеповий. Для поліських ландшафтних районів характерні велика лісистість, заболоченість місцевості, переважання малородючих ґрунтів, наявність значної кількості заплавлених і карстових озер. Для лісостепових ландшафтних районів властивий долинно-грядовий рельєф, ускладнений яружно-балочними й карстовими формами із сірими опідзоленими ґрунтами в поєднанні з малогумусними чорнозема-

ми. Саме ландшафти південної лісостепової частини області зазнали найбільших змін.

Клімат області помірно континентальний: зима м'яка, із нестійкими морозами; літо тепле, нежарке; весна та осінь – затяжні зі значними опадами. Річні суми опадів становлять 600–650 мм [39]. Екологічні проблеми Волинської обл. споріднені із загальнодержавними проблемами України, але й мають свою чітко виражену відмінність.

Область характеризується наявністю гірничодобувної, машинобудівної галузей, промисловості будівельних матеріалів, харчової і переробної промисловості, видобутку бурштину, з недосконалими енерго- та ресурсозатратними технологіями і значною кількістю виробництв – забруднювачів навколишнього природного середовища. Частина Волинської обл. – Шацький національний парк, зона рекреації для туристів, а також значна територія водноболотних угідь міжнародного значення.

Специфічними екологічними проблемами області є забруднення зумовлене близькістю кордону. Транскордонне забруднення вод пов'язано з тим, що територією області проходить Головний Європейський вододіл. Внаслідок цього область отримує часткове забруднення із Львівської (р. Західний Буг і Стир) і Рівненської обл. (р. Стир), але з верхів'їв рік, а саме приток і р. Прип'ять – частково забруднюється басейн р. Дніпро та Західний Буг. Територією області відбувається транзит нафтопродуктів трубопроводами, що супроводжується технологічними і рукотворними аваріями й забрудненням поверхневих вод і ґрунту.

Транскордонне забруднення атмосфери полягає у транскордонному переносі забруднюючих речовин і похідних від них – кислих опадів, транзит автотранспорту і додаткове забруднення повітря.

За останні роки відмічено тенденцію до зниження викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел, що відбувається за рахунок спаду виробництва. На 26 перевірених підприємствах області було виявлено перевищення гранично допустимих викидів на 8 джерелах за такими показниками: азоту оксиди, аміаку, зварювальному аерозоллю і пилу. На 2-х джерелах виявлено додаткові викиди по сірководню, фенолу, фо-

рмальдегіду, оксиду вуглецю, аміаку, бутилацетату, етилацетату, ксилолу, діоксиду сірки, оксидів азоту, пилу [38].

Ураховуючи те, що викиди промислових підприємств зменшуються через нестабільність роботи технологічного обладнання, а кількість викидів від автотранспорту зростає, тому стан атмосферного повітря переважно залежить від пересувних джерел забруднення. Найвища щільність викидів від стаціонарних джерел спостерігається у містах обласного підпорядкування: Луцьк, Ковель, Нововолинськ та Володимир-Волинський. Найменша щільність викидів припадає на Іваничівську, Камінь-Каширську, Шацьку та Ратнівську громади [38].

Стабільно бездефіцитним в області є водний баланс, надлишок якого становить понад 6500 млн м<sup>3</sup>/рік. Одночасно простежується тенденція збільшення обсягів скидання у водойми області нормативно очищених зворотних вод. Дослідженнями виявлено, що на всіх очисних спорудах не дотримуються нормативів. Контроль якості поверхневих вод в 108 пунктах і 160 створах основних річок, а також їх приток здійснювався спеціалістами відділу аналітичного контролю, моніторингу та геодезичного нагляду. Недостатньо очищені стічні води скидаються комунальними очисними спорудами, які на сьогодні мають застарілі технологічні схеми очистки, замортизовані (на 60–80 %, а в деяких випадках на 100 %) і не забезпечують необхідного ступеня очистки. Також води забруднюються внаслідок змивів із сільськогосподарських угідь. Відмічено перевищення ГДК для рибогосподарських водойм по вмісту нітратів, сульфатів, фосфатів, амонію, магнію, марганцю, БСК5 (біохімічне споживання кисню), нафтопродуктах, фенолу [39].

Кількість забруднюючих речовин у відкритих водоймах збільшилась по вмісту нітратів у 2–3 рази, сульфатів 2–5 рази, амонію сольовому 2–3 рази, магнію 2,5–3 рази, зменшилась по фосфатах у 2,4–4,7 рази, фенолу 1,5–6 разів, хрому у 1,5–4 рази. Згідно з даними РОВР (Регіонального офісу водних ресурсів) у Волинській області перевищень ГДК по міді, цинку, кадмію, свинцю, а також залишкових кількостей отрутохімікатів по 26 інгредієнтах у водоймищах не виявлено [40].

Екологічна ситуація на Волині дає змогу вважати область однією з найбільш благополучних в Україні. Область за рівнем викидів забруднюючих речовин в атмосферу посідає 23 місце в країні, а за накопиченням токсичних відходів – 19 позицію [40]. Ці показники свідчать про відносну стабільність екологічної ситуації на Волині.

Для покращання екологічної ситуації у Волинській обл. необхідно застосовувати такі заходи: сприяти економічному відродженню і розвитку територій, що зазнали радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС; розвитку інфраструктури у населених пунктах: будівництву доріг, водогонів та інших об'єктів інфраструктури; забезпечити ефективну роботу комунальних очисних споруд; запроваджувати роздільну систему збору й сортування відходів; відновлювати та підтримувати сприятливий гідрологічний режим та санітарний стан річок; зменшувати кількість земель без рослинного покриття, найбільша кількість яких зосереджена у північній частині області; покращувати якість ґрунтів (меліорація, вапнування тощо); дотримуватись відстані між господарськими будівлями; контролювати щільність домашніх тварин і птиці у невеликих за площею особистих селянських господарств; дотримуватись відстані від джерел водопостачання до підсобних приміщень, де утримується худоба, вбиралень, компостних ям, сміттєзбірників на присадибних ділянках; створювати соціально-економічні умови розвитку громад і сільських територій; забезпечувати доступ сільського населення до екологічної освіти; проводити моніторинг якості ґрунту, питної води та рослинницької продукції на селітебних територіях.

## 8. ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛ.

Чернівецька обл. розташована в західній частині України на кордоні з Молдовою та Румунією в передгір'ї Карпат, вона займає площу 809,6 тис. га, що сягає 1,3 % території держави [42, 43]. В області проживає понад 890 тис. чол. Густота населення становить майже 110 осіб/км<sup>2</sup> [44]. Більша частина проживає в сільській місцевості понад 66 %. В області було створено 3 райони: Вижницький, Дністровський, Чернівецький. Відстань між крайніми південно-західною і північною точками області дорівнює 200 км, а між північно-західною і південно-східною – 90 км. Незважаючи на малі розміри, вона характеризується великою різноманітністю природних умов. Це пояснюється тим, що область розташована на стику таких різнорідних фізико-географічних зон, як Руська рівнина і Карпатська гірська зона. Північна частина області розташована між Дністром та Прутом і являє собою підвищену рівнину з середніми висотами 200–300 м над рівнем моря (найвища гора Берда – 515 м). Між Прутом і Карпатами пролягає горбиста смуга передгір'я заввишки 300–400 м. Карпати в межах Чернівецької обл. мають середню висоту 800–1200 м.

Область багата на корисні копалини: вапняки, мергель, кварцеві та глауконітові піски, суглинки, глини бентонітові і цегельно-черепичні, червоно-бурі та сірі пісковики, мармур. У Придністров'ї – гіпс, фосфорити, целестин. У Карпатах – рудні копалини: марганець, поліметали, з нерудних копалин – графіт, бітумінозні сланці, буре вугілля; паливні: нафта, газ. Багато джерел мінеральних вод, є лікувальні грязі. На території Буковини виявлено 4 нафтогазоносні родовища і більше десяти нафтогазоперспективних площ [45]. В області є кам'яне вугілля, нафта, природний газ, солі, кухонна сіль, графіти, марганцеві руди.

Територія Чернівецької обл. має значні запаси водних ресурсів, які разом із транзитним стоком становлять близько 10 км<sup>3</sup>. Найбільшими річками, які протікають на її території, є Дністер, Прут, Сірет, Черемош. Водозабезпеченість області з розрахунку на 1 км<sup>2</sup>

і на 1 жителя більша, відповідно, в 2 і 1,5 раза, ніж загалом по Україні (4 місце). Незважаючи на те, що область має значні водні ресурси, є низка проблем, пов'язаних із забрудненням водних об'єктів стічними водами, виснаженням підземних водоносних горизонтів, нераціональним витрачанням прісної води [43].

Клімат області – помірно континентальний. Середня температура січня – 6°C, липня +17°C. Кількість опадів становить 650–750 мм [46]. Відмінності в рельєфі і кліматі зумовлюють значну диференціацію ґрунтово-рослинного покриву території області. У рівнинній частині переважають опідзолені чорноземи та сірі лісові ґрунти; у передгір'ях – дерново-підзолисті ґрунти; в гірській частині – бурі лісові та дерново-буроземні ґрунти. Ґрунтово-кліматичні умови сприятливі для вирощування пшениці, кукурудзи, буряків цукрових, соняшнику та розведення садів і виноградників.

У лісостеповій зоні переважають сільськогосподарські угіддя, а в їх складі – рілля. У Прикарпатті – сільськогосподарські угіддя представлені переважно луками й пасовищами, меншою мірою – ріллею. Загальна площа сільськогосподарських угідь – 472,9 тис. га, що становить 58,5 % території області. Інтенсивний розвиток сільського господарства, хвилястий рельєф території призвів до значної ерозії ґрунтів: від 92,3 тис. га в 1959 р. до понад 250 тис. га за останні роки. Еродовані землі займають 59,7 % від загальної площі сільськогосподарських угідь області. У складі еродованих земель 94 тис. га середньо- і сильно змитих. Понад 3 тис. га земель, непридатних для сільськогосподарського виробництва, на поверхню яких у результаті водної ерозії вийшли материнські породи, тому вони підлягають залісненню [43].

Загалом, переважають ґрунти з низьким (32,2 %) та середнім (40,9 %) рівнем забезпечення гумусом, середньозважений показник якого становить 2,56–2,7 %, що відповідає середній забезпеченості за вмістом азоту, що легко гідролізується, найбільше земель мають дуже низький (48,3 %) та низький його вміст (48,7 %), а середньозважений показник забезпеченості азотом становить 106,4 мг/кг. В області переважають землі з середнім вмістом рухомих сполук фосфору (31,5%), а середньозважений вміст цього макроелементу сягає 56 мг/кг ґрунту. За вмістом рухомих сполук

калію переважають землі з дуже високим його вмістом (51,5 %) за середньозваженого показника 78 мг/кг ґрунту [47].

Особливості геологічної будови території області пов'язані з тим, що тут нараховується 1612 зсувонебезпечних ділянок площею 732,1 км, з яких 35,6 % знаходяться у своїй активній формі, 1,8 тис. карстонебезпечних ділянок, а також близько 100 селенебезпечних потоків, зумовлюють широкий розвиток небезпечних екзогенних геологічних процесів. При зміні природно-кліматичних чинників (бухливе танення снігу, надмірне випадання дощів), гідрогеологічних та гідрологічних умов, а також унаслідок негативного впливу техногенних чинників можлива активізація небезпечних геологічних процесів.

Тому, для покращання екологічної ситуації у Чернівецькій обл. необхідно проводити такі заходи: вилучення з обробітку зсувонебезпечних схилів шляхом їх консервації, залуження, заліснення; здійснення заходів щодо покращання якості ґрунтів та запобігання їх деградації (меліорація, вапнування, внесення органічних добрив тощо); упорядкування водоохоронних зон і прибережних захисних смуг; запобігання підтопленню територій населених пунктів та ліквідація його наслідків; упорядкування й підвищення технічного та технологічного рівня водокористування та водовідведення; запровадження роздільної системи збору й сортування окремих видів відходів; дотримування відстані між господарськими будівлями; контроль щільності домашніх тварин і птиці у невеликих за площею особистих селянських господарствах; дотримування відстані від джерел водопостачання до підсобних приміщень, де утримується худоба, вбиралень, компостних ям, сміттєзбірників на присадибних ділянках; створення соціально-економічних умов розвитку громад і сільських територій; забезпечення доступу сільського населення до екологічної освіти; проведення моніторингу якості ґрунту, питної води та рослинницької продукції на селітебних територіях.

## 9. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ, ГРУНТУ І РОСЛИННИЦЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ЇХ НЕГАТИВНОЇ ДІЇ

Найбільшими екологічними проблемами у Західному регіоні, як і в країні, згідно з опитуванням Київського інституту проблем управління імені Горшеніна та Представництва Фонду ім. Фрідріха Еберта в Україні, є проблема якості питної води, забруднення повітря та відходи (промислові й побутові) [48].

Проблема якості води є важливою, оскільки організм людини на сімдесят відсотків складається з води і тому вона відіграє одну з найважливіших ролей у житті організму. Однак 80 % населення України використовує воду з поверхневих джерел, а екологічний стан цих вод із кожним роком погіршується. Недостатнє очищення стоків, неякісне очищення промислових вод, надмірна насиченість органікою призводить до того, що сьогодні практично всі водойми країни наблизилися до 3 класу забрудненості.

Установлені значення показників якості води (фізичні, хімічні та біологічні) називаються нормами якості води і відповідають певним нормативним стандартам. Показники якості води представлені трьома групами:

- органолептичні, до яких відносяться: температура, прозорість, колірність, присмак та запах;
- мікробіологічні, що визначають епідеміологічну безпеку;
- токсикологічні, що характеризують безпечність хімічного складу.

Серед токсикологічних показників якості природних вод основними є:

**Водневий показник** – пов'язаний з іншими показниками якості питної води. При високих значеннях рН вода набуває гіркокого смаку. Тканини живого організму чутливі до коливань показника рН. За межами певного діапазону (7,37–7,44) відбувається денатурація білків: руйнуються клітини, ферменти втрачають здатність виконувати свої функції, внаслідок чого можлива навіть загибель

організму. Зниження рівня рН в організмі в результаті «кислотного» харчування призводить до зниження імунітету і появи понад 200 захворювань, включаючи цукровий діабет, далекозорість та катаракту, остеохондроз і артроз, жовчно- та сечокам'яну хвороби, і навіть онкологічні захворювання. рН визначає природні властивості води; є показником забруднення відкритих водойм при спуску в них кислих або лужних виробничих стічних вод; значення рН тісно пов'язано з іншими показниками якості вод [49].

**Сухий залишок** (загальна мінералізація) – сумарний кількісний показник умісту розчинених у воді речовин. Цей параметр також називають умістом розчинних речовин або загальним солемістом, оскільки розчинені у воді речовини, як правило, знаходяться саме у вигляді солей. Вода з підвищеним умістом мінеральних солей непридатна для пиття, оскільки має солоний або гірко-солоний смак, а її вживання залежно від складу солей призводить до несприятливих фізіологічних змін в організмі: сприяє перегріву в жарку погоду; змінює водно-сольовий обмін за рахунок збільшення гідрофільності тканин; посилює моторну і секреторну роботу шлунка і кишківника. Слабомінералізована вода неприємна на смак, тривале її вживання може призвести до порушення водно-сольового обміну (зменшення вмісту хлоридів у тканинах). Така вода, як правило, містить мало мікроелементів.

**Жорсткість води** – сумарний показник умісту сполук кальцію і магнію. Оптимально фізіологічний рівень жорсткості сягає 3,0–3,5 м-екв/л. Жорсткість вище 4,5 м-екв/л призводить до інтенсивного накопичення осаду в системі водопостачання та сантехніки і заважає роботі побутових приладів.

Перевищення показників жорсткості ГДК призводить до порушення всмоктування жирів у кишківнику; в осіб із чутливою шкірою сприяє появі дерматитів; у господарсько-побутовому аспекті: збільшується витрата мийних засобів, утворюється накип при кип'ятінні, волосся після миття стає жорстким, тканини одягу втрачають м'якість і гнучкість, погіршується розварюваність м'яса і овочів; існують дані, що постійне вживання занадто жорсткої води може призводити до накопичення солей в організмі, захворювань суглобів (артрити, поліартрити), утворення каменів у нирках, жовчному і сечовому міхурах. Хоча є відомості про те, що

жорсткість може слугувати захистом від хвороб. Одночасно є дані про те, що вживання м'якої води може бути причиною серцево-судинних захворювань.

**Кальцій** – через постійне надходження надлишкових кількостей кальцію в людський організм з водою спостерігаються: хронічний гіпертрофічний артрит, кістозна і фіброзна остеодистрофія, остеопороз, м'язова слабкість, утруднення координації рухів, деформація кісток хребта та ніг, мимовільні переломи, кульгавість, нудота, блювота, біль у черевній порожнині, дизурія, хронічний гломерулонефрит, поліурія, часті сечовипускання, ніктурія, анурія. При сильному надлишку кальцію спостерігаються сильні серцеві скорочення. Надлишок кальцію може призводити до блокування надходження і дефіциту цинку і фосфору в організмі.

**Магній** – надлишок магнію пригнічує нервову систему і дихання, погано впливає на роботу нервово-м'язової системи і серця. У людини можуть з'явитися припливи крові до обличчя, пітливість, м'язова слабкість, розлади зору, млявість, сонливість, може розвинути coma. У ряді випадків підвищується кров'яний тиск і знижується частота серцевих скорочень.

**Амоній** – викликає хронічний ацидоз (підвищена кислотність крові, шлункового соку та тканин організму внаслідок зміни кислотно-лужного балансу) і зміни в тканинах. Окрім того, аміак (у вигляді газу) дратує кон'юнктиву очей і слизові оболонки.

**Калій** – перевищення ГДК викликає ниркову недостатність, декальцинацію, значне перевищення – параліч серця.

**Натрій** – надлишковий уміст натрію у воді та їжі призводить до гіпертензії і гіпертонії. Додаткове навантаження на нирки у дітей.

**Нітрати** – при перевищенні в організмі людини синтезуються нітрозаміни, що сприяють утворенню злоякісних пухлин. Підвищений уміст нітратів (більше як 50 мг/дм<sup>3</sup>) у воді, що постійно використовується для пиття, призводить до порушення окислювальної функції крові. Немовлята у віці до шести місяців, які п'ють воду, що містить нітрати понад ГДК, хворіють метгемоглобінемією, що проявляється у блокуванні перенесення кисню і отруєнні організму.

**Сульфати** – повільно проникають через клітинні мембрани і швидко виводяться через нирки. Однак високий уміст сульфатів призводить до порушення роботи травної системи, гінекологічних захворювань. У концентрації понад 500 мг/л сульфати несприятливо впливають на шлункову секрецію, що призводить до порушення процесів перетравлення і всмоктування їжі та є показником забруднення поверхневих вод виробничими стічними водами і підземних вод водами верхніх водоносних горизонтів.

**Хлориди** – впливають на водно-сольовий обмін; при їх надлишку підвищується рівень хлоридів у крові, що призводить до зниження діурезу і перерозподілу хлоридів в органах і тканинах; викликаючи пригнічення шлункової секреції, внаслідок чого порушується процес перетравлення їжі; є дані про те, що хлориди мають гіпертензивний ефект і у людей, які хворіють гіпертонічною хворобою, вживання води з підвищеним умістом хлоридів може викликати погіршення перебігу захворювання. Також вони спричиняють подразнення слизових оболонок, очей, шкірного покриву, дихальних шляхів; викликають ймовірність розвитку захворювань системи кровообігу; підвищується ймовірність жовчно- і сечокам'яних захворювань. Уміст хлоридів є показником забруднення підземних та поверхневих вод, оскільки хлориди містяться в стічних водах і фізіологічних виділеннях людини і тварин [50].

**Залізо** – надлишок заліза збільшує ризик інфарктів, тривале вживання викликає захворювання печінки. Несприятливий вплив на слизові оболонки і шкіру, може викликати гемохроматоз, алергічні реакції. Залізо надає воді неприємне червоно-коричневе забарвлення, погіршує її смак, викликає розвиток залізобактерій, відкладення осаду в трубах і їх засмічення, що призводить до слизоутворення, властивого залізобактеріям. Високий уміст заліза у воді призводить до несприятливого впливу на шкіру, може позначитися на морфологічному складі крові.

**Кадмій** – негативно впливає на функціонування нирок. Хронічна дія навіть незначних концентрацій може призвести до важких захворювань нервової та кісткових тканин. Механізм дії сполук кадмію полягає в пригніченні активності ряду ферментів, порушенні фосфорно-кальцієвого обміну, порушень метаболізму мік-

роелементів (цинку, міді, марганцю, селену). Кадмій здатний накопичуватись в організмі. Наслідком впливу кадмію на організм людини може стати нервова і легенева недостатність, виникають серцево-судинні патології. Він має мутагенні і канцерогенні властивості, негативно впливає на спадковість, а також руйнує еритроцити крові, сприяє захворюванню нирок та сім'яних залоз, викликає гастрит і анемію [50–52].

**Марганець** – надлишок цього елемента призводить до порушення роботи центральної нервової системи, процесів кровотворення. Сполуки марганцю ушкоджують нирки, легені. Вода має металевий присмак. Присутність марганцю в питній воді може викликати накопичення відкладень у системі розподілу. Навіть при концентрації 0,02 мг/л марганець часто утворює плівку на трубах, яка відшаровується у вигляді чорного осаду.

**Мідь** – при перевищенні нормативних вимог викликає шлунково-кишкові розлади, захворювання печінки, гепатит та анемію. Мідь додає воді неприсмний терпкий присмак у низьких концентраціях (понад 1,0 мг/л). Всмоктування сполук міді зі шлунка в кров відбувається повільно, після всмоктування вони діють на капіляри, спричинюють гемоліз еритроцитів, ушкодження печінки і нирок.

**Нікель** – при перевищенні ГДК може призвести до розвитку пухлин, клітинних мутацій. Поблизу родовищ нікелю спостерігаються такі захворювання, як «нікелева екзема», зумовлена нагромадженням цього важкого металу в шкірі людей.

**Поверхнево-активні речовини, які входять до складу більшості мийних засобів** здатні викликати грубі порушення імунітету, розвиток алергії, ураження мозку, печінки, нирок, легенів. Порушуються функції печінки, нирок, скелетних м'язів, що призводить, своєю чергою, до важких отруєнь, порушення обмінних процесів та загострення хронічних захворювань.

**Свинець** – канцероген, його сполуки пригнічують багато ферментативних процесів. Літні люди й діти особливо чутливі навіть до низьких доз свинцю. Для всіх сполук свинцю характерна кумулятивна дія. Вживання такої води призводить до ураження нервової, кровоносної та серцево-судинної системи, порушує статеві функції у чоловіків і жінок.

**Цинк** – у дозах, що перевищують нормативні вимоги, пригнічує окислювальні процеси в організмі, викликає анемію. При надлишковому надходженні до організму людей і тварин токсично діє на серце, кров та інші органи, виявляє канцерогенну дію. Сполуки цинку накопичуються в печінці, підшлунковій залозі та деяких інших органах і мають негативний вплив на центральну нервову систему та генотоксичну дію [50–52].

Окрім того, токсичний вплив речовин, що містяться у воді може проявлятися і при всмоктуванні через шкіру у процесі гігієнічних (душ, ванна) чи оздоровчих (плавальні басейни) процедур [51].

Забруднення повітря також є важливою екологічною проблемою. Щороку в атмосферу України потрапляє понад 6 млн т шкідливих речовин, вуглекислого газу і важких металів. Традиційно головними забруднювачами залишаються промислові підприємства. Однак, збільшення кількості автомобілів на дорогах спричинило і збільшення шкідливих викидів в атмосферу. За останні кілька років загальна кількість усіх автомобільних викидів становила 2,3 млн т [3, 53].

З кожним роком відчутніша і деградація земельних ресурсів. Складний стан земельних ресурсів України зумовлений тим, що 71 % усього агроландшафту країни використовується для господарської діяльності та через надмірне і неправильне використання родючість ґрунтів зменшується. Екосистема ґрунту руйнується в основному через інтенсивний розвиток ерозії, що є наслідком нерациональної вирубки лісів, що має місце в областях Західного регіону.

Однією з найбільш серйозних екологічних проблем України на сьогодні можна вважати утилізацію і переробку різних відходів. У країні діє близько 800 офіційних звалищ, загальна кількість сміття на яких перевищила 35 млрд т. Щороку ця цифра зростає ще на 700–800 тис. т [3]. Речовини, які виділяються в результаті хімічних реакцій на полігонах твердих побутових відходів, можуть призвести до значних екологічних негараздів.

Використання не збалансованого внесення мінеральних добрив спричинило не раціональне їх використання рослинами і нагромадження у ґрунтах та забруднення водних ресурсів. Із збільшенням обсягів виробництва мінеральних добрив гостро постає проблема

накопичення нітратів у рослинницькій продукції, у кількостях, які значно перевищують гранично допустимі норми. Це має велику небезпеку для здоров'я людини і тварин. Ще більшу небезпеку, ніж нітрати, для людини та навколишнього середовища мають важкі метали, радіонукліди та інші токсичні речовини. Важкі метали, накопичуючись у ґрунтах, долучаються до хімічних та біохімічних процесів, негативно впливають на мікрофлору, склад і властивості ґрунтів. Було встановлено, що 25–35 % випадків забруднення сільськогосподарських угідь важкими металами пов'язано із внесенням добрив [54].

Основними джерелами забруднення сільськогосподарських угідь важкими металами переважно є атмосферні викиди підприємств, викиди автомобілів, відходи тваринницьких ферм, мінеральні та органічні добрива (гній і компост), отрутохімікати, продукти горіння (деревна зола, солома) [55].

Забруднення важкими металами докiлля призводить до утворення біохімічних аномалій. Надмірна їх кількість у ґрунті інгібує процес нітрифікації, знижує фіксацію молекулярного азоту бобовими культурами, пригнічує активність уреазі і загальну активність ґрунту, що значною мірою впливає на якість урожаю [56]. Підвищені концентрації важких металів спричиняють порушення балансу елементів живлення. На ґрунтах, забруднених важкими металами, недобір сільськогосподарської продукції становить 20–45 % за одночасного зменшення якості через накопичення вище допустимого рівня токсичних металів, зниження вмісту вітамінів, білків, вуглеводів, жирів і загальної біологічної цінності продукції [57].

Токсичність важких металів у рослинах визначається, переважно, умістом мобільних сполук, а не валовою кількістю їх у ґрунті.

Уміст міді значною мірою залежить від її наявності в материнській породі. [58]. Диференціація ґрунтового покриву України за вмістом міді пов'язана зі зміною кислотно-лужних умов, водного режиму, гранулометричного складу ґрунтів, кількості і якості гумусу. Враховуючи реакцію середовища, гранулометричний склад і вміст гумусу, ґрунти Полісся за кількістю міді можна охарактеризувати як дефіцитні, її вміст тут знаходиться у межах 1–6 мг/кг ґрунту. У зоні Лісостепу вміст міді значно вищий, але її розподіл у ґрунтовому покриві зони нерівномірний. Так, у Західному Лісосте-

пу виділяється ряд районів із меншими запасами міді в ґрунтах. Ґрунти західних районів у зв'язку з промивним типом водного режиму, легким гранулометричним складом, проявом кислотності та лабільністю органічної речовини вміщують міді менше, ніж інші ґрунти зони, у межах 14–17 мг/кг ґрунту. Підвищеним умістом міді в цих районах характеризуються органогенні торфові ґрунти, в яких утворюються малорухомі органо-мідні комплекси. Зміна гранулометричного складу ґрунту в бік поважчання, збільшення вмісту органічної речовини та зменшення кислотності призводить до збільшення вмісту міді в середньо- та важкосуглинкових ґрунтах (до 30–40 мг/кг) [59]. У рослинах мідь входить до складу ензимів, які виконують життєво необхідні функції для їх метаболізму. Вона контролює фотосинтез, дихання, перерозподіл вуглеводів, відновлення і фіксацію азоту та метаболізм протеїнів. Від цього металу залежить утворення ДНК та РНК, дефіцит міді істотно гальмує репродукцію рослин – зменшує утворення зерна, викликає стерильність пилку. Також від оптимального надходження міді залежить стійкість рослин до грибкових захворювань. Мідь істотно впливає на проникність судин ксилеми для води і таким чином контролює баланс вологи в рослинному організмі [60].

Уміст **цинку** у ґрунтах залежить від материнської породи, вмісту органічної речовини, реакції ґрунтового розчину. У гумусовому шарі вміст цинку підвищується. Цинк має слабку фітотоксичність. Цей елемент входить до складу ферментів, бере участь у білковому, вуглеводневому, фосфорному обміні речовин, у біосинтезі вітамінів та ростових речовин.

Досить високий рівень **свинцю** в ґрунті може бути пов'язаний із вмістом його у ґрунтоутворних породах, а також з антропогенним чинником. Він часто потрапляє в ґрунт разом з органічними і фосфорними добривами, вапном та інсектицидами. Високий його вміст спостерігається в ґрунтах поблизу металургійних заводів та автомобільних шляхів. Негативний його вплив на розвиток рослин проявляється у зниженні ефективності фотосинтезу, абсорбції води та ін. [61]. Свинець має невисоку фітотоксичність за рахунок наявності у рослин системи інактивації елементів, що проникають у кореневу систему. У коренях рослин затримується основна частина свинцю. Дуже високі концентрації свинцю можуть істотно

пригнічувати ріст рослин і викликати хлороз, що зумовлений порушенням надходження заліза.

Підвищений уміст **кадмію** у ґрунтах може бути спричинений природним шляхом (ґрунтотворні породи), а також антропогенним. Кадмій більш інтенсивно надходить у рослини на кислих ґрунтах і значно менше на нейтральних і лужних. Він має надзвичайно високу токсичність, легко пересувається у ґрунтах, швидко засвоюється і накопичується у рослинах. Унаслідок значної акумуляції у них кадмію спостерігається почервоніння і хлороз листків, стебел, черешків. Знижується здатність організму протистояти хворобам [62].

Вважається, що **марганець** не є забруднюючим елементом, але відомо, що в кислому середовищі спостерігаються ефекти фітотоксичності марганцю [63]. Сполуки марганцю належать до речовин, які можуть бути причиною отруєння. Він гальмує поглинання кальцію і магнію рослинами. Встановлено антагонізм у накопиченні міді і марганцю [64]. Ознаки токсичності марганцю – некрози, крихкість черешків листків.

**Залізо** зазвичай міститься у достатній кількості у ґрунті, але його засвоєння рослинами значно залежить від рівня рН ґрунту. Чим кисліший ґрунт, тим важче воно надходить до рослин. Залізо відіграє важливу роль в окислювально-відновлювальних процесах, що відбуваються в рослині. Сприяє утворенню хлорофілу і входить до складу деяких дихальних ферментів. За нестачі заліза у рослин проявляється повний хлороз – листкова пластинка стає жовтою. Тривала нестача його призводить до відмирання пагонів.

Нестачу заліза рослини відчують на лужних ґрунтах із високим умістом кальцію, на деяких кислих ґрунтах із високим вмістом розчинного марганцю. Надлишок фосфору і нестача калію в поживному розчині також підсилює залізне голодування рослин. Таку саму дію викликає надлишок у ґрунті сполук цинку і міді. Особливу потребу в залізі мають бобові, картопля, кукурудза та капуста [65].

**Нікель** як важкий метал у ґрунтах у більших концентраціях зустрічається поблизу рудників і металургійних підприємств. Велика кількість сполук нікелю міститься у стоках промислових підприємств. На зменшення вмісту нікелю в рослинах позитивно

впливає підвищення рН ґрунту. Виявлено, що цей елемент необхідний для життєдіяльності рослин. Він може сприяти збільшенню вітаміну Р, алкалоїдів (особливо у лікарських рослинах), знижує пошкодження пшениці сажкою. Збільшення концентрації нікелю в ґрунті вище допустимих норм ослаблює фотосинтез і транспірацію, а також погіршує метаболізм деяких поживних речовин. Ознаками отруєння рослин нікелем є некрози старіючих листків та дрібні плоди, покриті коричневими плямами. При отруєнні рослин нікелем блокується надходження заліза, погіршується поглинання коренями поживних речовин [58].

За даними науковців під дією важких металів і мікроелементів у розвитку рослин відбуваються певні зміни (табл. 1).

**Таблиця 1. Фізіологічні порушення у рослин при надлишку і нестачі вмісту в них мікроелементів і важких металів [55]**

Елемент	Фізіологічні порушення		Культури, чутливі до нестачі елемента / до його надлишку
	за нестачі	за надлишку	
Cu	Вілт, меланізм, білі кручені верхівки, послаблення утворення волотей, порушення здерев'яніння стебел, хлороз, екзантема, низький урожай, загибель ще до плодоношення	Темно-зелені листки; товсті, короткі або схожі на колючий дріт корені, пригнічення утворення пагонів	Злакові (овес), соняшник, шпинат, люцерна / злаки і бобові
Zn	Міжжилковий хлороз (переважно в однодольних), зупинка росту, розетковість листя у дерев, фіолетово-червоні крапки на листках, знижується інтенсивність фотосинтезу	Хлороз і некроз кінців листків, міжжилковий хлороз молодого листя, затримка росту рослин загалом, пошкоджене коріння	Зернові (кукурудза), бобові, трави, хміль, льон, виноград, цитрусові / злаки, шпинат
Pb	–	Зниження інтенсивності фотосинтезу, темно-зелені листки, скручування старих листків, буре коротке коріння	–
Cd	–	Бурі краї листків, хлороз, червонуваті жилки і черешки, скручені листки і бурі недорозвинені корені	– / Бобові (боби, квасоля), шпинат, редиска, морква, овес

Сукупність заходів і методів, що спрямовані на створення в забруднених ґрунтах таких умов, які послаблюють або повністю позбавляють ґрунт від дії токсичних забруднюючих речовин, а також забезпечують сприятливі умови для його самоочищення є детоксикація ґрунтів. При забрудненні ґрунту ВМ використовують такі методи детоксикації:

1) фізичні – видалення забрудненого шару ґрунту та його захоплення;

2) хімічні – інактивація або зниження токсичної дії забруднювачів за допомогою вапнування, внесення органічних і мінеральних добрив тощо;

3) біологічні – вирощування культур, стійких до забруднення (озимі та ярі зернові культури та ін.) і здатних виносити з ґрунту токсичні речовини (люцерна посівна, еспарцет, рижій, буркун, світчграс, гірчиця біла, боби польові, горох, овес, просо, кукурудза, соняшник, міскантус, верба, тополя, акація, обліпиха та ін.).

Саме хімічні і біологічні способи детоксикації використовуються найчастіше.

Найбільшу небезпеку являють рухомі форми важких металів, які є легкодоступними для рослин. Рухомість важких металів істотно залежить від цілого ряду агрохімічних та фізико-хімічних властивостей ґрунту та його гранулометричного складу. Основними з них є вміст органічної речовини, рН ґрунтового розчину та частка вмісту мулистої фракції. Одним із заходів зменшення рухомості важких металів є вапнування, який призводить до зниження рухомості політантів за рахунок утворення важкорозчинних комплексних сполук, а також сорбції їх оксидами і гідроксидами заліза і марганцю. Внесення вапнякових матеріалів збагачує ґрунт кальцієм, покращує його структуру, активує процеси окислення тощо. Наразі не існує нормативів щодо обсягів внесення вапнякових матеріалів у ґрунт саме з метою його детоксикації.

Вченими встановлено, що внесення в ґрунт  $\text{CaCO}_3$  із розрахунку 3,78 т/га (1 норма) забезпечує зниження вмісту міді, цинку та свинцю на 30 %, 37 та 39 % відповідно в буряку столовому й на 27 %, 34 і 31 % відповідно у моркві столовій. Збільшення обсягів внесення вапнякових матеріалів до 1,5 норми (5,67 т/га) призводить до зниження вмісту міді, свинцю й цинку на 28 %, 38 та 23 %

відповідно в буряку столовому і на 20 %, 41 й 22 % відповідно у моркві столовій [55].

Перевищення вмісту важких металів у ґрунтах селітебних територій становить серйозну загрозу для довкілля, зокрема для здоров'я населення, оскільки з ґрунту вони потрапляють у рослини, а з них – в організм людини.

Нормування вмісту токсичних інгредієнтів у продовольчій сировині та безпосередньо в харчових продуктах є необхідним для зниження потрапляння шкідливих речовин в організм людини. У табл. 2 наведені гранично допустимі концентрації важких металів у харчових продуктах, воді і продовольчій сировині.

**Таблиця 2. Гранично допустимі концентрації важких металів у харчових продуктах, продовольчій сировині і воді, мг/кг [66–68]**

Харчовий продукт чи сировина	Pb	Cd	Hg	Cu	Zn	As
Зернові	0,5	0,1	0,03	10,0	50,0	0,2
Зернобобові	0,5	0,1	0,02	10,0	50,0	0,3
Крупи (крім гречки)	0,5	0,1	0,03	10,0	50,0	0,2
Крупа гречана	0,5	0,04	0,03	15,0	50,0	0,2
Борошно, кондитерські вироби	0,5	0,1	0,02	10,0	50,0	0,2
Хліб	0,3	0,05	0,01	5,0	25,0	0,1
Масло вершкове	0,1	0,03	0,03	0,5	5,0	0,1
Сир	0,3	0,2	0,02	4,0	50,0	0,2
Олія	0,1	0,05	0,03	0,5	5,0	0,1
Овочі свіжі	0,5	0,03	0,02	5,0	10,0	0,2
Фрукти, ягоди	0,4	0,03	0,02	5,0	10,0	0,2
Гриби	0,5	0,1	0,05	10,0	20,0	0,5
М'ясо і птиця свіжі та заморожені	0,5	0,05	0,03	5,0	70,0	0,1
Яйця	0,3	0,01	0,02	3,0	50,0	0,1
Жири тваринні	0,1	0,03	0,03	0,5	5,0	0,1
Риба свіжа річкова	1,0	0,2	0,6	10,0	40,0	1,0
Вода питна	0,01	0,001	0,0005	1,0	1,0	0,01

Потрібно проводити аналіз вирощеної продукції на вміст важких металів і якщо уся вирощена продукція забруднена, слід видаляти ті органи рослин, які найбільше накопичують той чи інший полутант. Зокрема, видалення внутрішнього качана у капусти білоголової дозволяє зменшити до 17 % вміст важких металів; чи-

щення картоплі дозволяє знизити вміст міді у бульбі на 13 %, а вміст свинцю, цинку і кадмію на 80 %. У столовому буряку в м'якуші коренеплоду зосереджено понад 70 % вмісту міді, кадмію і цинку, очищення шкірки зменшує вміст цих елементів на 3,5 %. Основна маса міді й кадмію у коренеплодах моркви столової до 67 % теж концентрується у її м'якуші. Видалення шкірки у плоду огірка сприяє зниженню вмісту міді і свинцю на 2 %, а серцевини – кадмію на 64 %. Знизити концентрацію кадмію і цинку у цибулі ріпчастої на 2 % дозволяє видалення у неї денця. У кабачка цукіні видалення шкірки плоду забезпечує зниження концентрації в ньому свинцю, кадмію і цинку в середньому на 18–20 % [55].

За умови забруднення овочевої продукції важкими металами для зниження надходження поллютантів у організм людини необхідно:

- у капусти білоголової слід обов'язково видаляти внутрішній качан;

- при споживанні у їжу буряків столових слід видаляти нижню частину коренеплоду, де концентрується максимальна кількість цинку, свинцю і кадмію;

- при споживанні моркви столової, вирощеної в умовах забруднення цинком і свинцем, слід видаляти центральну частину коренеплоду;

- у перцю солодкого слід видаляти верхню частину плоду з насінням за умови забруднення його цинком і свинцем, а при забрудненні міддю й кадмієм – ще й нижню чверть плоду;

- при споживанні кабачків слід видаляти шкірку плоду, в якій сконцентровані максимальні кількості поллютантів;

- у зеленних культур (петрушка, кріп, салат листовий, коріандр) слід видаляти стебла і черешки, в яких концентрується найбільша кількість забруднювачів, особливо кадмію [55].

Іншим дієвим способом зниження вмісту важких металів у сільськогосподарській продукції, зокрема в овочах і картоплі, є їх кулінарна обробка. У результаті очищення, промивання і бланшування на 50 % знижується вміст свинцю і ртуті в овочах і на 80–85 % – у картоплі; вміст кадмію за умови проведення технологічної обробки продукції зменшується на 20 %. Зниження вмісту

свинцю при однократному промиванні салату листкового звичайною водою може досягати 30–40 % [55].

Поєднання внесення органічних і мінеральних добрив, залишення на ділянках післяжнивних решток запобігає надмірному накопиченню нітратів. За співвідношення C:N у соломі 60–80 у ґрунті відбувається посилене зв'язування рухомих сполук азоту у мікробній плазмі, що призводить до зменшення концентрації і втрат нітратів. З метою запобігання накопиченню у ґрунті нітратів бажано якомога менше часу залишати ґрунт без посівів, зокрема ширше використовувати зайняті пари, проміжні культури, посіви багаторічних трав тощо.

## 10. ОСОБЛИВОСТІ ВІДБОРУ ПРОБ ҐРУНТУ, ВОДИ, РОСЛИН У МЕЖАХ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Відбір проб ґрунту, води і рослин у межах сільських територій та підготування їх до аналізу здійснюють відповідно до стандартів та методичних рекомендацій [69–78]. Найкраще проводити дослідження у другій половині літа, коли разом із пробами ґрунту та води є можливість відібрати плодово-овочеву продукцію.

Відбирати точкові проби ґрунту слід рівномірно, уникаючи нетипових елементів мікрорельєфу (ям, канав, промоїн), вогнищ, куп сміття, неоднорідних за складом та кольором плям тощо. Такі нетипові місця можна обстежити окремо.

На ділянці розміром від 5 до 10 га відбирають 20–30 індивідуальних (точкових) ґрунтових проб ґрунту. Розміщення точок для відбирання індивідуальних проб ґрунту залежить від конфігурації ділянки. Якщо форма довга і вузька, зручно брати проби по середній лінії вздовж через певну відстань. При формі об'єкта, близькій до квадрата, проби беруть у точках розміщення по діагоналях або по осьових лініях. Також можна відбирати проби ґрунту у шаховому порядку. Для відбору ґрунту можуть бути використані бuri різної конструкції (Качинського, Ізмайльського, Некрасова, БН 25-15). Також точкову пробу можна відібрати звичайною штиковою лопатою. Для цього необхідно викопати ямку на глибину штика лопати і, сформувавши одну із стінок ямки під кутом 90° до поверхні ґрунту, відібрати точкову пробу завтовшки 3–5 см на всю глибину ямки. Важливо, щоб устаткування, що використовується для відбирання проб (бур, лопата, відро, пакети) не забруднювало пробу, тому бур чи лопату, відро потрібно ретельно чистити, щоб залишки попередньої проби не забруднювали наступну.

Відбирання проб ґрунту з однієї ділянки має проходити в однакових умовах. Проби відбирають при хорошій погоді вранці до настання спеки, або в кінці дня. Відбір проводять до внесення органічних і мінеральних добрив, меліорантів, інших хімічних речовин або через півтора-два місяці після їх внесення.

Глибина відбору ґрунту сягає 0–25 см, при обстеженні придорожніх смуг окремо відбирають проби з шару 0–5 см і 5–25 см. Відібрані точкові проби ґрунту збирають і добре перемішують у посудині з харчового нефарбованого поліетилену. Потім із цієї сукупності проб відбирають у окремий пакет змішану пробу, яка і буде передана в лабораторію для агрохімічного аналізу. Маса змішаної проби ґрунту має становити не більше 1 кг. Термін між відбором проб та їх доставлянням до лабораторії не повинен перевищувати одну добу. За інших обставин проби ґрунту слід висушити до повітряно-сухого стану.

Проби рослинності відбирають на тих самих ділянках, що і проби ґрунту. Для одержання репрезентативної проби рекомендовано відбирати не менше 10 індивідуальних проб масою 10–20 г кожна. Надземну частину трав'янистого покриву зрізують гострим ножом або ножицями, не забруднюючи ґрунтом, і вкладають до поліетиленового чи паперового пакета з відповідними етикетками. Рекомендована висота зрізу над поверхнею землі 3–5 см [79]. У випадку відбору овочевих культур та коренеплодів індивідуальні проби можуть бути представлені висічками масою 20–50 г, зробленими гострим ножом з товарної частини продукції, не допускаючи їхнього забруднення. Відібрані проби рослинності необхідно пронумерувати та зареєструвати в журналі з указуванням таких даних: порядковий номер проби, дата відбору, місце знаходження (адреса: прізвище господарів садиби, номер будинку, вулиця), вид землекористування, тип рослинності, вид рослинного матеріалу та особливі примітки. Проби повинні мати дві етикетки: всередині та ззовні. Проби упаковують у пакети з нейтрального матеріалу (поліетиленові, паперові). Термін між відбором зразків та їх доставлянням до лабораторії не мусить перевищувати одну добу. За інших обставин проби рослинного матеріалу зберігати за температури 3–5°C, не допускаючи їх додаткового забруднення.

Проби води відбирають у пластикову чи скляну банку або пляшку об'ємом 0,5–1,0 л, що не була у вжитку або добре вимита і промита водою, що надається для аналізу. При відборі води з свердловин або природних джерел обладнаних насосами потрібно її спустити не менше ніж 5 хв при повністю відкритому крані

після чого набирають пробу. З надземних водойм (ставки, річки, озера) відбір проб води проводиться якомога далі від берега 1,0–2,0 м, щоб уникнути відбору каламутної води з глибини 0,5–1,0 м. З криниць проби води рекомендовано відбирати на глибині 0,5–1 м від поверхні двічі на день – вранці, коли воду з нього ще не брали, і ввечері, коли вже закінчили брати воду. З колодязів та джерел проби води набирають чистим кухлем у підготовлену тару. Кожна проба обов'язково повинна мати етикетку, на якій повинно бути зазначено: назва населеного пункту та характеристика водного об'єкта (поверхневої водойми, артезіанської свердловини, шахтного колодязя, каптажу, водопровідного крану, водорозбірної колонки); дату відбору; інформацію про контактну особу. Для обмеження можливості змішування проби з повітрям під час вібування при транспортуванні, що може вплинути на достовірність результатів аналізу, посудини необхідно заповнювати водою проб до самого верху і закривати накривкою так, щоб не залишилось місця для повітря над пробою. Посудини з пробамі води треба доставити до лабораторії щільно закритими й захищеними від дії світла і надлишкового нагрівання, тому що якість проби може швидко змінюватись у результаті газообміну, хімічних реакцій та метаболізму мікроорганізмів. Бажано, щоб загальний час від відбору води до отримання лабораторією не перевищував 72 год. Якщо це неможливо, відібрані проби зберігають у холодильнику. При пересиланні службами доставки, тару з пробою необхідно добре герметизувати.

У разі потреби дозволено застосування консервантів під час зберігання відібраних проб. Для визначення у воді аміаку і окиснюваності можна додавати 2 мл 25 %-го розчину сірчаної кислоти на 1 л води, для визначення інших показників – 2 мл хлороформу на 1 л. За бактеріологічних досліджень консервація води не допускається [80].

## **11. ЗАХОДИ ЗАПОБІГАННЯ ЗАБРУДНЕННЮ ГРУНТУ, ГРУНТОВИХ ВОД, ВІДКРИТИХ ВОДОЙМ ТА РОСЛИННИЦЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ ЕКОТОКСИКАНТАМИ ДЛЯ ЕКОЛОГО-БЕЗПЕЧНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ АГРОЕКОСИСТЕМ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ**

На фоні загальної території України Західний регіон з усією сукупністю нерозв'язаних екологічних проблем відрізняється відносною екологічною благополучністю. Однак, окрім різноманітності природних і природно-антропогенних ландшафтів, регіон має складне поєднання екологічних проблем – від викидів та скидів в атмо- та гідросферу, від транзиту та акумуляції забруднюючих речовин до питань якості та безпеки в агроландшафтах і сільських населених пунктах. Тому, враховуючи, що в сучасних соціально-економічних умовах основою діяльності людини стає принцип екологічної раціональності, є необхідним розроблення і практичне використання заходів, що забезпечують екологічно безпечне функціонування агроecosystem. Запропоновані заходи сприятимуть покращанню екологічної ситуації в агроландшафтах Західного регіону, включаючи сільські населені пункти і забезпечать запобігання забрудненню ґрунту, ґрунтових вод, відкритих водойм та рослинницької продукції екоотоксикантами. Вони включають: інформаційно-просвітницькі, нормативно-правові та організаційні заходи.

Серед інформаційно-просвітницьких заходів важлива увага має приділятися екологічному вихованню населення, спрямованому на дбайливе ставлення до довкілля та наданню інформації з приводу запобігання і усунення екологічних негараздів.

Нормативно-правові заходи пов'язані з інформуванням населення про необхідність дотриманням санітарних та будівельних вимог облаштування території. Правові заходи управління негативними чинниками включають: екологічні вимоги з планування і забудови населених пунктів, їх впорядкування, страхування пра-

вового режиму зелених, санітарно-захисних і інших охоронних зон, нормування скиду шкідливих речовин у навколишнє середовище, правове забезпечення розробки локальних екологічних програм, забезпечення санітарного режиму населених пунктів, охорону земель, вод і атмосферного повітря в населених пунктах, гарантування радіаційної безпеки населення, підтримку системи реагування на надзвичайні екологічні ситуації, екологічний моніторинг навколишнього середовища населених пунктів, юридичну відповідальність за порушення заходів правової охорони природного середовища та інші заходи.

Організаційні заходи мають включати передусім комплекс раціонального землекористування, пов'язаного з виконанням нормативних вимог про благоустрій сільських населених пунктів [81]. Вони повинні сприяти забезпеченню населених пунктів централізованим водопостачанням та водовідведенням; використанню роздільної системи збору й сортування відходів; запровадженню заходів протиповеневого і протипаводкового захисту територій, усунення причин, що впливають на їх формування (впровадження комплексу робіт у долинах річок, створення прибережних захисних смуг та водоохоронних зон, регулювання режиму використання земель у зонах можливого підтоплення, заболочування та від інших несприятливих природних і техногенних процесів); зменшення площ розораних земель і проведення консервації деградованих та малопродуктивних сільськогосподарських угідь; забезпечення захисту сільськогосподарських угідь, лісових насаджень, лісосмуг та чагарників від необґрунтованого їх вилучення для інших потреб; із метою запобігання втрати родючості ґрунтів необхідне правильне використання органічних і мінеральних добрив, пестицидів, хімічних меліорантів, збалансоване живлення між макро- і мікроелементами; заборона на застосування азотних мінеральних добрив на дуже кислих ґрунтах ( $\text{pH}_{\text{сол.}} < 4,0$ ), на території першого поясу зони санітарної охорони джерел централізованого водопостачання, по мерзлому або покритому снігом ґрунті; поєднання внесення органічних і мінеральних добрив, залишення на ділянках післяжнивних решток, що запобігає надмірному накопиченню нітратів; для запобігання накопиченню у ґрунті нітратів якомога менше часу залишати ґрунт без посівів,

зокрема широко використовувати зайняті пари, проміжні культури, посіви багаторічних трав тощо; дотримання сівозмін, що дає змогу шляхом правильного підбору культур зберегти і підвищити родючість ґрунту, стабілізувати процеси гуміфікації і мінералізації органічної речовини ґрунту, підвищити ефективність використання вологи і поживних елементів, активність ґрунтових мікроорганізмів, надходження азоту з атмосфери, протидіяти ураженню культурних рослин хворобами і шкідниками, обмежити конкурентоспроможність бур'янів, підвищити біологічну різноманітність і стабільність агроєкосистеми та ефективність виробництва продукції; вирощування сидератів, що сприяє збільшенню умісту органічної речовини в ґрунті за рахунок як надземної, так і кореневої маси, поліпшенню фізичних властивостей ґрунту, покриттю ґрунту і захисту його від пересихання та ерозії, пригнічення бур'янів, підвищення доступності поживних елементів для рослин, запобіганню ґрунтовтомі; для детоксикації ґрунтів забруднених важкими металами застосування органічних добрив, торфу, сапропелю, цеолітів, вапна, вирощування рослин-фіторемедіантів (люцерна посівна, еспарцет, рижій, буркун, світчграс, гірчиця біла, боби польові, горох, овес, просо, кукурудза, соняшник, міскантус та ін.), здатних з урожаєм виносити велику кількість токсичних речовин, підбір стійких культур до забруднення ґрунту важкими металами (озимі та ярі зернові культури та ін.), застосування мікробіологічних препаратів. Для фермерських господарств необхідно дотримуватись вимог до кількості тварин, що можуть утримуватись без шкоди для довкілля (табл. 3).

**Таблиця 3. Максимальна кількість тварин на 1 га [82]**

Статеві-вікові групи	Кількість тварин на 1 га, що відповідає 170 кг азоту/га/рік
Коні віком понад 6 міс.	2
Телята на відгодівлі	5
Інші жуйні тварини віком до 1 року	5
Самці й самки жуйних тварин від 1 до 2 років	3,3
Самці жуйних тварин віком старше 2 років	2
Телиці для відтворення	2,5
Телиці на відгодівлі	2,5
Молочні корови	2
Інші корови	2,5
Самки кролів для розмноження	100

*Продовження табл. 3*

Вівці	13,3
Кози	13,3
Молодняк свиней	74
Свиноматки для розмноження	6,5
Свині на відгодівлі	14
Кури бройлери	580
Кури-несучки	230

За відсутності централізованого водопостачання для захисту колодязної води від забруднення необхідне виконання санітарних вимог до облаштування криниць.

Колодязь потрібно закладати на підвищенні, на відстані не менше 20–25 м від приміщень для худоби, вбиралень, смітників та не менше 100 м від тваринницьких ферм, з урахуванням напрямів ґрунтових вод. Криницю рекомендовано копати до другого чи третього водоносних горизонтів, де кількість та висока якість води є більш гарантованими. Не слід використовувати для питних потреб воду з верхніх водоносних горизонтів, куди можуть потрапляти різні забруднювачі з поверхні ґрунту, пов'язані з життєдіяльністю людини та тварин.

Важливим є дотримання відстані між господарськими будівлями; контроль щільності домашніх тварин і птиці у невеликих за площею особистих селянських господарствах; дотримання відстані від джерел водопостачання до підсобних приміщень, де утримується худоба, вбиралень, компостних ям, сміттєзбірників на присадибних ділянках; у комплексі профілактичних заходів, що проводяться на території садиби, дуже важливим є влаштування вбиральні, яка б відповідала санітарно-гігієнічним вимогам. Основним вимогами до облаштування вбиралень, крім їхньої основної функції, є запобігання проникненню незнезаражених нечистот до довкілля.

Важливим є запровадження агроекологічного моніторингу за змінами стану агроєкосистеми; одержання об'єктивної, систематичної й оперативної інформації по регламентованому переліку обов'язкових показників, які характеризують функціонування усіх основних її компонентів; оцінювання одержаної інформації; прогнозування змін стану агроєкосистеми на перспективу.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Львівська область. URL : [https://uk.wikipedia.org/wiki/Львівська\\_область](https://uk.wikipedia.org/wiki/Львівська_область).
2. Львівська область: природні умови та ресурси : моногр. / за заг. ред. М. М. Назарука. Львів : Видавництво Старого Лева, 2018. 592 с.
3. Клімат Львова / за ред. В. М. Бабіченко, Ф. В. Зузука. Луцьк, 1998. 187 с.
4. Огоноченко В. Вісім екологічних проблем Львівщини. *Екологічний збірник. Екологічні проблеми природокористування та біорозмаїття Львівщини: праці Наукового товариства ім. Шевченка*. Львів, 2001. Т. VII. С. 31–42.
5. Мінерально-сировинна база Львівської області. URL : <https://deplv.gov.ua/mineralno-syrovynna-baza-lvivskoyi-oblasti/>.
6. Карпатський регіон: актуальні проблеми та перспективи розвитку : у 8 т. *Екологічна безпека та природно-ресурсний потенціал* / за ред. В. С. Кравціва. Львів, 2013. Т. 1. 336 с.
7. Ґрунти Львівської області : колект. моногр. / за ред. С. П. Позняка. Львів, ЛНУ імені Івана Франка, 2019. 424 с.
8. Івано-Франківська область. URL : [https://uk.wikipedia.org/wiki/Івано-Франківська\\_область](https://uk.wikipedia.org/wiki/Івано-Франківська_область).
9. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Івано-Франківській області в 2021 році / Івано-Франківська обласна державна адміністрація, Івано-Франківська обласна військова адміністрація Управління екології та природних ресурсів. 2022. URL : <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/04/Regionalna-dopovid-Ivano-Frankivskoyi-obl.-u-2021-rotsi.pdf>.
10. Касіячук Д. В. Еколого-геологічна оцінка стану ґрунтового покриву території Івано-Франківської області. DOI : 10.32846/2306-9716/2020.eco.2-29.2.18.
11. Томашівський З. М., Коник Г. С. Наукові основи системи землеробства в західному регіоні України: моногр. / за наук. ред. З. М. Томашівського. Львів : СПОЛОМ, 2020. 286 с.

12. Ковалів О. Р. Ефективність використання земельних ресурсів сільського господарства Івано-Франківської області. *Агросвіт*. 2013. № 1. С. 23–25.

13. Гилка М. Д., Федорак В. І. Стан та шляхи підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва Івано-Франківської області. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2016. Вип. 2 (02). С. 245–251.

14. Колодійчук І. А., Герзанич В. М., Мартинюк М. В. Стан та шляхи розвитку сільського господарства гірських районів Івано-Франківської області. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2011. С. 50–55.

15. Давидюк Г. В., Шкарівська Л. І., Клименко І. І., Довбаш Н. І., Дем'янюк О. С. Еколого-агрохімічна оцінка стану агроландшафтів Івано-Франківської області. *Агроекологічний журнал*. 2022. № 1. С. 81–90. DOI: 10.33730/2077-4893.1.2022.255188.

16. Доповідь про стан навколишнього природного середовища Закарпатської області за 2021 рік. Ужгород, 2022. URL : [https://ecozakarp.at.gov.ua/wp-content/nd/Zakarp\\_reh\\_dop\\_2021.pdf](https://ecozakarp.at.gov.ua/wp-content/nd/Zakarp_reh_dop_2021.pdf).

17. Бандурович Ю. Ю., Фандалюк А. В., Романова С. А., Полічко В. С. Еколого-агрохімічна оцінка ґрунтів Закарпаття. *Агроекологічний журнал*. 2017. № 4. С. 46–52.

18. Рівненська область. URL : [https://uk.wikipedia.org/wiki/Рівненська\\_область](https://uk.wikipedia.org/wiki/Рівненська_область)

19. Екологічна ситуація в Рівненській області. URL : [http://www.nature.org.ua/rovno/02\\_03.htm](http://www.nature.org.ua/rovno/02_03.htm).

20. Рудько О. М. Вплив антропогенних факторів на ґрунти Рівненської області. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2014. № 3(67).С. 240–246.

21. Доповідь про стан природного навколишнього середовища в Рівненській області в 2021 році. Рівне, 2022. 230 с. URL : [https://www.ecorivne.gov.ua/tmp/dopovid\\_2021.pdf](https://www.ecorivne.gov.ua/tmp/dopovid_2021.pdf).

22. Звіт про стратегічну екологічну оцінку стратегії розвитку Рівненської області на період до 2027 року. URL : <https://www.rv.gov.ua/storage/app/sites/11/022020/30032020-seo-zvit.pdf>.

23. Фурман В. М., Люсак Г. В., Солодка Т. М. Моніторинг агроекологічного стану ґрунтів Рівненського району Рівненської області. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 103. С. 244–250.

24. Дмітрієвцева Н., Колядич О. Моніторинг зміни родючості основних типів ґрунтів зони Полісся Рівненської області. Аграрна наука Західного Полісся: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції «Інноваційний розвиток землеробства на засадах еколого-економічної збалансованості»: зб.наук.праць. Рівне, 2023.С. 28–30.

25. Марчук І. У., Макаренко В. М., Розстальний В. Є., Савчук А. В. Добрива та їх використання : довід. Київ: ТОВ «Компанія» «Юнівест Маркетинг», 2002. 246 с.

26. Зайцев Д. Б., Валюх А. М. Аналіз фактичної екологічної ситуації Рівненщини як передумова розвитку системи збереження природного капіталу та енергоефективності. *Інвестиції: практика та досвід*. 2018. № 8. С. 100–106. URL : <http://www.investplan.com.ua/?op=1&z=6054&i=19>.

27. Крупко Г. Д., Суходольська І. Л., Лико Д. В., Басараба І. В. Оцінка вмісту важких металів у підземних водах сільської місцевості Рівненщини. *Агроекологічний журнал*. 2022. № 4. С. 93–104. DOI: 10.33730/2077-4893.4.2022.273255.

28. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Тернопільській області у 2017. URL : <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamku/ekologichnyj-monitoryng/regionalni-dopovidi-pro-stand-navkolyshnogo-seredovyshha-v-ukrayini/>

29. Тернопільська область. URL : [https://uk.wikipedia.org/wiki/Тернопільська\\_область](https://uk.wikipedia.org/wiki/Тернопільська_область).

30. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Тернопільській області у 2020 році. URL : [https://ecology.te.gov.ua/media/uploads/reg\\_dopov2020.pdf](https://ecology.te.gov.ua/media/uploads/reg_dopov2020.pdf)

31. Ціщик Р. В. Статистичний моніторинг екологічної ситуації у Тернопільській області з метою вдосконалення інформаційних механізмів реалізації екологічної політики регіону. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. 2017. Вип. 24, ч. 2. С. 24–28. URL : [http://www.ej.kherson.ua/journal/economic\\_24/2/6.pdf](http://www.ej.kherson.ua/journal/economic_24/2/6.pdf).

32. Хмельницька область. URL : [https://uk.wikipedia.org/wiki/Хмельницька\\_область](https://uk.wikipedia.org/wiki/Хмельницька_область).

33. Держстат України. URL : [https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/sg/opsgd/arch\\_oschd\\_u.htm2](https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/sg/opsgd/arch_oschd_u.htm2)).

34. Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2022 році. URL : [https://www.adm-km.gov.ua/?page\\_id=1625](https://www.adm-km.gov.ua/?page_id=1625).

35. Ґрунти Хмельницької області. URL : <http://ukr-tur.narod.ru/turizm/regionukr/hmel/gruntyhmel/grunthmelobl.htm>.

36. Екологічний паспорт Хмельницької області. 2019 рік. URL : <https://www.adm-km.gov.ua>.

37. Хмельницька область. Регіони України. URL : <https://geomap.com.ua/uk-gr/512.html>.

38. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Волинській області за 2019 рік / Волинська державна адміністрація. URL : <https://voladm.gov.ua/admin-assets/files/file/Ekologiya/Регіональна%20доповідь%20про%20стан%20довкілля%20у%20Волинській%20області%20за%202019%20рік.%20pdf.pdf>.

39. Екологічна ситуація в області. URL : <http://nature.org.ua/volun/01.htm>.

40. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Волинській області за 2021 рік / Волинська обласна державна адміністрація. URL : <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2022/10/Regionalna-dopovid-Volynska-ODA-2021.pdf>.

41. Волинь – одна з екологічно найблагополучніших областей країни. 2013. URL : [https://www.volynnews.com/news/health/volyn\\_одна\\_z\\_ekolohichno\\_nayblahopoluchnishykh\\_oblastey\\_krayiny/](https://www.volynnews.com/news/health/volyn_одна_z_ekolohichno_nayblahopoluchnishykh_oblastey_krayiny/).

42. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Чернівецькій області за 2021 рік / Чернівецька обласна державна адміністрація. URL : <https://bukoda.gov.ua/storage/app/sites/23/uploaded-files/%20%D0%94%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%8C%202021.pdf>.

43. Яців М. Ю. Оцінка екологічної ситуації Чернівецької області. *Екологія довкілля та безпека життєдіяльності*. 2008. № 4. С. 43–51.

44. Чернівецька область. URL : [https://uk.wikipedia.org/wiki/Чернівецька\\_область](https://uk.wikipedia.org/wiki/Чернівецька_область).

45. Географія Чернівецької області. URL : <https://naurok.com.ua/geografiya-chernivecko-oblasti-183535.html>.

46. Клімат і рельєф Чернівецької області. URL : <http://ukrskr.com.ua/cherniv/klimat-i-relyef-chernivetskoji>.

47. Зайцев Ю. О., Гунчак М. В., Романова С. А. Стан родючості ґрунтів Чернівецької обл. *Агроекологічний журнал*. 2022. № 4. С. 66–75. DOI: 10.33730/2077-4893.4.2022.273250.

48. У Держекоінспекції назвали топ-3 екологічні проблеми в Україні. *Юридична газета*. 2021. URL : <https://jur-gazeta.com/golovna/u-derzhekoinspekciyi-nazvali-top3-ekologichni-problemi-v-ukrayini.html>.

49. Важливість рН води для здоров'я і життя людини. URL : <https://aquapoint.kiev.ua/2015/10/water-ph-health/>.

50. Вплив хімічного складу та мікроелементів води питної на організм людини. URL : <https://cnobldses.gov.ua/vplyv-khimichnoho-skladu-ta-mikroelementiv-vody-pytnoi-na-orhanizm-liudyny/>.

51. Шкідливі речовини у воді та їхній вплив на здоров'я людини. URL : <https://aquapoint.kiev.ua/standards/>.

52. Кузьмінчук А. Важкі метали у воді. URL : <https://ecosoft.ua/blog/tyazhelye-metally-v-vode/>.

53. Grynychshyn N. Якість атмосферного повітря за вмістом твердих мікрочастинок (рп 2,5) у містах України в умовах карантину та воєнного стану. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*. 2023. № 27. С. 6–15. DOI: 10.32447/20784643.27.2023.01.

54. Екологія землекористування: навч. посіб. / А. М. Третяк та ін. ; за заг. ред. А. М. Третяка. Київ : Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. 178 с.

55. Ведення сільськогосподарського виробництва у приватному секторі в умовах посиленого антропогенного впливу на навколишнє середовище / Т. М. Мислива та ін. ; за ред. Т. М. Мисливої. Житомир, 2011. 50 с.

56. Дорохов В. І., Шелест З. М., Шелест Г. В., Барабаш О. М. Біогеохімія : навч. посіб. Житомир : ЖДТУ, 2004. 272 с.

57. Самусенко Ю. В. Вплив важких металів на врожайність сільськогосподарських культур. 2019. URL : <https://superagronom.com/blog/494-vplyv-vajkih-metaliv-na-vrojaynist-silskogospodarskih-kultur>.

58. Кучерявий В. П. Екологія. Львів : Світ, 2000. 500 с.

59. Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України / за ред. А. І. Фатєєва, Я. В. Пащенко. Харків, 2003. 117 с.
60. Методика визначення забезпеченості ґрунтів мікроелементами для потреб плодових насаджень та заходи із усунення їх нестачі в мінеральному живленні / за ред. А. І. Фатєєва. Харків: ННЦ «ІГА ім. О. Н. Соколовського»: Вид. «Міськдрук», 2013. 62 с.
61. Городній М. М., Шичула М. К., Гудков І. М. Агроекологія: навч. посіб. / за ред. М. М. Городнього. Київ: Вища шк., 1993. 416 с.
62. Kabata-Pendias A. and Pendias H. Trace Elements in Soils and Plants. 4th Edition. *CRC Press, Boca Raton*. 2011. 403 p.
63. Kabata-Pendias A., Szeke B. Pierwiastki Sladowe w Geo- i Biosferze. Pulawy: IUNG-PIB, 2012. 270 s.
64. Monge E., Val I. Revision actualizada del papel de los oligoelementos en plants superiores. 1. Manganese. *An. Extac. Exp. Aula Dei*. 1990. Vol. 20, № 1–2. P. 65–90.
65. Залізо / Інститут живлення рослин. URL : [https://pni.com.ua/optimizatsiya-zhivlennya/mineralne\\_zhivlennya/zalizo](https://pni.com.ua/optimizatsiya-zhivlennya/mineralne_zhivlennya/zalizo).
66. ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001 Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті: затв. Постанова Головного державного санітарного лікаря України від 20.09.2001 р. № 137. 404 с.
67. ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: затв. наказом Мінохорон-здоров'я України від 12.05.2010 р. № 400. 7 с.
68. Прокопов В. О. Питна вода України: медико-екологічні та санітарно-гігієнічні аспекти. Київ: Медицина, 2016. 400 с.
69. ДСТУ ISO 5667-1-2003 Якість води. Відбирання проб. Ч. 1. Настанови щодо проекту програм проведення відбирання проб (ISO 5667-1:1980, IDT). [Чинний від 2004-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2004. 22 с.
70. ДСТУ ISO 5667-2-2003 Якість води. Відбирання проб. Ч. 2. Настанови щодо методів відбирання проб (ISO 5667-2:1991, IDT).

[Чинний від 2004-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2004. 14 с.

71. ДСТУ ISO 5667-3:2001 Якість води. Відбирання проб. Ч. 3. Настанови щодо зберігання та поводження з пробами (ISO 5667-3:1994, IDT). [Чинний від 2003-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2003. 38 с.

72. ДСТУ ISO 5667-4:2003 Якість води. Відбирання проб. Ч. 4. Настанови щодо відбирання проб із природних та штучних озер (ISO 5667-4:1987, IDT). [Чинний від 2004-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2004. 11 с.

73. ДСТУ ISO 5667-6:2009 Якість води. Відбирання проб. Ч. 6. Настанови щодо відбирання проб з річок і струмків (ISO 5667-6:2005, IDT). [Чинний від 2011-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2011. 22 с.

74. ДСТУ ISO 5667-14:2005 Якість води. Відбирання проб. Ч. 14. Настанови щодо забезпечення якості відбирання та оброблення проб природних вод (ISO 5667-14:1998, IDT). [Чинний від 2006-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 22 с.

75. ДСТУ ISO 5667-11:2005 Якість води. Відбирання проб. Ч. 11. Настанови щодо відбирання проб підземних вод (ISO 5667-11:1993, IDT). [Чинний від 2006-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 15 с.

76. ДСТУ ISO 10381-1:2004 Якість ґрунту. Відбирання проб. Ч. 1. Настанови щодо складання програми відбирання проб (ISO 10381-1:2002, IDT). [Чинний від 2006-04-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 38 с.

77. ДСТУ ISO 10381-2:2004 Якість ґрунту. Відбирання проб. Ч. 2. Настанови з методів відбирання проб (ISO 10381-2:2002, IDT). [Чинний від 2006-04-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 30 с.

78. Моніторинг довкілля : підручн. / А. К Запольський., А. П. Войцицький, І. А. Пількевич та ін. Кам'янець-Подільський : ПП «Медобори-2006», 2012. Т. 1. 360 с.

79. Ґрунтово-геохімічне обстеження урбанізованих територій: методичні рекомендації. / уклад: чл.-кор. УААН, доктор с.-г. наук, професор С. А. Балюк, доктор с.-г. наук А. І. Фатєєв, канд. с.-г.

наук М. М. Мірошніченко. Харків : ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського УААН», 2004. 54 с.

80. Малина В. В., Лясота В. П., Гришко В. А. Фізичні, хімічні та біологічні показники якості води : методичні вказівки до проведення практичних занять зі студентами біолого-технологічного факультету та факультету ветеринарної медицини. Біла Церква, 2014. 45 с.

81. Про благоустрій населених пунктів : Закон України від 06.09.2005 р. № 2807-IV : станом на 09 липн. 2023 р. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2807-15#Text>.

82. Скрильник Є. В., Чаусова Л. О., Кутова А. М. Переробка та застосування органічних добрив різного походження в умовах ведення органічного виробництва : реком. Харків : КП «Міська друкарня», 2013. 25 с.

Наукове видання

**ДАВИДЮК Ганна Володимирівна**  
**ШКАРІВСЬКА Людмила Іванівна**  
**КЛИМЕНКО Ірина Іванівна**  
**ДОВБАШ Надія Іванівна**  
**КУЩУК Марина Анатоліївна**  
**ГІРНИК Віктор Володимирович**

**ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН  
СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ  
ПУНКТІВ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ  
ТА ЗАХОДИ ДЛЯ  
ЕКОЛОГО-БЕЗПЕЧНОГО  
ФУНКЦІОНУВАННЯ  
АГРОЕКОСИСТЕМ**  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Технічний редактор *А.М. Артеменко*  
Комп'ютерна верстка *Д.С. Сушко*

Підписано до друку .09.2023. Формат 60x84/16. Папір офсетний.  
Ум. друк. арк. 4,75. Обл.-вид. арк. 3,5. Тираж 100 пр. Зам. № .

Видання та друк – Національний науковий центр  
«Інститут аграрної економіки»  
03127, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 10.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи Сер. ДК № 2065 від 18.01.2005 р.



