

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГР4.2.1 ОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра екології
Допускається до захисту
«_____» _____ 2024 р.

Зав. кафедри _____
(підпис)

доцент, к.б.н. Петро ХІРІВСЬКИЙ
наук. ступ., вч. зв. (ініціали та прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістр

(рівень вищої освіти)

на тему «Екологічна оцінка впливу військових полігонів на
прилеглі території природоохоронних об'єктів»

виконав студент VI курсу,
групи Еко-61
спеціальності 101 «Екологія»

Плечій Юрій Романович

Керівник Галина ЛИСАК

Консультант Юрій КОВАЛЬЧУК

Дубляни 2024

Міністерство освіти та науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій і екології
Кафедра екології
Рівень вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 101 «Екологія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри _____
доцент, к.б.н. Петро ХІРІВСЬКИЙ
« _____ » _____ 202 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу студенту
Плечію Ю.Р.

1. Тема роботи: «Екологічна оцінка впливу військових полігонів на прилеглі території природоохоронних об'єктів»

Керівник кваліфікаційної роботи Лисак Галина Антонівна, кандидат біологічних наук, доцент _____

Затверджені наказом по університету від « _____ » _____ 202 р. _____

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи до _____ 2024 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи :

методика проведення досліджень, план написання роботи, список рекомендованої літератури, кліматичні умови регіону, методики досліджень

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ

Розділ 1. Природно-кліматичні умови досліджуваних регіонів

1.1. Кліматичні показники

1.2. Гідрологія

1.3. Ґрунти та рельєф

1.4. Рослинність

Розділ 2. Методи досліджень

2.1. Методологія біоіндикації

2.2. Етапи досліджень

Розділ 3. Загальні відомості про об'єкти дослідження

3.1. Базування луцького військового аеродрому у довоєнний час

3.2. Територія міжнародного центру миротворчості та безпеки в Івано-Франкове

Розділ 4. Аналіз стану природно-антропогенних геокомплексів

4.1. Ординація території військового аеродрому в м. Луцьк

4.2. Сучасний стан рослинності досліджуваних територій

4.3. Дендроіндикація динаміки умов середовища

4.4. Ліхеноіндикація повітря

4.5. Альгофлора водойм

4.6. Бактеріологічний аналіз

Розділ 5. Втрати приватних господарств

Розділ 6. Засоби охорони навколишнього середовища та прилеглих територій природоохоронних об'єктів від військової діяльності

6.1. Організація планування екологічної підготовки у військовій частині

6.2. Охорона та раціональне використання земель у військових частинах

6.3. Відповідальність посадових осіб військової частини за порушення вимог природоохоронного законодавства

Розділ 7. Охорона праці та захист населення в надзвичайних ситуаціях на військових об'єктах

7.1. Аналіз стану охорони праці

7.2. Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки

7.3. Захист населення під час надзвичайних ситуацій

Висновки

Рекомендації

Бібліографічний список

5. Перелік графічного матеріалу рисунки (10) таблиці (16)

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-6	Лисак Г.А. доцент кафедри екології	11.09.2023р	
7	Ковальчук Ю.О. доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК	11.09.2023р	

7. Дата видачі завдання _____

Календарний план

№п /п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Написання вступу та розділу «Природно-кліматичні умови досліджуваних регіонів»	11.09.2023р.- 01.11.2023р.	
2	Написання розділів: «Методи осліджень», «Загальні відомості про об'єкти дослідження»	06.11.2023р. 18.12.2023р.	
3	Написання розділів: «Аналіз стану природно-антропогенних геокомплексів», «Втрати приватних господарств»	22.02.2024р. 30.03.2024р.	
4	Написання розділів : «Засоби охорони навколишнього середовища та прилеглих територій природоохоронних об'єктів від військової діяльності», «Охорона праці та захист населення», формулювання висновків за результатами проведених досліджень, укладання списку використаних джерел	01.04.2024р. 29.05.2024р.	

Студент _____ Ю. Р. Плечій
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи
_____ Г.А. Лисак

«Екологічна оцінка впливу військових полігонів на прилеглі території природоохоронних об'єктів». Плечій Ю.Р. Кваліфікаційна робота магістра. Кафедра екології. Дубляни. Львівський НУП. 2024.

99 с. текст. част., 10 рис., 16 табл., 43 джерела.

В роботі використано методи біоіндикації, які дали можливість підтвердити ситуацію екологічної кризи в зоні поствійськового аеродрому у м. Луцьку. Проведено ординацію території аеродрому із виділенням імпаکتної, буферної та фонові зон та проаналізовано індикацію екотопів за едафічною сіткою Погребняка. Відповідно визначено сучасний стан рослинного покриву, збитки приватних господарств від забруднення території, динаміку змін місцезростання, стан водойм, повітря і ґрунтів. При цьому застосовано не лише геоботанічне описання угруповань, а й дендроіндикацію, аналізи альгофлори, ліхенофлори та матеріали бактеріологічного аналізу. Це дало можливість виділити зону екологічної катастрофи та запропонувати заходи по її локалізації.

На території Яворівського національного парку, яка розміщена в урочищі «Пісочок» Міжнародного центру миротворчості та безпеки знайдено велику популяцію коручки чемерникоподібної (*Epipactis helleborine* (L.) Crantz (*E. latifolia* (L.) All.). Вважаємо, що причиною такої чисельності виду є відсутність доступу у цю зону населення, яке зривало рослини для букетів.

Виявлено пошкодження у багатьох особин виду, у вигляді міжжилкового некрозу та грибкових уражень. Причина – стресова ситуація проростання, стійкості для коручки чемерникоподібної від вибухів.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
Розділ 1. ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ДОСЛІДЖУВАНИХ РЕГІОНІВ.....	11
1.1. Кліматичні показники.....	11
1.2. Гідрологія.....	14
1.3. Ґрунти та рельєф.....	15
1.4. Рослинність.....	16
Розділ 2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	21
2.1. Методологія біоіндикації.....	21
2.2. Етапи досліджень.....	24
Розділ 3. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	28
3.1. Базування Луцького військового аеродрому у довоєнний час.....	28
3.2. Територія Міжнародного центру миротворчості та безпеки в Івано-Франкове.....	31
Розділ 4. АНАЛІЗ СТАНУ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННИХ ГЕОКОМПЛЕКСІВ.....	33
4.1. Ординація території військового аеродрому в м. Луцьк..	33
4.2. Сучасний стан рослинності досліджуваних територій....	35
4.3. Дендроіндикація динаміки умов середовища.....	44
4.4. Ліхеноіндикація повітря.....	49
4.5. Альгофлора водойм.....	52
4.6. Бактеріологічний аналіз.....	61
Розділ 5. ВТРАТИ ПРИВАТНИХ ГОСПОДАРСТВ.....	65
Розділ 6. Засоби охорони навколишнього середовища та прилеглих територій природоохоронних об'єктів від військової	

діяльності.....	71
6.1. Організація планування екологічної підготовки у військовій частині.....	71
6.2 Охорона та раціональне використання земель у військових частинах.....	76
6.3 Відповідальність посадових осіб військової частини за порушення вимог природоохоронного законодавства...	78
Розділ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ НА ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТАХ	80
7.1. Аналіз стану охорони праці.....	80
7.2 Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки.....	84
7.3. Захист населення під час надзвичайних ситуацій.....	87
ВИСНОВКИ.....	90
РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	92
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	95

ВСТУП

Актуальність. З початком російсько – української війни застосовуються всі можливі й неможливі види озброєння, військова техніка, боєприпаси БПЛЮ [29]. Воєнно-техногенне навантаження з його безмежними вибухами несе потужне забруднення та руйнування довкілля. Застосування великої кількості боєприпасів - фугасних мін, осколково-фугасних, бронебійних, кумулятивних снарядів, спричиняє утворенню ударної хвилі, руйнуванню ґрунтового покриву, виділення в атмосферне повітря продуктів вибуху. Вони розповсюджуються не лише локально, але й переносяться повітряними масами, підґрунтовими водами по всій Україні і далеко за її межами. Як наслідок, горіння, вибух, детонація боєприпасів спричиняє утворенню різноманітних похідних продуктів. В основному, це є токсичні, небезпечні палюючі речовини [28]. Проводячи штурмові операції, з використанням вогневих стрільб, чи то перестрілки, в середовище потрапляють дрібнодисперсні часточки та іони важких металів. Вони потрапляють у ґрунт разом з водою. Уламки боєприпасів нищать людські оселі, калічать людей і нищать природу. Характер їхнього впливу залежить від того, з якою швидкістю летить вибуховий пристрій, як він зривається, від ваги вибухової речовини снаряду, як перетворюється вибухова речовина на смертоносне знаряддя. Використовуючи бойову техніку, довкілля забруднюється нафтопродуктами, свинцем, ароматичними вуглеводнями. Ґрунти накопичують в ході довготривалої бойової діяльності важкі метали : свинець, кадмій, оксид вуглецю. З кожним днем екологічна ситуація все погіршується, тому що інтенсивність вибухів збільшується і радіус бойових дій зростає. Не одноразово ми можемо бачити світлини зрешетиних полів, зруйнованих ландшафтів. Затишшя між боями дозволяють розсіюватися забруднювачам і відновлювати концентрацію хімічних речовин до фонових. Зворотнім явищем є безперервні бої. Внаслідок цього забруднювачі акумулюються з боєприпасів, накопичуються і несуть не оберненні зміни в довкілля. Чим більші будуть руйнування екосистем, тим вартісніше можна чекати їхнє відшкодування. І воно полягає не лише у самовідновленні, алей у

фінансових витратах. Серед постраждалих територій, велика частка припадає на природоохоронні об'єкти.

Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів наголошує про те, 900 природоохоронних територій [32] на теперішній час знаходяться або в окупації і відбувається нищівне їхнє знищення, або вони знаходяться в зоні бойових дій. Важко уявити, що відбувається в зоні заповідання через яку проходить лінія фронту, яка не стоїть на місці. Переміщуючись вперед, назад, змінюючи хід бойових дій, лінія фронту «ножем» вирізає рекреаційно-туристичні об'єкти національних парків, нищить праліси і червонокнижні популяції рослинного і тваринного світу заповідників. Війна стирає з лиця землі не лише села й міста, але й природоохоронні території. Так ми можемо сказати про втрату національного природного парку Святі гори [37]. Розташовуючись вздовж річки Сіверський Донець, він потрапив в зону активних бойових дій. Основна частина парку складало угруповання сосни звичайної. Соснові бори практично спалені більш ніж на 70 %. [38]. Вогонь від вибухів швидко розповсюджувався в спекотний період літа, так як соснові насадження здійснювалися на піщаному ґрунті. Випалювання проходило особливо швидко у вітряну погоду. У 2016 році природні ландшафтні парки «Зуївський», «Меотида», «Донецький кряж» ліквідовано місцевим керівництвом. Під загрозою знищення близько 200 заказників Смарагдової мережі, в тому числі солончаки у національному природному парку «Джарилгацький», лиман «Шагани» та інші [17].

Знищено рельєфні угруповання рослин белігеративними ландшафтами [4]. Белігеративні конструкції виникають внаслідок великомасштабних довготривалих бойових дій. Звісно, що вони носять техногенний характер і включають систему окопів, насипів, різних військових інженерних споруд та комунікацій. Воєнно-техногенне навантаження на рельєф відбувається у зміні механічного, фізичного, хімічного впливу на ґрунти. Механічна деформація ґрунтового покриву веде до руйнування структури ґрунтового шару. Змінюється щільність, проходить в подальшому заболочування території, засмічення полювантами продуктами бойової діяльності.

Однозначно, хімічний склад землі, в зоні бойових дій зазнає змін : міняються природні фізико-хімічні показники рН, вмісту гумусу, збільшується концентрації токсичних хімічних речовин. У таких місцях формуються локальні воєнно-техногенні геохімічні аномалії. Вони виражені токсичністю, насиченістю вибухонебезпечними речовинами та непридатністю їх використання для туристичних маршрутів. Фізичний вплив виражається у зміні фізичних властивостей ґрунтового покриву внаслідок застосування систем зброї та військової техніки. Пошкодження властивостей ґрунту призводить до того, що довготривалий час не можливо буде її використовувати для сільськогосподарських робіт, рекреації та оздоровлення. Та найгірші наслідки - це втрата біорізноманіття. Посиляться водна і вітрова ерозії, буде відбуватися підтоплення і заболочування, як наслідок опустелювання та за збільшення площ з рудеральною рослинністю.

Сьогодні 44% площ усіх заповідників [11] та національних парків України знаходяться на тимчасово окупованих територіях або вони знаходяться у зоні бойових дій. Коли люди переживають за власне життя і живуть одним днем, важко вести природоохоронну діяльність.

Працівники Держекоінспекції на Волині при проведенні планової перевірки військового летовища поблизу Луцька виявили земельну ділянку, забруднену невідомими хімічними речовинами у 2021р. За результатами лабораторних досліджень встановлено перевищення гранично допустимих концентрацій: по нітратах – у 110,4 раза, по сульфатах – у 27,7 раза, по фосфору загальному – у 6,8 раза [35].

За фактом забруднення земельної ділянки нарахувалися збитки. На виявлені порушення всім підприємствам та організаціям видано приписи на їх усунення.

За період дослідження визначався рівень забруднення території навколо авіабази військово-повітряних сил м. Луцька. Було встановлено масштаби екологічної кризи в зоні дії цього військового об'єкта, що знаходиться на території військового аеродрому м. Луцька, у північно-східній частині міста.

Небезпека екологічної кризи виникла внаслідок забруднення прилеглих територій нафтопродуктами, які розповсюджувалися підземними водами із складу паливно мастильних матеріалів (ПММ) а також як результат забруднення токсичними речовинами атмосферного повітря.

Накопичення токсичних забруднювачів у межах буферної зони захоплюють частину житлових масивів міста, а також приміські села (Вишків, Кульчин, Прилуцьке). Аналіз альгофлори цих ставів виявив різке зменшення видового складу та деградацію окремих популяцій водоростей у цих водоймах. Тому користування ними повинно бути обмежене і потребує додаткового обстеження.

Отже, метою даної кваліфікаційної роботи було вивчення стану екологічної безпеки усіх видів діяльності військ та об'єктів, де вони базуються; охорона навколишнього природного середовища у місцях дислокації та розташування військових сил.

Основні завдання дослідження:

- обстежити територію бувшого військового аеродрому і за результатами аналізів проб, виділити зону екстремального екологічного навантаження;
- визначити біоіндикаційні критерії оцінки навколишнього середовища поствійськових об'єктів на Волині та Львівщині;
- встановити поширення забруднень ґрунтів нафтопродуктами методом дендроієдикації;
- методом ліхеноіндикації визначити локалізацію забруднення повітря;
- шляхом альгоіндикації виявити ступінь загрози забруднення для стану живих форм у місцевих водах;
- здійснити бактеріологічний аналіз в межах імпаکتної та буферної зон території військової частини і з'ясувати ступінь насиченості сапрофітними мікроорганізмами водойм;
- виявити та обрахувати економічні збитки на території забруднених угідь та встановити шкоду, заподіяну приватним господарствам, які знаходяться в зоні забруднення;

- розробити заходи та рекомендації щодо відновлення НПС після проведення навчань, випробувань, спеціальних військових операцій, а також після аварій, військових дій на території нашої держави;
- вивчити перспективу підготовки кадрів військових екологів, стан екологічної освіти та виховання особового складу ЗСУ.

Об’єктом дослідження стали лісові фітоценози Волині та Львівщини, де базувалися військові частини.

Предмет дослідження – морфологічні зміни рослинних популяцій, процес самовідновлення екосистем внаслідок активних військових дій.

Наукова новизна. Проведено екологічний аналіз стану ценопопуляцій *E. helleborine* в умовах військових випробувань в урочищі «Пісочок» Міжнародного центру миротворчості та безпеки на Львівщині в прилеглих природоохоронних територіях. Біологічними методами досліджено динаміку змін рослинних місцезростань, стан водойм, повітря і ґрунтів в місцях базування військового аеродрому на Волині біля Шацького НПП.

Розділ 1

ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ДОСЛІДЖУВАНИХ РЕГІОНІВ

1.1. Кліматичні показники

Клімат Луцька помірно-континентальний, з м'якою зимою і теплим літом. Середньорічна температура повітря становить 7,4 °С [33], найнижча вона у січні (-4,9 °С), найвища — в липні (18,0 °С) (табл. 1.1.1).

Таблиця 1.1.1 - Температура повітря по місяцях, (°С)

t, °С	I	I	I	I	V	V	V	V	I	X	X	X	Річна
	I	I	I	V	V	I	II	II	X	X	I	I	I
Середня	-4,9	-3,5	0,9	8,0	13,8	16,8	18,0	17,4	13,3	7,9	2,6	-2,0	7,4
Денна макс.	-2	-1	3	11	18	20	22	22	17	11	4	0	10
Нічна макс.	-7	6	-1	3	8	11	14	12	9	4	0	-4	3

Найнижча середньомісячна температура повітря в січні (мінус 14,0 °С) зафіксована в 1987 р., найвища (2,0 °С) — в 2007 р. Найнижча середньомісячна температура в липні (15,8 °С) спостерігалась у 1962 р. і 1979 р., найвища (21,4 °С) — в 1959 р. Абсолютний мінімум температури повітря (мінус 33,6 °С) зафіксовано в лютому 1929 р., абсолютний максимум (36,2 °С) — в серпні 1946 і 1952 рр.

В останні 100–120 років температура повітря в Луцьку, так само як і в цілому на Землі, має тенденцію до підвищення. Протягом цього періоду середньорічна температура повітря підвищилася щонайменше на 1,0 °С. Більшим, у цілому, є підвищення температури в першу половину року.

У середньому за рік у Луцьку випадає 560 мм атмосферних опадів, найменше — у березні, найбільше — в липні (табл. 1.1.2).

Таблиця 1.1.2 - Середня кількість опадів, (мм)

I	II	II	I	V	V	VI	VI	I	X	X	XI	Річна
		I	V	V	I	I	II	X	X	I	I	на
31	31	27	39	60	68	76	61	56	37	36	38	560

Мінімальна річна кількість опадів (310 мм) спостерігалась у 1961 р., максимальна (822 мм) — в 1931 р. Максимальну добову кількість опадів (114 мм) зафіксовано 4 серпня 1959 р. У середньому за рік у місті спостерігається 148 днів з опадами; найменше їх (10) у серпні, найбільше (16) — у грудні. Щороку в Луцьку утворюється сніговий покрив, проте його висота незначна.

Відносна вологість повітря (табл.1.1.3) в середньому за рік становить 78 %, найменша вона у травні (64 %), найбільша — у грудні (89 %).

Таблиця 1.1.3 - Відносна вологість повітря, (%)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Річна	
8	8	8	7	6	7	73	72	7	8	8	89	78
5	3	2	0	4	0			5	0	8		

Найменша хмарність спостерігається в серпні, найбільша — в грудні (табл.1.1.4).

Таблиця 1.1.4 - Загальна хмарність, (бали)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Річна	
7,4	7,4	6,9	6,4	6,0	6,0	5,9	5,4	5,7	6,3	7,9	8,2	6,6

0 балів - ясно.

Менше 5 балів нижнього ярусу, або хмар середнього ярусу, що просвічують, або будь-яка кількість хмар верхнього ярусу - невелика хмарність.

Від 1-3 до 6-9 балів або 3-8 балів хмар нижнього ярусу або щільних хмар середнього ярусу - мінлива хмарність.

Від 8-10 до 0-3 балів хмар нижнього ярусу - хмарно з проясненнями.

7-10 балів хмар нижнього ярусу - хмарно.

10 балів хмар нижнього ярусу - похмуро.

Найбільшу повторюваність у місті мають вітри із заходу, найменшу — з північного сходу. Найбільша швидкість вітру — у листопаді, найменша — влітку. У січні вона в середньому становить 4,1 м/с, у липні — 2,8 м/с (табл.1.1.5).

Таблиця 1.1.5 - Швидкість вітру по місяцях, (м/с)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Річна	
4,1	4,2	4,2	3,9	3,2	3,0	2,8	2,6	3,0	3,5	4,3	4,0	3,6

Клімат на території дослідження характерний в цілому для Розточчя, що розміщене в пограничній зоні впливу атлантичних повітряних течій - із заходу та континентальних – зі сходу. Загалом клімат помірно вологий. Середньорічна кількість опадів [19] складає 700-750 мм, а середньорічна температура - $+7,5^{\circ}\text{C}$. найбільше опадів випадає в червні-липні (100-106 мм), а найменше – в січні-лютому (30-40 мм). Найтепліший місяць року – липень ($+17,7^{\circ}\text{C}$), а найхолодніший – січень ($-4,2^{\circ}\text{C}$). Амплітуда температур незначна $-21,9^{\circ}$. Середня температура весною становить $7,2^{\circ}$, влітку - $17,0^{\circ}$, восени— $7,5^{\circ}$, взимку - $3,1$.

Район характеризується відносно малою середньою річною хмарністю, яка досягає 61-64%. Найменша хмарність і відповідно найбільша кількість сонячних днів припадає на літо. Переважають вітри південно-західного і західного напрямків з середньою швидкістю 3-4 м/с. Сильні вітри (понад 15 м/с) найчастіше бувають в осінньо-зимовий період і супроводжуються значними опадами. В зимовий період на території парку встановлюється більш-менш стійкий сніговий покрив, тривалість снігового покриву коливається від 1,5 до 2,5 місяців.

1.2 Гідрологія

Сучасний Луцьк розміщується на першій надзаплавній терасі (правій і лівій) і на місцевості, яка прилягає до долини. Основна частина міста, в тому числі і центр, знаходяться на правому березі р. Стир.

Гідрографічна мережа міської агломерації належить до басейну р. Стир. Річкова сітка добре розвинена. Густота її в середньому складає $0,3 \text{ км/км}^2$. Основними притоками тут є: праві – р. Конопелька (поза межами міста), р. Сапалаївка, ліві – р. Черногузка, р. Омеляник, струмки Жидувка та Зміїнець.

Стир – річка в Україні (в межах Львівської, Волинської та Рівненської областей) і в Білорусі. Права притока Прип'яті (басейн Дніпра). Довжина 483 км, сточище $13\ 130 \text{ км}^2$ [7]. Ширина річища від 2 до 10 м у верхів'ї, до 30 - 50 м у середній і нижній течії. Живлення мішане з перевагою снігового. Замерзає у грудні, скресає в березні. До м. Луцька заплава переважно лугова, суха, з рівною поверхнею, слабо пересічена старицями, складена в основному

суглинними й мулисто-глинистими ґрунтами. Нижче вона здебільшого заболочена, спочатку лугова, а в міру наближення до устя стає чагарниковою і зрідка лісовою; поверхня її купиняста пересічена старицями, протоками, рукавами, а також осушувальними каналами; ґрунти торф'яністі. При винятково високих підйомах рівня води навесні і влітку відбувається затоплення заплави на глибину до 2-3,2 м; при звичайних підйомах рівня води глибина затоплення не перевищує 0,5-1,5 м.

Суттєво змінені морфологічні характеристики басейну р. Стир, в межах якого знаходиться вся територія м. Луцька (осушено заплаву, засипано русло р. Глушець, яка протікала в межах заплави Стиру, з'явилися насипні горби, дамби, каналізовано русла річок Сапалаївки і Жидувки, перегороджено греблями і зарегульовано русла річок Омеляника і Черногузки).

1.3. ґрунти та рельєф

Розміщення ґрунтового покриву Волинської області чітко підпорядковане певним географічним закономірностям. У межах Волинської височини, вкритої лесовидними суглинками, утворилися ґрунти, властиві для лісостепу: чорноземи типові, чорноземи опідзолені та сірі, лісостепові опідзолені ґрунти. У поліській частині області переважають азональні та гідроморфні ґрунти, пов'язані з її низинним рельєфом і поширенням піщаних та супіщаних відкладів (легкого механічного складу), які представлені дерново-підзолистими, дерновими, лучними і болотними ґрунтами та торфовищами. У місцях виходів на денну поверхню крейди та мертелів утворилися перегнійно-карбонатні ґрунти.

Територія м. Луцька розташована в лісостеповій зоні типових чорноземів і сірих опідзолених ґрунтів. Ґрунти в межах Луцька за довгу історію неодноразово трансформувались, штучно насипались, осушувались. Вони містять багато хімічних забрудників і побутового сміття. У м. Луцьку серед зональних типів ґрунтів за площею переважають дерново-підзолисті, лучні, менше дернових, лісостепових опідзолених, ще менше типових чорноземів.

Ґрунти міста зазнали трансформації в напрямку перекриття їх водонепроникними поверхнями (асфальт, бетон), переущільнення, забруднення і засмічення. В результаті вони більш лужні (рН=7,4-8,0), переущільнені (твердість 35-44 кг/см² і більше, об'ємна маса 1,63-1,83г/см³) [14] і сприяють утворенню верховодки при інтенсивних втратах води з систем водопроводу і каналізації. Ще один фактор зміни ґрунтів – аварії каналізації, коли за декілька годин втрата ґрунту може досягати перших тон.

Територія м. Луцька розташована в межах Волинської височини і входить у морфоструктуру Луцько-Рівненського лесового пасма, де широко розповсюджені техногенні форми рельєфу, що значно ускладнюють геоморфологічні умови території. Рельєф переважає рівнинний.

Через територію Яворівського НПП проходить Головний Європейський вододіл, що розділяє басейни річок Чорного і Балтійського морів. Найбільшим водотоком, який протікає у західній частині парку, є річка Верещиця (доплив Дністра). Її русло у верхів'ях майже повністю зрегульоване і перетворене у каскад ставків. У межах парку беруть свій початок допливи Верещиці: Ставчанка (на північний-захід від с.Ставки) та права – Рудачка (на північ від с.Верещиця) Стара Ріка. У північній частині парку з високодебітних джерел беруть початок р.Фійна та струмок Кислячка, що є допливами річок Дерев'янки і Свині (басейн Західного Бугу). Долина Фійни у р-ні с.Млинки також перетворена на каскад ставків. Вододільне положення національного парку зумовлює те, що ріки і їх водозбори є малі і не перевищують 150 км². Характерною рисою, поряд з малою кількістю водотоків, є невеликі допливи, які протікають переважно в глибоких долинах.

У північній частині Яворівського НПП знаходиться найбільша у межах Розточчя кількість джерел. Максимальна їх густина відмічена у районі сіл Дубровиця – Папірня. Більшість джерел належать до категорії силових (присхилових), а близько 20% розташовані в днищах балок та ярів. Джерельні води переважно гірбонатно-кальцієвого складу, характеризуються високою якістю – не мають запаху, кольору глинистих та органічних часток.

1.4. Рослинність

На території дослідження зростає як культивована, так і аборигенна флора. У складі дендрофлори м. Луцька виявлено 158 видів дерев, чагарників та ліан, які представляють 38 родин, 84 роди та 37 декоративних форм [36].

Відділ Голонасінні (*Pinophyta*) представлений 5 родинами (*Ginkgoaceae*, *Cupressaceae*, *Pinaceae*, *Taxaceae*, *Taxodiaceae*), 11 родами (*Ginkgo*, *Picea*, *Pinus*, *Thuja*, *Juniperus*, *Larix*, *Abies*, *Taxus*, *Pseudotsuga*, *Meta-sequoia*, *Platycladus*), 18 видами та 9 декоративними формами. Серед голонасінних міста переважають інтродуценти. Аборигени представлені лише трьома видами: ялиною звичайною, ялівцем звичайним і сосною звичайною. Голонасінні становлять 11,6% всього видового складу насаджень, у тому числі дерева – 15 таксонів, чагарники – 3 таксони.

Відділ Квіткові або Покритонасінні (*Magnoliophyta*) представлений 33 родинами, 73 родами, 140 видами та 28 декоративними формами.

Згідно з класифікацією рослин, за життєвими формами в м. Луцьку 82 таксони припадає на дерева, 71 – чагарники і лише 5 – на ліани. У насадженнях м. Луцька переважають листопадні види. Із вічнозелених є лише 11 таксонів, з них 9 – голонасінні. Значну частину таксонів (близько 55 %) становлять інтродуковані види. Переважають рослини віком 20-50 років і лише окремі екземпляри сягають віку 100 років і більше.

Комбінація екологічних факторів та їх режимів у межах певних однорідних місцезростань обумовлена поєднанням едафічних, кліматичних і поллютантно-забруднюючих компонентів. Зазначено вплив урбанізації на ґрунтовий і кліматичний фактори, на рослинність даної території (особливості феноритміки деревних рослин в умовах міста, стан листкової пластинки, характер пігментів пластид, особливості онтогенезу рослин у різних екологічних умовах зростання, пошкоджуючі фактори та їх комплексний вплив на дендрофлору).

Найбільш поширеними у внутріквартальних насадженнях є плодові таксони (66 %). Серед них найбільшу частку займають *Cerasus vulgaris* – 44,5% і

Prunus divaricata – 27 %. Серед декоративних дерев, на які припадає 34 %, найбільш поширеними є *Sorbus aucuparia* – 17,6 %; *Betula pendula* – 13,8%. У вуличних насадженнях домінують *Tilia cordata* та *Tilia platyphyllos*, *Aesculus hippocastanum*, *Acer platanoides* (95%). У скверах найбільшого поширення досягають *Acer platanoides* – 35,3 %, *Populus nigra* і *Populus pyramidalis* – 10,5 %.

Для Яворівського національного природного парку, як і в цілому для Розточчя, характерна висока лісистість. Тут найбільше поширені грабово-дубові, сосново-дубові, соснові ліси, а в пониженнях - вільхові. Букові ліси ростуть поблизу східноєвропейської межі ареалу і приурочені до горбистих ландшафтів. Цікавими є острівні реліктові осередки смереки, ялиці та явора, які збереглися на північно-східній межі свого ареалу. До реліктів середнього голоцену належать буково-соснові ліси. Трав'яна рослинність займає значно менші площі і сформувалася на природних луках та місцях колишніх пасовищ і поселень, а також по берегах річок і каналів.

Регіоном проходить флористична межа Середньої і Південно-східної Європи, що супроводжується переходом широколистяних лісів у Лісостеп. Тут проходить східна межа поширення дуба скельного, ялівцю, бука, південно-східна – сосни звичайної, північно-східна – ялиці білої. Карпатська флора представлена смерекою і, особливо, папоротеподібними. На скельних виходах наявні реліктові залишки степової рослинності. На території національного парку виявлено 10 угруповань, що включені до Зеленої книги України: субформація буково-соснових лісів, групи асоціацій соснових лісів зеленомохових та чорницевих, дубово-соснових лісів ліщинових, дубових лісів із дуба черещатого ліщинових, соснових лісів, ялівцевих тощо. Рідкісними для регіону можна вважати угруповання букових лісів на північній межі ареалу, а також фрагменти сіро-вільшаників, ясеневі угруповання та деякі інші.

Флора Яворівського національного природного парку налічує 711 видів судинних рослин [16]. Із них до Червоної книги України занесено 21 вид: баранець звичайний, плаун річний, сальвінія плаваюча, булатки великоквіткова, довголиста, червона, гніздівка звичайна, зозулині сльози яйцелисті, коручка

широколиста, любка дволиста, любка зеленоквіткова, пальчатокорінники травневий, плямистий, Фукса та м'ясо-червоний, коральковець тричінадрізаний, зозулині черевички справжні, підсніжник білосніжний, білоцвіт весняний, лілія лісова, пухирник малий.

На території парку в урочищі Біла Скеля знаходиться найсхідніше на Україні місцезростання костриці піскової. З видів, які можна вважати рідкісними для Розточчя, на території парку виявлено багаторядник шипуватий, цибулю гірську, віхалку гіллясту, анемону лісову, купину кільчасту, вільху сіру, підмаренник польський тощо. В парку зростають понад 200 видів лікарських рослин.

Крім того, серед рідкісних видів, виявлених на території парку, 15 видів (всі орхідні та підсніжник білосніжний) знаходяться під охороною Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення (CITES), 2 види (сальвінія плаваюча та зозулині черевички справжні) - під охороною Конвенції про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (Бернська конвенція).

Серед безхребетних тварин особливим багатством відзначається фауна комах. На території національного парку та його околиць знайдено такі червонокнижні види, як: вусач мускусний, джміль моховий, махаон, мнемозина, стрічкара тополевий, райдужниця велика, сінниця геро, ендроміс березовий, стрічкарка орденська малинова, сатурнія мала, сатурнія руда.

Загальна кількість зареєстрованих видів хребетних тварин на сьогодні становить 299 видів, в т.ч. 25 видів риб, 11 видів земноводних, 7 видів плазунів, 204 види птахів і 52 види ссавців. Серед представників герпетофауни багаточисельними є сіра ропуха, жаба озерна та трав'яна, звичайними - жаба гостроморда, квакша, прудка і живородна ящірки, звичайний вуж. Рідше зустрічається звичайна гадюка, веретільниця ламка, звичайний та гребінчастий тритони. Дуже рідкісним видом є водяний вуж та мідянка, занесена до Червоної книги України. В орнітофауні парку переважають лісові види. Найчисельнішими є дрібні горобині птахи - зяблик, вільшанка, чорноголова кропив'янка, вівчарики ковалик та жовтобровий, білошия мухоловка, повзик,

чорний та співочий дрозди. З хижих птахів найчастіше зустрічається канюк. Найбагатшою за складом та чисельністю є орнітофауна дубових та буково-дубово-соснових лісів. У соснових лісах частіше трапляються синиці: велика, блакитна, чорноголова гаїчка, а також жовтоголовий королик, різні види дятлів. На прилеглих ставах сформувався водно-болотяний комплекс орнітофауни, в якому переважають лиска, попелюх, крижень, великий норець, звичайний мартин. Серед птахів, занесених до Червоної книги України, на території парку та його околиць зустрічаються: малий баклан, косар, чорний лелека, білоока чернь, гоголь, скопа, орлан-білохвіст, рудий шуліка, сірий журавель, кульони великий та середній, пугач, довгохвоста сова, сірий сорокопуд та інші.

Серед ссавців парку найвищою видовою різноманітністю відзначаються гризуни, найчисельнішими є жовтогорла миша і лісова полівка. З мисливських звірів зустрічаються білка, заяць-русак, куниця лісова, тхір лісовий, дикий кабан, козуля, єнотовидний собака, лисиця, а з занесених до Червоної книги - видра річкова, норка європейська, горностаї. На територію парку зрідка заходить лось, а в околицях іноді зустрічається благородний олень. В останні роки помітно зросла чисельність вовка. Печери та інші підземні сховища мають виняткове значення для збереження біорізноманіття рукокрилих, в тому числі і "червонокнижних" - широковуха європейського, нічниць в'їчної та довговухої.

Загалом, на території парку зареєстровано 12 видів тварин, занесених до Європейського червоного списку, 51 вид хребетних тварин, занесених до третього видання Червоної книги України (2 види риб, 2 - плазунів, 30 - птахів і 17 – ссавців) та 246 видів тварин, що підлягають особливій охороні згідно з Бернською конвенцією [16].

Розділ 2

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Методологія біоіндикації

Динаміка екологічних чинників середовища чітко відбивається на розвитку живих організмів, які існують на певній території [3]. Чим більш значні зміни відбуваються в середовищі, тим катастрофічнішими стануть деформації природного стану рослинного покриву і тваринного населення означених площ.

Військові об'єкти являють собою особливі території, де методологія біоіндикації здатна не лише визначити рівень забрудненості площі, а й скласти основу прогнозування екології людини, що вкрай важливо для навколишніх населених пунктів [2]. Зміни в природному середовищі на території розташування колишніх (і діючих) військових об'єктів мають надзвичайно важливе значення для екології людини не лише на цих площах, а й за їх межами. Численні екстремальні ситуації, які час від часу виникають в Україні, часто пов'язані саме з такими об'єктами. Тому всі вони, без сумніву, повинні бути в полі єдиного екологічного моніторингу, про що свідчать урядові документи:

- Програма реабілітації територій, забруднених в результаті військової діяльності на 2002-2015 рр. (затверджена Постановою КМ України від 26.07.01 №916);
 - Закон України “про охорону навколишнього середовища”;
 - Закон України про екологічну експертизу;
 - Водний Кодекс України;
 - Земельний Кодекс України.

В цьому відношенні ми віддали перевагу біоіндикації, яка може стати методологічною основою обстеження військових територій [1]. Методами біоіндикації можна за порівняно короткий час і без значних матеріальних

витрат оцінити стан довкілля і спрогнозувати подальший розвиток екологічної ситуації в регіоні.

Біоіндикацію можна застосовувати з метою:

1. виявлення природного буферного потенціалу екотопу та припустимих навантажень екзогенних речовин (забруднювачів);
2. встановлення ступеня загрози середовищу екології людини;
3. контролю за станом популяцій для ранньої діагностики і випередження негативних наслідків забруднення;
4. створення комплексної системи екологічного моніторингу з виявленням негативних змін у стані середовища;
5. збереження біорозмаїття ландшафтів, у першу чергу рідкісних видів, які можуть бути особливо чутливі до забруднювачів.

В організацію моніторингу необхідно методологічно обґрунтувати склад біотесторів, які найкраще відповідатимуть завданням конкретного об'єкта. Завданням цієї форми аналізу стану середовища є випробування чинників середовища за діючими стандартами. Їх оцінюють за допомогою біотесторів. Біологічними тесторами виступають організми, наявність і стан яких точно відповідає стандартам середовища.

Добір тесторів проводять за типами чутливості:

1. Організм виявляє раптову та ефективну реакцію. Такий тип притаманний переважно тваринам, а також рослинам, які перебувають на межі екстремального значення чинника (сухість, температура, забруднення середовища). Вони відзначаються вузькою толерантністю до зміни середовища.
2. Вид-індикатор протягом тривалого часу реагує на зміну чинника прямо або обернено пропорційно. Означений тип тесторганізмів придатний для оцінки різних стандартів середовища, бо має широку амплітуду толерантності.
3. Тестовий організм виявляє раптову сильну реакцію на зміну чинника, після чого інтенсивність реакції різко падає. У більшості випадків такі види-індикатори швидко втрачають біологічний потенціал і навіть випадають із

складу угруповання. Означений тип тесторів використовується в біоіндикації обмежено.

4. Під впливом зміни чинника реакція індикатора змінюється поступово. Такі індикатори мають більшу амплітуду біологічної толерантності, а тому їх використання у тестовій програмі обмежене.
5. Реакція індикатора на зміни чинника повторюється неодноразово (осциляція біологічних параметрів). Причиною осциляції можуть бути комплексні дії кількох чинників. Оцінка стану таких тесторів надзвичайно складна.

Оцінка стану довкілля методами біоіндикації передбачає відповідні вимоги до тестових організмів:

- індикатори не повинні гинути внаслідок екстремальних змін, їх чисельність повинна відповідати вимогам добору;
- краще використовувати багаторічні та генетично однорідні тестори;
- індикатори повинні давати можливість легкого відбору проб і мати візуальні оціночні параметри;
- їх тестування не повинно забирати багато зусиль;
- результати індикації повинні бути достатньо репрезентативними і стабільними (похибка до 30 %).

При біоіндикації динамічних змін середовища на пост військових об'єктах методологічно виправдані обидві групи методів: бонітетувальні та аналітичні. Перші дають можливість проводити рекогносцирувальну оцінку території, її розподіл на зони забруднення та виявити джерела екстремальних деформацій біот [6].

Аналітичними методами краще користуватись для оцінок мікроорганізмів, динаміки хімічного складу тканин, клітин, змін метаболізму тощо. До групи аналітичних методів належать не лише хімічні або фізіологічні аналізи, але й кількісні оцінки насиченості популяцій, їх самовідтворення і наявності патологій у розвитку організмів тощо. При цьому рівні тестового контролю можуть бути різні: біохімічний, цитологічний, гістологічний, морфологічний, індивідуальний, популяційний або ценотичний.

У залежності від систематичної приналежності тесторганізмів, в біоіндикації виділяють мікробіоіндикацію, фітоіндикацію (у т.ч. альгоіндикацію, мікоіндикацію і ліхеноіндикацію) і зооіндикацію [8]. Застосування окремих методів біоіндикації залежить від особливостей розміщення кожного конкретного об'єкта: його локалізації, ландшафту, типу біофілоти, ступеня забрудненості, наближеності від населених пунктів тощо. Застосування різних видів організмів дає можливість корелювати результати обстежень і виявити особливості впливу чинників довкілля на біоту регіону. При цьому бонітетувальні та аналітичні методи доповнюють матеріали оцінки екологічної ситуації багатим матеріалом і підвищують рівень достовірності отриманих результатів обстеження.

Біоіндикаційний моніторинг на військових об'єктах передбачає 3 етапи досліджень:

1. рекогносцирувальний етап, на якому оцінюється стан території об'єкта, його зональний розподіл, визначення тесторів та закладання пробних площ;
2. власне моніторинговий етап виконання аналізів динамічних змін в організмах-тесторах протягом певного періоду (не менше трьох років) для реальної оцінки біоаккумуляції та ценотичних тенденцій;
3. етап оптимізації середовища, коли на об'єкті впроваджуються методи реабілітації території.

Виходячи з цього, означена робота може розглядатися методологічно лише як етап рекогносцирувальної оцінки території військового аеродрому м.Луцька.

2.2 Етапи досліджень

Мета і завдання роботи вимагали застосування польових та стаціонарних біоіндикаційних методів досліджень. Вся робота складалась з двох етапів. На I етапі були зібрані статистичні матеріали щодо об'єкта, його рослинного покриву та екологічного стану, проводились польові обстеження території військового аеродрому.

На II етапі роботи було складено схему сучасного екологічного стану (зонування) території, встановлено критичні масиви з наявністю

деградаційних порушень і підготовлено відповідний матеріал із застосуванням методів математичної статистики.

Втрати приватних господарств визначили методом аналізу всіх розміщених на території забруднення присадиб. При цьому в натурі обліковували параметри:

- наявність плодових дерев і кущів у господарствах із визначенням висихаючих рослин та рослин, які втратили плодоношення;
- кількість присадибних криниць та їх стан на момент обстеження;
- втрати при користуванні водою від прокладеної водної мережі, якість якої санепідемстанцією не підтверджена.

Для вирішення завдань застосували переважно бонітетувальні методи біоіндикації середовища. Одночасно були використані матеріали аналітичного аналізу забруднювачів, виявлених при обстеженнях екологічного стану довкілля на цьому об'єкті з виконанням прямих лабораторних досліджень, для оцінки стану змін компонентів місцевої біоти.

Методи біоіндикації запроваджували шляхом:

1. геоботанічного опису рослинних угруповань з визначенням їх структури, ярусності, мозаїчності, проективного покриття, трапляння, продуктивності, приростів, ураженості;
2. дендроіндикації для встановлення хронології динамічних змін через аналіз ходу росту дерев лісоутворювачів;
3. ліхеноіндикацією фіксації сучасного стану атмосферного повітря;
4. альгоіндикацією оцінки сучасного стану вод.

Означені методики детально описані в науковій літературі [13]. У роботі використовували найбільш поширені види тест-організмів кожної з наведених вище систематичних груп.

При цьому дослідження проводили у двох напрямках:

- визначення змін динамічних процесів у складі біоти впродовж періоду 2022-2023 рр.;

- фіксація сучасного стану біологічних угруповань в зоні військових частин.

У першому випадку використовували методи дендроіндикації з метою хронологізації відмін у процесах росту і розвитку фітокомпонента. Для цієї мети використовували моделі головних лісоутворюючих порід (сосни, дуба, вільхи) для побудови аналізів ходу росту дерев за діаметром. Оцінки приростів вираховували по п'ятирічних періодах:

$$P = \Sigma pn/5,$$

де p – річний приріст за діаметром, n – період росту.

Сучасний стан біоти фіксували методами натурального обстеження на геоботанічних маршрутах із закладанням облікових майданчиків [9,26]. Пробні площі описували на облікових майданчиках розміром 1x1м. Їх кількість встановлювали у залежності від заданої точності ($p=95\%$), коефіцієнта варіації (C) та коефіцієнта надійності ($t=2$):

$$n = t^2 C^2 / p^2$$

В описах враховували не тільки видові характеристики компонентів угруповання, а й їх ценотичні параметри: структуру, ярусність, мозаїчність, проективне покриття, трапляння. Для оцінки рівня екологічної ураженості додатково оцінювали динаміку продуктивності, варіацію фенологічних фаз розвитку, розміри приростів, ознаки деформації тощо. Для деревних видів визначали висоту (H), діаметр на висоті 1.3 м (D) і вік (A). Основними тесторами стану рослинних угруповань визначено сосну звичайну (*Pinus sylvestris*), дуб звичайний (*Quercus robur*), вільху клейку (*Alnus glutinosa*).

Оцінка мікробіоти на території аеродрому виконувалась за матеріалами проб води. Їх брали із свердловин на глибині до 7 м, а також з водойм, розміщених в нижній частині рельєфу. Мікроводорості описували за параметрами: видовий склад, стан життєдіяльності, ознаки елімінації. Оцінку сапробності вод проводили з вирахуванням індексу Сладчека:

$$S = sh/h,$$

де s – площа обміру, h - відносна кількість особин на площі s .

Основні тестори: ціанеї, хламідомонада, пінулярія.

Стан забрудненості повітря фіксували шляхом ліхеноіндикації. Враховували видовий склад, проективне покриття та наявність спороношення у лишайників. Тестори: ксанторія і пармелія. Через незначне поширення і малу кількість видів у складі ліхенофлори використали ці два види, які відрізняються широкою толерантністю до умов зростання.

Для аналізу сапрофітних мікроорганізмів у пробах води використали методи бактеріологічного аналізу, зокрема методику ГОСТ 18963-73. До сапрофітних мікроорганізмів відносять мезофільних аеробних та факультативних анаеробних видів, які здатні утворювати на штучному середовищі (агар-агарі) виразні колонії.

Посіви культур інкубували при двох режимах температур:

37°C протягом 24 год.;

22°C протягом 48 год.

Кількість колоній рахували на 1 см².

Усі матеріали досліджень обробляли статистично для отримання достовірних параметрів. Середню квадратичну похибку враховували за формулою:

$$M = \sigma / \sqrt{N},$$

де σ - середня квадратична; N - кількість отриманих параметрів.

Розділ 3

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Базування Луцького військового аеродрому у довоєнний час

Військовий аеродром в м. Луцьку до 2010 року розташовувався у північно-східній частині міста, де займав понад 210 га території (Рис.3.1.1).

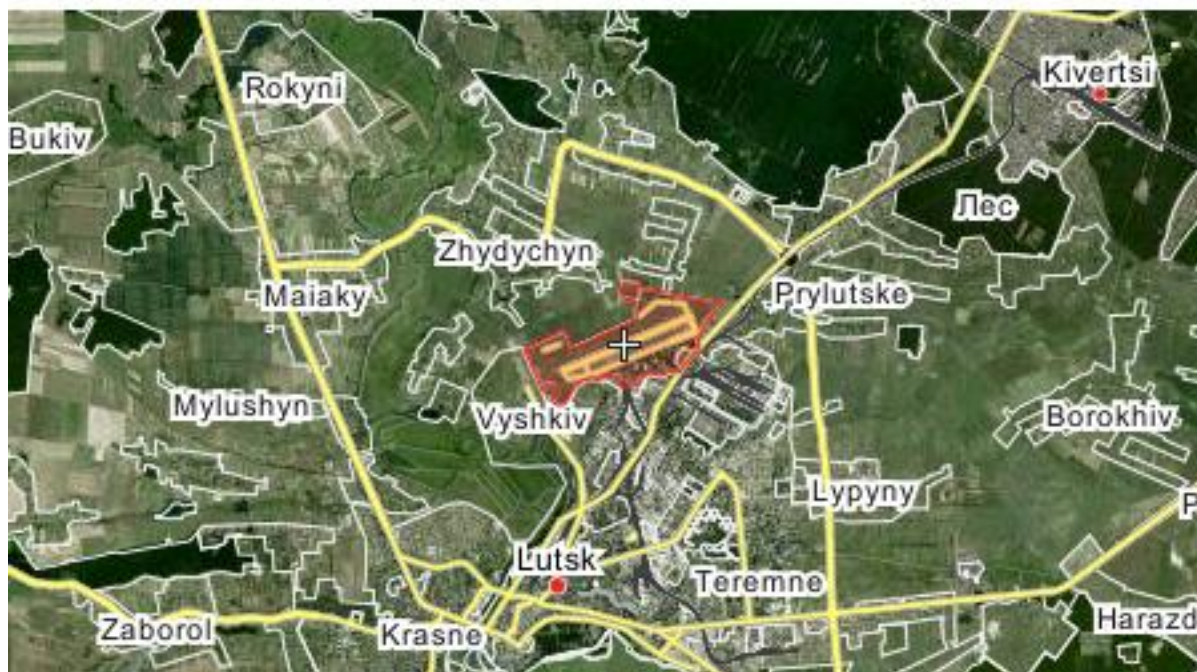


Рис. 3.1.1. Геграфічне розміщення Луцького військового аеродрому

На цій території розташувались:

- злітно-посадочна смуга;
- місця стоянки літаків;
- склад ПММ, що включав наземні і підземні резервуари для схову світлих нафтопродуктів (бензину, дизельного пального й авіаційного гасу), автомобільних масел, спеціальних добавок, систему трубопроводів, що зв'язували резервуари, 2 насосні станції, які забезпечують замкнуту систему прийому, зберігання і роздачі нафтопродуктів;
- автопарк;
- склади зберігання спецобладнання;
- казарми гарнізону;
- хімічна лабораторія 10 ХЦ МО України;

- база відпочинку командного складу.

Злітно-посадочна смуга являла собою викладену бетонними плитами площу завширшки 25 м і 800 м завдовжки, яка повністю була позбавлена рослинного покриву і мала систему меліоративного дренажу та освітлення.

Територія стоянок літаків складалася з двох масивів площею до 80 га, де капоніри були обваловані ґрунтовим насипом заввишки у 8-12 см. Капоніри були відкриті. Насипи задерновані травосумішшю.

Склад ПММ був основним джерелом забруднення прилеглої території нафтопродуктами, які поширювалися з ґрунтовими водами у нижні елементи рельєфу. Будівництво й устаткування складу ПММ для збереження і забезпечення паливом відбулось на початку 50-х років. Саме тоді були побудовані й обладнані підземні резервуари та насосна станція, а також підведена гілка залізничної колії. На початку 70-х років були добудовані наземні резервуари місткістю 3000 м³ (4 шт.) і 5000 м³ (1 шт.). У наступні періоди склад також добудовувався і переобладнувався додатковими місткостями і трубопроводами.

База відпочинку командного складу займала нижню частину долини, де утворено два стави, нижній з яких підступає до складу ПММ найближче, на відстань менше 100 м. Він, а також другий став, являють собою потенційні колектори для акумуляції забрудненої нафтопродуктами ґрунтової води.

З північного та північно-східного боку до території військової частини підступають ліси Держлісфонду, які складаються з шпилькових (сосна) та мішаних (сосна, дуб, вільха, береза) деревостанів віком 40-80 років. Їх можна розглядати як елементи санітарно-захисної зони. Однак з південного та західного боків до території аеродрому підступають житлові масиви міста. Від складу ПММ їх відмежовують лише штучні посадки паркового типу, а також алейні посадки та масиви різних порід: робінії, горобини, клена та берези. Ці посадки завширшки не перевищують 50-70 м, чого для санітарно-захисної смуги недостатньо.

Абсолютні позначки рельєфу місцевості території коливаються в межах 160-162 н.р.м. Схил від складу ПММ має північну та північно-східну

експозицію з ухилом 5° в бік р.Стир. Річка знаходиться на півночі від території аеродрому і відстоїть від нього на 1.5 км. Територія аеродрому складає до річки кут до 45° .

Згідно Висновку еколога-експертного підрозділу Держуправління екоресурсів у Волинській області щодо ОВНС Луцького родовища підземних вод потужним джерелом нафтохімічного забруднення території, особливо підземних вод, є Луцький військовий аеродром. Згідно звіту про науково-технічну роботу “Проведення заходів з еколога-геологічного обстеження територій, забруднених нафтохімічними речовинами у наслідок військової діяльності у Волинській, Київській та Чернігівській областях” (ТОВ “Екогідрогео” Київ-Луцьк, 2007) втрати пального відбувались протягом тривалого часу (виявлено більше 20 років тому) на складі ПММ та біля стоянки літаків. Спроби ліквідувати пляму не дали остаточного результату – лінза рухомих нафтопродуктів (НП) поширилась на захід-південний захід в бік р. Стир майже на 1 км, а забруднені ними ґрунтові води досягли та розвантажуються у р. Стир. На шляху руху НП забруднювались ґрунти та ґрунтові води садибних ділянок. Всі колодязі на вул. Руданського стали непридатними для користування і було підведено централізоване водопостачання та встановлені водоколонки. Нині центр лінзи рухомих НП знаходиться східніше середньої частини вулиці Руданського на приватних городах. В обладнаній тут свердловині товщина лінзи сягає 0,6м, а у поруч розташованому колодязі стоїть вода з сильним запахом та стійкою плівкою НП. Раніше лінза мала площу більше 10 га і рухалась на південний захід до р. Стир. Зараз рух лінзи призупинився і вона продовжує зменшуватись за площею. Але рух шару забруднених розчинними НП ґрунтових вод, що залягають у підшві лінзи та поповнюються під час інфільтрації дощових та талих вод, зберігається у тому ж напрямку з швидкістю $\sim 10-15$ м/рік. Не дивлячись на помітну тенденцію до зменшення площі забруднення останнім часом (зараз нафтохімічне забруднення займає площу 8 га, а площа лінзи рухомих НП товщиною у кілька сантиметрів – 4-5 га), воно буде зберігатись на майбутнє і завдяки процесам самоочищення може зникнути (за висновками спеціалістів) не раніше 20 років. Тому, зважаючи на вплив

забруднення на природне середовище, особливо на р. Стир з її водозабором, необхідне проведення невідкладних заходів з ліквідації забруднення.

Луцький військовий аеродром, хоч і довше працював за свого цивільного брата, та уже і там давно не літають крилаті машини. Декілька років тому, а саме в 2011 році, прийняли рішення побудувати на базі Луцького військового аеродрому цивільний.

Розбудовою цивільного летовища на базі військового аеродрому на вулиці Ківерцівській у Луцьку займатиметься київська фірма «Шанті». ТОВ «Шанті» на підставі договорів, укладених з командуванням Повітряних сил Збройних сил України та військовою частиною А 3186 виступає експлуатантом військового аеродрому м. Луцьку. Проте до цих пір не затверджено проекту побудови такого аеропорту.

3.2. Територія Міжнародного центру миротворчості та безпеки в Івано-Франкове

Міжнародний центр миротворчості та безпеки, відомий як "Яворівський полігон", знаходиться у центральній частині Українського Розточчя. Він займає 36153 га [23]. Територія полігону включає окремі урочища. Наші дослідження проходили в урочищі «Пісочок». Рельєф досліджуваної території деформований воронками від снаряд. Проте такого роду навчання відбувалися тут давно, воронки вкриті лісовою підстилкою, задернілі. Опис рослинних угруповань здійснювали відповідно загальноприйнятих геоботанічних методів. Дослідження проводились на початку липня 2013 аж до війни з росією. На теперішній час доступ до цієї території заборонений. Проективне покриття орхідей визначали за Раменським, рясність за Друде. Вікову структуру *Epipactis helleborine* (L.) Crantz досліджували відповідно з підходами В.Г. Собка [31]. Перелік видів рослин здійснено за «Визначником вищих рослин України» (1987). Вміст рухомих форм важких металів у ґрунті, в рослині визначали в спеціалізованій лабораторії Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН.

Epipactis helleborine – поліморфний вид з широкою екологоценотичною амплітудою [27]. Даний вид може зростати на бідних і багатих ґрунтах різної

вологості та кислотності, з різним діапазоном освітленості [9]. У Червоній книзі України природоохоронний статус коручки чемерникоподібної визначено як неоцінений [36]. На Розточчі *E. helleborine* формує популяції від кількох до 200 особин [20]. Нами досліджено популяцію коручки чемерникоподібної на пробній площі (ПП) розміром 50x100 м чисельністю 277 особин. В межах цієї ділянки закладено трансекту 1x10 м, на якій щільність коливається в межах 1-6 особин на 1 м². Вважаємо, що причиною такої чисельності виду є відсутність господарського втручання (сінокосіння, вирубки дерев, витоптування рослин, надмірної рекреації) та низька декоративна якість цих рослин. Орхідея зростає на даний період часу в оптимальних умовах. Популяцію *E. helleborine* виявлено в 50-ти метрах від дороги урочища «Пісочок» у сосново-березо-грабовому угрупованні вторинного походження. Склад насадження лісостану даного угруповання – Сз 0,6 Ббр 0,1 Гз 0,3. Зімкненість крон – 0,6%. Повнота насаджень – 0,5%. Підріст формують: *Acer pseudoplatanus* L., *Fagus sylvatica* L., *Carpinus betulus* L., *Populus tremula* L., *Acer platanoides* L.. Підліском є *Euonymus verrucosa* Scop., здичавіла форма *Pyrus communis* L.



Рис. 3.2.1 *Epipactis helleborine* (L.) Crantz в урочищі «Пісочок»

Розділ 4.

АНАЛІЗ СТАНУ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННИХ ГЕОКОМПЛЕКСІВ

4.1. Ординація території військового аеродрому в м. Луцьк

На основі аналізів проб ґрунту із свердловин і обстеження території військового аеродрому, всю його територію та прилеглу площу в зоні активного впливу об'єкта поділено на 3 зони. Кожна з виділених зон має певні екологічні характеристики, підтверджені результатами аналізів проб:

Зона А (імпактна) відрізняється екстремальними екологічними навантаженнями і охоплює площу складу ПММ і прилеглу до неї територію на північному та північно-східному схилах, куди мігрують з ґрунтовими водами нафтопродукти і куди вони прямують в бік р. Стир. За прийнятою в науковій літературі номенклатурою цю зону відносять до імпактної, або джерельної через максимальну забрудненість. Її площа становить близько 33 га. Рельєф імпактної зони являє похилий схил північної експозиції.

Аналізи свердловин виявили тут найбільш високий вміст забруднювачів, а саме: вміст нафтопродуктів в пошарових пробах ґрунту із свердловин №33 (шари 3-4 м і 4-5 м) та №34 (шари 4-5 м і 5-6 м) перевищує 1000 мг/кг. Вміст нафтопродуктів в пробах №№ 1,3,21,33,34 перевищує припустимий рівень в 10-125 рази. В пробах ґрунтової води виявлені токсиканти: триметилектан, тетрадекан, пентадекан, гексадекан, пропилдеканол-2, тридекан, гептадекан, октадекан, ейкозан, докозан, тетракозан, а також полютанти.

Природний рослинний покрив в імпактній зоні повністю деградований або відсутній зовсім. Тут знаходиться житловий масив Вишків. Тепер він складається з культурценозів (сади, городи, житлові садиби), решток лучної рослинності та сукупності випадкових рудеральних угруповань. Склад ПММ обсаджений тополями (*Populus deltoides*). Вони вражені омелою (*Viscum album*), яка займає до 20 % крон дерев. На час обстеження встановлено, що тополі поступово усихають.

З півдня імпактна зона підступає до автотраси і залізниці Луцьк-Ківерці та до жилкових масивів міста. Тут є відокремлююча смугою листяних насаджень культурного походження з підліском із чагарників. На площі активно відновлюється самосів аборигенних (граб, береза, горобина, верба) та адвентивних (клен ясенелистий, робінія псевдоакацієва) видів деревних порід і кущів. Таким чином, в межах імпактної зони відбувається активний процес розвитку культурценозів, сегетальної рослинності, а також, частково, репатріація аборигенних місцевих порід, які потрапляють сюди переважно від лісових масивів.

Лучна рослинність являє собою окремі фрагменти угруповань, що простягаються вздовж ставів бази відпочинку. У багатьох місцях лучні ценози перериваються рудеральними угрупованнями, які сформувались на місці відвалів та інших форм антропоїчної діяльності.

Зона В (буферна) оточує склад ПММ за периметром, але має різну ширину. З півночі та сходу, де знаходяться нижчі елементи рельєфу, вона перевищує 1000 м. Ця частина буферної зони являє собою оголену від рослинного покриву площу злітно-посадочної смуги, задернену злаковими травами територію стоянки літаків, а також частину прилеглих до аеродрому житлових масивів. У південній і південно-західній частині ширина буферної зони менша і не перевищує 100 м. Таким чином, буферна зона охоплює всю долину території військової частини, де знаходиться зона відпочинку.

У буферній зоні знаходяться культурценози та лучні прируслові угруповання, склад яких дуже близький до описаних вище масивів імпактної зони. Тут присутні зарості лепешняків, деякі види осок, ситник, омег, калюжниця, зірочник та інші трав'янисті представники заплавних лук. Детального опису покриву не робили через відсутність доступу на означені елементи території аеродрому.

Рівень забруднення в буферній зоні значно нижчий. Але він, згідно проведених аналітичних робіт, перебільшує показники ГДК. Зовнішніх ознак ураження забрудненням у стані біоти буферної зони не виявлено.

Зона С (плакорна, або умовно фонові) знаходиться за межами буферної зони і розміщується від складу ПММ на 100-1000 м. Вона охоплює лучні та лісові масиви в північно-східній та східній частині території аеродрому та прилеглих до неї територій. Це порівняно однорідні луки перехідного та суходільного типів, які займають верхні елементи рельєфу. Луки межують з площами сільськогосподарських угідь і населеними пунктами (Вишків, Кульчин, Прилуцьке). Деревостани знаходяться на сході, на віддалі 1-1.5 км. Вони відзначаються переважанням сосни звичайної та дуба звичайного. Домішками до них виступають вільха клейка і граб звичайний, а також дрібнолистяні види: береза повисла та осика тремтяча. В нижній частині масиву поруч зростають вільха клейка та ясен звичайний. Пересічний вік лісових масивів становить 40-80 років (по сосні це II-IV класи віку).

Рівень забруднення східної частини плакорної (фонові) зони залишається досить високим. За матеріалами аналітичного обстеження він перевищує ГДК. Серед забруднювачів відмічено: метилетилциклогексан, ПАВ (метилнафталін, диметилнафталін (суміш ізомерів), триметил-нафталін (суміш ізомерів), октилциклогексан, пентилциклогексен, триметилотан, додекан-І.Г-оксібис, декан, тетрадекан, пентадекан, гептадекан, октадекан, ейкозан, докозан. Таким чином, називати його плакорним, фоновим, можна лише умовно. Матеріали аналізів стану забруднення південної частини зони відсутні.

4.2 Сучасний стан рослинності досліджуваних територій

Аналіз стану рослинного покриву на території військової частини зроблено методом геоботанічних описів угруповань із застосуванням опису ліхено- і альгофлори. Як було відмічено вище, основою рослинності тут виступають культурценози лучного та лісового походження. В імпактіній зоні, де рослинний покрив частково відсутній (смуга, склад ПММ), виконано додатково обстеження проб води на альгофлору.

Культурценози території військової частини складаються з лучних та паркових посадок. У першому випадку, це травостої різного складу злаків та

супутніх видів з проективним покриттям до 80 %. Окремі масиви дерев віком 60-70 р., пересічені системою стежок і відкритих галявин. Але посадки можуть мати і форму смуг з деревами віком до 40 р. У посадках переважають: липа дрібнолиста, дуб звичайний, тополя дельтовидна і береза повисла. Часто зустрічаються плодови: сливи, яблуні, груші, глоди тощо.

Тополею канадською обсажені окремі господарські об'єкти і склади, зокрема склад ПММ. Посадки тополі однорядні. Тополева ширма навколо складу ПММ уражена омелою на 20 % і значною мірою починає відмирати.

Береза повисла зростає в алеях і окремих масивах. Її можна зустріти в різних частинах території, зокрема серед дубово-грабових культур і на відкритих площах.

До складу посадок деревних порід в різних частинах території домішуються місцеві та декоративні чагарники: глід, черемха, ліщина, свид тощо. Трав'янистий покрив у деревних масивах складається з окремих видів злаків (тонконіг, костриця) та інших (чистотіл, мокрець, розхідник).

Лісові масиви природного походження збереглися у північно-східній та східній частині. Це ліси Ківецівського лісництва Держлісфонду. Вони лежать на відстані 1500 м від території військового аеродрому. Їх складають деревостани сосни, дуба та інших листяних порід. Це типові для рослинно-кліматичної зони насадження, які умовно можна називати фоновими, або плакорними. Вважаємо, що їх описання досить детально зроблене у лісовпорядкувальних матеріалах і тому деталізувати його тут не будемо.

В різних частинах території військового аеродрому, а також у прилеглих до нього масивах, трапляються фрагменти лучної рослинності. Найбільше її – у північній та східній частинах площі, де заплавні луки оточують стави, тягнуться вздовж долини р.Стир і підступають до лісових масивів. У складі лучних угруповань більше десятка різних трав'янистих видів рослин, як: костриця, тонконіг, куничник, конюшина, зніт, молочай, мильнянка, зірочник. Висота травостану досягає 0.4 м при проективному покритті 80-100%. Раритетних видів в складі лучної рослинності не відмічено.

Південніше від аеродрому лучна рослинність практично повністю замінена культурценозами житлових масивів околиці міста. До складу культурценозів входять місцеві сади та городи, характеристика яких подана нижче. Окрім культурценозів тут, зокрема в зоні складу ПММ, заміщуються строкаті угруповання випадкових рудеральних і сегетальних видів. Серед них чистотіл, мокриця, кропива, котяча м'ята, гірчаки тощо.

Зразок геоботанічного обстеження центральної частини території військового аеродрому наведено у табл. 4.2.1.

Таблиця 4.2.1 - Рослинність території військового аеродрому

№ опису	Зона	Угруповання по ярусах					Проек покриття, %	Стан	Зауваги
		Ярус	Склад	H	D	A			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	зона А	I	10Д (культ.)	2	4	6	0.	Епіфіти відсутні	Дерева ростуть
		I	пл: черемха	1	-	1	6	Активне	погано,
		I	пізня,	-		0	0	самовідновленн	крони
		I	горобина	5			5	я по	розріджені
		I	чистотіл, мокриця					краю смуги	

Продовження табл. 4.2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	зо на В		Лука заплавна куничник, дере-вій, конюшина повзуча, зіроч-ник, молочай	0 . 6	-	-	9 0	Самосів не відновл ення клена, граба і берези, поодин око	Покрив зруйно ва-ний на 30%
3	зо на С	I I I I I I	10 Г + Д граб зірочник, анемона, кислиця	2 4 6	4 0 6	8 0 1 0	0. 7 0. 3 6 0	активне розрост ання.	Масив без помітн их дефор ма-цій
	зо на С	I I I I	5 Д 4 Б 1Г різнотрав`я	2 0 0 . 2	2 4 - -	6 0 -	0. 8 5 0	Без явних ушкод- жень	Актив- ний ріст намету

При геоботанічному обстеженні площі, окрім відзначених вище відмін у стані деревного намету, відмічені деякі суттєві елементи індикації середовища.

На площі, як вже відмічено вище, активно відновлюються самосівом місцеві дрібнолистяні породи і чагарники: граб, береза, клен, осика, ліщина і верба. Висота відновлення досягає 2 м, а проективне покриття (місцями) - 50%. Однак, самосів росте лише вздовж периферійної частини площі пагорба, тоді як його центральна частина рослинності не має зовсім. Отже, в імпактній зоні відбувається активне самовідновлення аборигенного лісового насадження. Разом із відновленням деревних порід, які активно піднімаються на схилі, з'являються і типові лісові трави: анемона, медунка, зірочник. Вони більш активні у периферійній частині зони, оточуючи її вздовж долини. Таким чином, тут відбувається реставрація автохтонного рослинного покриву. Там же, в периферійній частині імпактної зони, особливо сильно розвинений II ярус чагарників підліску (ожина, ліщина, верба козяча) і підросту лісоутворювачів (дуб, граб, сосна, береза, осика). Проективне покриття ярусу коливається в межах 20 - 100 %.

*Стан ценопопуляції *Epipactis helleborine* (L.) Crantz в урочищі «Пісочок»*

Біологічні особливості, життєва стратегія, еколого-фітоценотичні та популяційні характеристики *E. helleborine* були постійними темами досліджень як вітчизняних так й закордонних вчених. Поширенням та соціологічною оцінкою родини *Orchidaceae* в Розточчі активно почали займатися на початку 90-х років ХХ століття. Рослинність Розточчя зазнала значних антропогенних змін через вирубування лісів, осушувальну меліорацію, видобуток сірки, насадження інтродуцентів, посилення рекреаційного навантаження [21]. М. Загульський займався описом місцезростань коручки чемерникоподібної на Розточчі. Біологічні особливості виду вивчені більш детально (Вахрамєєва, 2003; Жирнова, 2005; Плотнікова, 2005; Блінова, 2008). Доведено, що *E. helleborine* є достатньо стійким видом по відношенню до різних форм антропогенного впливу (Бусканова, 2005; Пушай, 2007).



Рис 4.2.1. Онтогенез *E. helleborine*

Проективне покриття трав'яного ярусу становить 30%. Домінує *Melica nutans* L. (8%) (табл.4.2.2).

Таблиця 4.2.2. - Характеристика трав'яного ярусу пробної площі з участю *Epipactis helleborine* (L.) Crantz., м²

№	Видовий склад	Проективне покриття, %	Кількість, шт.	Висота, м	Фенофаза	Рябкість, за Друде
1	2	3	4	5	6	7
1	<i>Epipactis helleborine</i>	1	9	0,2 0-0,52	бутонізація	С ор ²
2	<i>Carex sylvatica</i>	3	2	0,2 4	цвітіння , плодоношення	Sp
3	<i>Melica nutans</i>	8	60	0,3 0-0,57	цвітіння , плодоношення	С ор ³
4	<i>Fragaria vesca</i>	2	15	0,1 1	цвітіння	Sp
5	<i>Asarum europaeum</i>	5	17	0,0 9	вегетація	С ор ²
6	<i>Galium</i>	+	5	0,2	вегетація	So

	<i>mallugo</i>			6	я	1
7	<i>Cruciata glabra</i>	+	15	0,2 1	плодоно шення	So 1
8	<i>Viola silvestris</i>	+	1	0,0 9	вегетаці я	So 1
9	<i>Euphorbi a cyparissi as</i>	1	5	0,2 1	кінець плодонош.	Sp

Угруповання *E. helleborine* тягнеться вздовж лісу, в якій особини даної популяції не поширюються. Відносно шкали Друде, ці рослини зустрічаються рясно, деякі особини досягають більше півметрової висоти. Поодинокі на досліджуваній території трапляються *Taraxacum officinale*, *Plantaginis lanceolatae*, *Agrimonia eupatoria*.

Вікова структура популяції утворена особинами віргінільного та генеративного станів у співвідношенні 183:94. Ювенільних, іматурних рослин не виявлено. Спостерігається локальне ущільнення коручки за рахунок клонів, що дає змогу стверджувати про ймовірність вегетативного розмноження виду даної популяції. Власне, домінуюча наявність дорослих особин і забезпечує стійке існування ценопопуляції довготривалий час.

Щодо життєвої стратегії, то ценопопуляції коручки чемерникоподібної можуть виступати віолентами, пацієнтами, експлерентами, навіть рудералами [7]. Досліджувана популяція проявляє фітоценотичну патієнтність зумовлену як отогенетичними умовами, так й еколого-ценотичними особливостями.

Проте у 22% рослин популяції (62 ос.) присутні ураження вегетативних і репродуктивних органів та наявні ушкодження – зламані квітконіжки, недорозвинені або засохлі бутони квітів. Причинами таких пошкоджень можуть бути дії паразитарних форм мікроорганізмів або наслідки забруднення навколишнього природного середовища шкідливими речовинами внаслідок випробовування навчальної військової техніки Яворівського полігону. З цією

метою ми взяли зразки ґрунту та рослин для лабораторного аналізу на вміст рухомих форм важких металів.

Результати аналізу ґрунтового зразка (табл.4.2.3) свідчать про підвищений вміст обмінного калію. Цей елемент присутній в глинистих мінералах тонкодисперсних фракцій, особливо в гідрослюдах, а також у складі таких первинних мінералів крупних фракцій, як біотит, мусковіт, калієві польові шпати. Поряд із кальцієм, калій відноситься до числа органогенів, необхідних для розвитку рослин [20]. Він бере участь у багатьох біохімічних і фізіологічних процесах, життєво важливих для нормального росту та розвитку рослин: регулює роботу прорихів в процесах транспірації і фотосинтезу, бере участь в реакціях фотосинтетичного фосфорилування, транспорті продуктів фотосинтезу з листя флоємою до запасуючих органів, активізує роботу ферментів, підтримує тургор, а також підвищує стійкість рослин до стресу (Usherwood, 1985; Doman and Geiger, 1979; Marschner, 1995; Pettigrew, 2008). Підвищений природний вміст калію в ґрунті полігону є нормальною умовою проростання цієї екологічної групи рослин.

Таблиця 4.2.3 - Аналіз ґрунту урочища «Пісочок»

Показники	Метод досліджень	Кількість	Рівень
1	2	3	4
Азот лужногідролізований	за Корнфілдом, мг/кг ґрунту	134,4	низький
Вміст гумусу (органічної речовини)	за Тюрнімом, %	2,71	середній
Вміст рухомих фосфатів	за Кірсановим, мг/кг ґрунту	83	середній
Вміст обмінного калію	за Кірсановим, мг/кг ґрунту	158	підвищений

Кислотність	Потенціометр и-чний	6,35	Нейтра ль-ний
-------------	------------------------	------	------------------

З літературних даних відомо, що вид *E. helleborine* характеризується досить широкою амплітудою коливань вибагливості. Хоча він росте і на багатих і на бідних азотом ґрунтах, і на слабокислих й нейтральних, багатих на гумус і посередніх, помірковано зволжених ґрунтах, все ж таки потребує особливих кліматичних та едафічних факторів. Припускаємо вміст ґрунту урочища «Пісочок» не впливають на відмирання окремих частин органів орхідеї.

Аналізуючи показники вмісту рухомих форм важких металів у ґрунтах та в сухій масі *E. helleborine* (табл. 4.2.4), слід відзначити відсутність перевищення ГДК щодо всіх хімічних елементів, тому прояви некрозів на прожилках листків, на квітконіжках не пов'язано із забрудненням субстрату важкими металами.

Таблиця 4.2.4 - Вміст солей важких металів у ґрунтах та в сухій масі *Epipactis helleborine* (L.) Crantz.

Зразки	Хімічний елемент (мг/кг)								
	u	n	n	o	e	i	b	d	op
1			4		6			9	0
Рослина	,64	,42	4,56	,41	5,15	,98	,46	,066	
ГДК	0,0	0,0	-		-		,0	,30	
ґрунт з буферним ацетатно-амоній- ним розчином Ph – 4,8	,63	,55	1,84	,8	,90	,12	,52	,06	,70
	,65	,70	0,00	,6	,24	,12	,52	,06	,68

Ґрунт нейтральний не карбонатний	НИЗЬК	ВИСОК	серед	НИЗЬК	-	-	-	серед
Ґрунт з 1м HNO_3	,16	,30	04,4	,0	9,1	,80	,12	,21
	,16	,18	03,6	,0	8,44	,08	,38	,21
ГДК	,0	3,0	50,0	,0	-	,0	,0	,7

Спеціалістами Львівського національного університету природокористування висловлено припущення, що ураження надземної частини *E. helleborine* відбувається грибом родини *Fusarium*, а саме судинної системи провідної тканини [20]. Окремі суцвіття та листки ушкоджені фітофагами та молюсками.

4.3. Дендроіндикація динаміки умов середовища

Відтворення екологічної ситуації в період функціонування складу ПММ виконано методом дендроіндикації. Для аналізу ходу росту брали моделі дуба, як найбільш поширеної на дослідній території деревної породи. Вона зростає у всіх трьох зонах забруднення: імпактній, буферній та фоновій. Тому моделі дуба найбільш точно характеризують дію забруднювачів, дія яких проявляється, за матеріалами аналітичного обстеження, на певних глибинах, де знаходяться коренева система дуба.

За показниками визначених моделей умови зростання на території військової частини різко змінились протягом останніх кількох десятиріч. Фіксація динаміки екологічних чинників відбилась на моделях по-різному. Ці показники залежать від віку, місцезнаходження та умов зростання дерев.

В імпактній зоні, як вже було відзначено вище, дерева старшого віку (більше 30 років) постраждали від забруднення середовища найбільше. Це можна пояснити особливостями розвитку корневих систем, які у старших за віком дерев проникають в ґрунт на значну глибину, де зазнають ураження

токсикантів значно більше від молодих, корені яких знаходяться вище до поверхні ґрунту. Вже відзначена ситуація з посадками тополь у цій зоні. Подібна реакція виявлена і на моделях дуба (Сі). Її, зокрема, можна детально простежити на прикладі моделей Сі-11, Сі-12, Сі-14 (рис. 4.3.1).

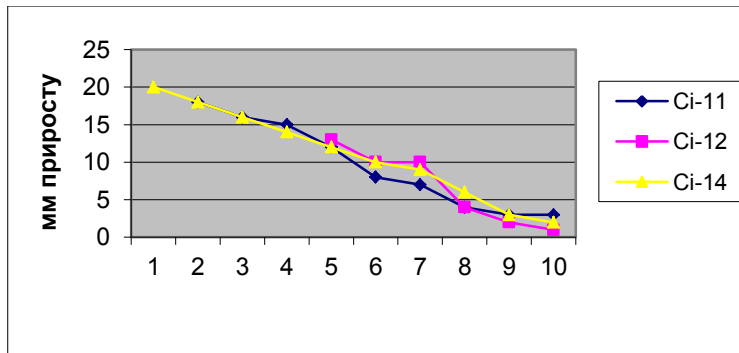


Рис. 4.3.1. Діаграма аналізу ходу росту моделей дуба в імпактіній зоні.

Криві аналізу ходу росту показали, що вже з 1960 року всі моделі дуба різко почали знижувати прирости за діаметром. Можливо, занепад деревних насаджень почався раніше, однак дерев старшого віку для використання їх для аналізу ходу росту ми не мали.

Зниження приростів відбувалось поступово, але неухильно, що свідчить про наростання негативної дії забруднюючого чинника на ріст дерев в імпактіній зоні. Навіть у молодому віці, коли молоді дуба відзначаються від інших багатьох порід інтенсивними приростами, означена негативна тенденція спостерігається у всіх без винятку моделей. Зменшення приростів проявилось у всіх моделей, як у старших віком (Сі-11 і Сі-12), так і у дерев, які з'явилися значно пізніше (Сі-14). На період обстеження дерева дуба у захисних смугах виявляють ознаки деградування або навіть випали зі складу культур.

Деградація рослин проявилась не тільки у різкому зниженні продуктивності приростів за діаметром, а й у морфо-ценотичному стані насадження: зімкненість крон опустилась до 0.6, крони дерев стали розрідженими, часто без визначеної верхівки.

Не тільки аборигенні лісоутворювачі, зокрема дуб, а й культивовані види дерев відчувають на собі пригнічуючий вплив забруднення. Аналіз ходу росту моделей тополі в алейних посадках виявив саме такі результати.

Масове заселення тополь омелою теж відбулось в результаті втрати деревами біологічного захисного потенціалу. Зокрема, на території суміжних житлових районів тополі теж уражені омелою, але там її розселення і поширення на порядок нижче від дерев на території імпаکتної зони військового аеродрому. Це явище можна вважати додатковим свідченням про деградуєчий стан деревної рослинності в імпактній зоні.

В буферній зоні деревна рослинність залишається в умовах підвищеного забруднення ґрунту та підземних вод нафтопродуктами. Тому на моделях дуба теж проявились тенденції неухильного зменшення приростів за діаметром. Однак у цьому випадку показники приростів падають не настільки катастрофічно. Древа перебувають в стані адаптації до негативного чинника в межах біологічного запасу толерантності (рис. 4.3.2).

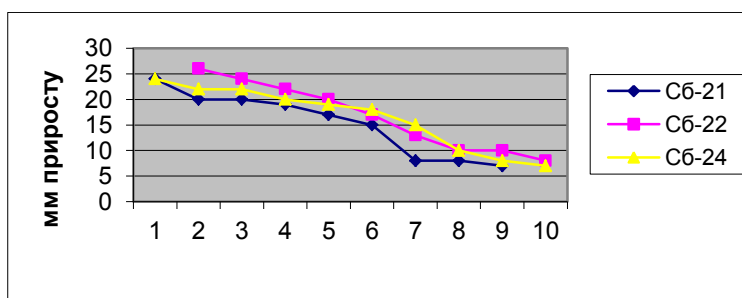


Рис. 4.3.2. Діаграма аналізу ходу росту моделей дуба в буферній зоні.

Падіння приростів дуба відбувається на 20-50 % повільніше. Більш стрімкою ця тенденція стає після 1985 року, коли акумуляція нафтопродуктів на території буферної зони зросла до критичного рівня і перевищила потенційні можливості толерантності дерев. Морфо-ценотичні показники цих насаджень значно кращі, ніж в імпактній зоні: зімкненість крон 0.7, крони досить густі, а шпильки тримаються на гілках до 4-х років. Разом з тим відмічено підвищену активність самовідновлення аборигенних дрібнолистяних порід, які за цих умов виявились більш стійкими до забруднення екотопу: берези, граба, верби. Зрозуміло, що самовідновлення через його порівняно молодий вік (до 10 років) не може служити показником толерантності до токсичних речовин.

На прикладі обстежених моделей відмічено, що зниження приростів дерев найбільше проявилось там, де аналізи виявили максимальну забрудненість

грунту нафтопродуктами (Сб-21). На межі зони забруднення зниження приростів за діаметром проявилось менше (Сб-22).

Як було відзначено вище, в плакорній зоні поширені лісові насадження аборигенних порід. При обстеженні ходу росту моделей дуба було виявлено типові для місцевих насаджень тенденції динаміки приростів за діаметром флуктуаційного типу (рис.4.3.3).

Це значить, що показники приростів коливаються в межах мінливості різнорічних погодних характеристик. При цьому прирости можуть в один рік (період) зростати, а в другий – знижуватись. Проявляються різнорічні коливання показників приросту, які носять назву *флуктуаційних*. Флуктуаційні процеси притаманні всім живим організмам, але найпростіше встановити їх саме за матеріалами аналізу ходу росту дерев.

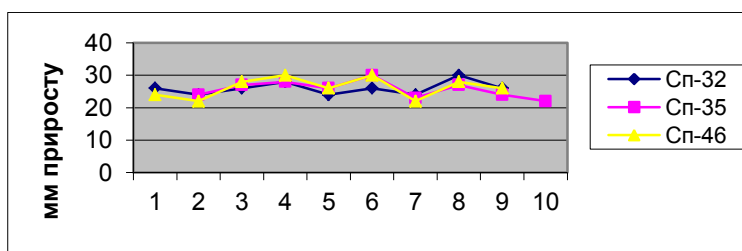


Рис. 4.3.3. Діаграма аналізу ходу росту моделей дуба в плакорній зоні.

Аналіз наведених результатів дає можливість виявити пік максимальних приростів, який повторюється, пересічно кожні 10 років, коли сукупність чинників зростання наближається до оптимальної.

Якщо проаналізувати результати обстеження моделей плакорної зони, то слід відзначити і деякі негативні тенденції росту дуба. Зокрема, можна помітити певну тенденцію зниження приростів за останню декаду. Щоправда, падіння приростів не виходить за межі флуктуаційної залежності. З другого боку, падіння приростів і в плакорній зоні може бути результатом зростання забруднення середовища, що підтверджується аналітичними аналізами едатоїв. У такому випадку екологічна ситуація навколо складу ПММ буде погіршуватися і надалі, а значить потребуватиме спеціальних заходів реабілітації. Однак для остаточного діагнозу явища необхідно продовжити моніторинг за станом місцевих насаджень.

Отже, тенденції росту дерев на території військової частини суттєво різняться між собою. Ці тенденції досить чітко відбивають негативний вплив забруднення на стан місцевих насаджень. Якщо узагальнити результати аналізу приростів моделей, то можна простежити досить характерні особливості показників фітотесторів у різних зонах забруднення середовища (рис. 4.3.4).

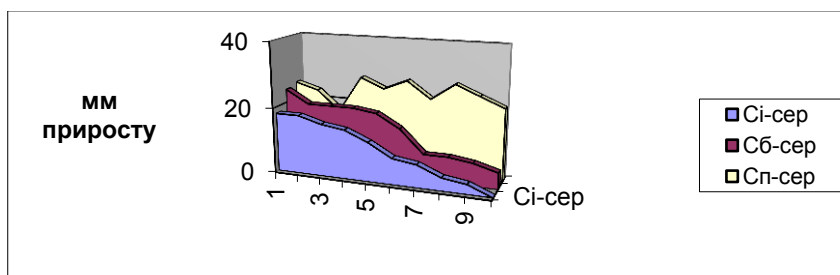


Рис. 4.3.4. Аналіз екологічної ситуації на території військової частини за матеріалами дендроіндикації. Умовні позначення: Сі - моделі імпаکتної зони; Сб – моделі буферної зони; Сп – моделі плакорної (фонової) зони.

У 60-х роках умови зростання дуба та території військової частини були, до певної міри, близькими, навіть подібними. Ситуація змінилась спочатку в імпактній зоні, де в кінці 70-х років прирости дерев почали різко падати. У 80-х роках означена тенденція поширилась і на буферну зону, де концентрації забруднювачів теж досягли критичних розмірів. Нарешті, вона навіть почала проявлятись і в плакорній зоні, у всякому разі на межі з військовою частиною.

На жаль, у нас не було можливості перевірити ці результати за іншими видами деревних порід, і тому в роботі наведено матеріал, зібраний на моделях дуба. На рисунку чітко проявились усі три тенденції особливостей зростання дерев відповідно до рівня забруднення екотопу імпактної, буферної та фонової зон.

Таким чином, можна зробити висновок, що критичний вплив забруднень ґрунтів нафтопродуктами проявився на стані деревних насаджень, які оточують склад ПММ. Імпактна зона джерельного забруднення охоплює площу близько 3 га і поступово поширюється у південному і південно-східному напрямку, відповідно до рельєфу місцевості.

Погіршення умов середовища становить особливу небезпеку для житлових кварталів, які знаходяться поруч з військовою частиною і які підпадають під безпосередній вплив означених негативних чинників.

4.4 Ліхеноіндикація повітря

Методи ліхеноіндикації вживають переважно для оцінки рівня забрудненості повітря [34]. Токсичні речовини руйнують альгокомпонент лишайників, бо він позбавлений захисної оболонки. При цьому альгодіагностикою виділяють 5 зон, де остання є найбільш забрудненою (т.зв. *лишайникова пустеля*).

При застосуванні ліхенодіагностики визначали видовий склад лишайників, їх проективне покриття і інтенсивність утворення плодових тіл. Результати обстеження місцевої ліхенофлори порівнювали з матеріалами лабораторного аналізу складу повітря. Аналітичні матеріали показали, що повітря на території військового аеродрому забруднене оксидами азоту і створює загрозу для живих організмів. Аналіз ліхенофлори на цій території виявив закономірності виділення зон забруднення відповідно до стану лишайників (табл. 4.4.1).

Таблиця 4.4.1 - Ліхенофлора території військового аеродрому

(фрагмент станом на 20.10.2023р.)

№ м о д е л і	№ кварт ал, виділ , зона	Види лишайників	Проек покриття, %	Стан	Зауваг и
1	2	3	4	5	6

1	зона А північна алея склад у ПММ	Пармелія (Parmelia)	5	апотеції 10%	Тільки на тополя х до 1 м висоти стовбу ра
---	--	---------------------	---	-----------------	---

Продовження табл. 4.4.1

1	2	3	4	5	6
2	зона А південна алея склад у ПММ	Пармелія (Parmelia)	м.5	Дрібні таломы	Тільки на тополя х до 1 м висоти стовбу ра
3	зона В біля свр 17	Пармелія (Parmelia) Гіпогімнія (Hypogymnia)	10 5	Усі види без плодови х тіл, слані дрібні	На береза х і гороби -нах до 2 м висоти стовбу ра
4	зона В біля свр 40	Пармелія (Parmelia) Ксанторія (Xanthoria)	10 10	пл.тіла- 40% -“-	На сосні, березі, вер-бі до 2 м висоти стовбу ра

5	зона С кв.7, т.165. 5	Рамаліна (Ramalina)	5	Усі види без плодови х тіл, слані дрібні	На різних породах до 2.5 м висоти стовбура
		Ксанторія (Xanthoria)	5		
		Пармелія (Parmelia)	5		
		Гіпогімнія (Hypogymnia)	5		

Продовження табл. 4.4.1

	2	3	4	5	6
6	зона С кв. 7, т.168. 8	Гіпогімнія (Hypogymnia) Пармелія (Parmelia) Ксанторія (Xanthoria)	5 10 10	- пл.тіла-40% апотеції 50%	На різних породах до 2.5 м висоти стовбура

Як видно з таблиці, лишайники поширені на території військового аеродрому нерівномірно. Видовий склад ліхенофлори порівняно бідний і складає 4 види. Усі вони належать до морфологічних форм накипних та листуватих життєвих форм лишайників і виступають у складі ценозів типовими арбоепіфітами. У залежності від місцезнаходження, лишайники займають до 25 % проективного покриття стовбурів дерев, піднімаючись вгору не вище 2.5 м. Всі вони зосереджені південно-східній експозиції, де утворюють характерний покрив, відмінний від зеленого покриву альгофлори в північній експозиції стовбурів.

В імпакті зони лишайників майже немає. Вони зустрічаються тільки на стовбурах усихаючих тополь. Але і в цьому випадку знайдена тільки пармелія, яка не піднімається вище 1 м, утворюючи проективне покриття не більше 5%. Тобто паргелія трапляється на стовбурах тополь лише окремими сланями, не створюючи життєздатних популяцій. Цей вид належить до групи видів широкої толерантності до забруднення повітря (нітрофільні та ацидофільні види з широким діапазоном толерантності). На північній алеї

тополь знайдено популяцію пармелії з незначною кількістю апотеціїв (10% слані). На інших деревах пармелія не утворює або майже не утворює плодкових тіл. Згідно прийнятої методики ліхенодіагностики цю площу слід віднести до 4 класу (*зона сильного забруднення повітря з випадковими поселеннями лишайників*).

В буферній зоні трапляння лишайників та їхній видовий склад дещо більші. Ці епіфіти вже зустрічаються на стовбурах берези, горобини та верби (на сосні вони практично залишаються відсутніми!). У складі ліхенофлори, окрім пармелії, визначені гіпогімнія та ксанторія. Остання теж належить до групи видів з широким діапазоном толерантності. Проективне покриття лишайників, в окремих випадках, зростає до 20% і вони піднімаються по стовбурах на висоту до 2 м. Це відповідає 3 класу *середнього забруднення повітря, де лишайники зростають окремими колоніями*.

В умовно фоновій зоні С розвиток ліхенофлори більш активний. На жаль, ми мали можливість провести ліхеноіндикацію лише в межах східного кварталу №7 (без заозерної частини зони відпочинку). Але і ці матеріали свідчать про відмінності в розвитку ліхенофлори. Тут трапляються, переважно 4 види лишайників: пармелія, ксанторія, гіпогімнія та рамаліна. Якщо перші два види належать до видів з широкою толерантністю до умов зростання, то останні два досить чутливі до забруднення повітря токсичними речовинами. Проективне покриття лишайників зросло до 25%. Вони займають стовбури дерев різних порід, в тому числі дуба і сосни (!), піднімаючись вгору до 2.5 м. Все це свідчить, що означена зона належить до 2 класу *слабкого забруднення, де колонії лишайників чітко локалізовані*.

Таким чином, аналіз ліхенофлори підтверджує локалізацію забруднення повітря в межах імпаکتної та буферної зон, що займають близько 58 га території військової частини. Локалізації негативних чинників сприяє, на нашу думку, наявність зелених насаджень на місцевості, які виконують санітарно-захисну функцію.

4.5. Альгофлора водойм

Розвиток мікроорганізмів досить чітко змінюється відповідно до стану середовища [26]. Подібним чином мікрowodорості формують флору водойм залежно від їх екологічного стану і від рівня забруднення води. Евтрофізація води стимулює розвиток ціаней, наприклад хроокока і осциляторії. У забруднених водах випадають жовто-зелені водорості і різко зменшується щільність діатомових. На місці цих груп водоростей з'являються і активно розвиваються представники зелених. Вони здатні у забруднених водах викликати так зване цвітіння води. Зокрема, класичними тесторами водного середовища виступають хлорела і хламідомонада.

Аналіз проб води проводили з метою виявлення впливу забруднення на місцеву альгофлору. Виконане в лабораторних умовах обстеження проб підтвердило досить чітку диференціації стану води на території військової частини (табл. 4.5.1). У всіх трьох зонах забруднення води має різні показники, як було відмічено вище. Це відповідає прийнятим в практиці екологічної експертизи характеристикам полісапробних, мезосапробних та олігосапробних вод.

Таблиця 4.5.1 - Альгофлора території військового аеродрому (фрагмент станом на 20.10.2023р.)

№ проби	№ квартал, виділ, зона	Альгофлора	Кількість, шт/мм ²	Стан	Зауваги
1	2	3	4	5	6

1	зона А свр 45	Повна відсутність мікроорганізмів	0	Згустки нафтопродуктів 42 кр./мм ²	Вода непридатна для життя і спож.
2	зона А свр 26	Повна відсутність мікроорганізмів	0	Згустки нафтопродуктів 32 кр./мм ²	Вода непридатна для життя і спож.

Продовження табл. 4.5.1

1	2	3	4	5	6
3	зона А свр 31	Повна відсутність мікроорганізмів	0	Згустки нафтопродуктів 44 кр./мм ²	Вода непридатна для життя і спож.
4	зона А свр 34	Повна відсутність мікроорганізмів	0	Згустки нафтопродуктів 18 кр./мм ²	Вода непридатна для життя і спож.
5	зона А свр 19	Хроокок (<i>Chroococcus</i> – <i>Chroococcales</i>)	6±1	Одноклітин. ціанея	Вид-піонер у евтрофних водах
6	зона А свр30	Хроокок (<i>Chroococcus</i> – <i>Chroococcales</i>)	4±1	Одноклітин. ціанея	Вид-піонер у евтрофних водах

7	зона А свр 17	Осциляторія (<i>Oscillatoria</i> <i>Oscillatoriales</i>) –	2	Нитчаст а ціанея	Вид- піонер у евтроф- них водах
---	------------------------	--	---	------------------------	--

Продовження табл. 4.5.1

1	2	3	4	5	6
8	зона В н.ста в 1	Осциляторія (<i>Oscillatoria</i> <i>Oscillatoriales</i>) – Хлорела (<i>Chlorella</i> – <i>Chlorococcales</i>)	35±8 12±3	Нитч. ціанея Кокоїд	Вид- піонер Акт. санітар стічних вод
9	зона В н.ста в 2	Осциляторія (<i>Oscillatoria</i> <i>Oscillatoriales</i>) – Хлорела (<i>Chlorella</i> – <i>Chlorococcales</i>) Пінулярія (<i>Pinnularia</i> <i>Diraphales</i>) –	14±3 11±3 3	Нитч. ціанея Кокоїд Бентосн а	Вид- піонер Акт. санітар стічних вод Індика- тор забр. вод
10	зона В н.ста в 3	Осциляторія (<i>Oscillatoria</i> <i>Oscillatoriales</i>) – Хлорела (<i>Chlorella</i> – <i>Chlorococcales</i>)	5 14±4	Нитч. ціанея Кокоїд	Вид- піонер Акт. санітар стічних вод

Продовження табл. 4.5.1

1	2	3	3	4	5
---	---	---	---	---	---

1 1	зона В с.став 1	Хламідомонада (<i>Chlamydomonas</i> – <i>Chlamydomodales</i>) Пінулярія (<i>Pinnularia</i> – <i>Diraphales</i>) Табелярія (<i>Tabellaria</i> – <i>Raphinales</i>)	<u>12±3</u> 3 3 2	Одноклі тинні джгути- кові Бентос на -“-	Активн і санітар и стічних вод Індика тори забр. вод
1 2	зона В с.став 2	Хламідомонада (<i>Chlamydomonas</i> – <i>Chlamydomodales</i>) Хлорела (<i>Chlorella</i> – <i>Chlorococcales</i>) Пінулярія (<i>Pinnularia</i> – <i>Diraphales</i>)	32±7 28±6 4	Одноклі тинні джгути- кові Кокоїд Бентосн а	Активн і санітар и стічних вод Індик. забр. вод
1 3	зона В с.став 3	Хламідомонада (<i>Chlamydomonas</i> – <i>Chlamydomodales</i>) Хлорела (<i>Chlorella</i> – <i>Chlorococcales</i>) Навікуля (<i>Navicula</i> – <i>Diraphales</i>) Табелярія (<i>Tabellaria</i> – <i>Raphinales</i>)	28±6 22±6 4 8±2	Одноклі тинні джгути- кові Кокоїд Бентосн а -“-	Активн і санітар и стічних вод Індик. забр. вод

Продовження табл. 4.5.1

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

1 4	зона С в.став 1	Мужоція (<i>Mougeotia</i> – <i>Zygnematales</i>)	14±3	Скуп. ниток	Індика тор чистої води
		Хламідомонада (<i>Chlamydomonas</i> – <i>Chlamydomodales</i>)	1 2±3	Одноклі тинні джгути- кові	Саніта ри стічних вод
		Хлорела (<i>Chlorella</i> – <i>Chlorococcales</i>)	8±2		
		Навікуля (<i>Navicula</i> – <i>Diraphales</i>)	5±2 4	Бентосн а	Група індикат
		Пінулярія (<i>Pinnularia</i> – <i>Diraphales</i>)	3 43±8	-“- -“-	о-рів забруд нених вод
		Табелярія (<i>Tabellaria</i> – <i>Araphales</i>)	-	Нитчаст а, значні скопиче н	Індика- тор кислих , порівн я-но чистих вод
		Улотрикс (<i>Ulotrix</i> - <i>Ulotrichales</i>)	42±9 6		
		Інфузорія (<i>Paramecium</i> – <i>Holotricha</i>)	-	Планкт онний вид.	Живе в евтроф -них водах
Планарія (<i>Planaria</i> – <i>Dendrocoela</i>)		Спорад ично			

Продовження табл. 4.5.1

1	2	3	4	5	6
1 5	зона С в.став 2	Інфузорія (<i>Paramaecium</i> <i>Holotricha</i>) –	<u>9±2</u> 2 4/2 <u>13±4</u> 2	Одноклі тинна Колонії джгутик ові	і-р олігоса п- робних вод
		Евдорина (<i>Eudorina</i> – <i>Volvocales</i>)	5/2 <u>18±4</u> 2	Бентос, рухомі	Активн і санітар и стічних вод
		Евглена (<i>Euglena</i> – <i>Euglenales</i>)	2/2	Джгути кова, рухома	
		Пінулярія (<i>Pinnularia</i> <i>Diraphales</i>) –			
		Хламідомонада (<i>Chlamydomonas</i> <i>Chlamydomodales</i>) –	<u>120±22</u>	Колоніа льна Одноклі тинні	Активн і санітар и стічних вод
		Пандорина (<i>Pandorina</i> <i>Volvocales</i>) –	2 4/2	Бентос, рухомі	
		Хлорела (<i>Chlorella</i> – <i>Chlorococcales</i>)			
		Гомфонема (<i>Gomphonema</i> <i>Raphinales</i>) –			мезо- олігосапро бні води

У полісапробних водах забруднювачів найбільше. Тому тут виживають лише бактерії та ціанеї. Мезосапробні води, як правило, мають альгофлору із зелених і деяких інших видів водоростей. Олігосапробні води більш чисті. Тут видовий склад водоростей значно багатший, а поруч з одноклітинними можуть зустрічатися і багатоклітинні форми.

На площі імпактної зони А води мають типову полісапробну характеристику. У полісапробних водах свердловин переважають процеси відновлення і розкладу органічних сполук. За таких умов вміст кисню у воді близький до нуля, а самі води мають характерне буре забарвлення, що високий вміст

забруднення нафтопродуктами. Згідно матеріалів хімічного обстеження це забруднення в свердловинах 1,3,21,33,34 перевищує ГДК у 10-125 разів.

У наведених в таблиці матеріалах відмічено тільки трапляння окремих видів ціаней у полісапробних водах. Через високий рівень забруднення ціаней знайдені тільки в кількох пробах, де вони присутні поодинокі. В пробі із свердловини 45 не виявлено жодних ознак життя. Води інших свердловин (26,31,33) теж позбавлені мікроорганізмів і відрізнялись між собою лише ступенем забарвлення води нафтопродуктами. Вода означених свердловин містить в собі нерозчинені мікрокраплі цих речовин, які добре проглядаються при збільшенні у 280 разів (мікроскопічний аналіз).

При аналізі води із западин на поверхні ґрунту суттєвої розбіжності в альгофлорі не встановлено. Зокрема, в пробах 5 і 6, взятих із западин у свердловин 19 і 30, виявлені тільки поодинокі клітини хроокока. У воді, яка скопичилась поруч із свердловиною 17, що знаходиться ближче до південної межі зони, знайдено поодинокі нитки осциляторії. Обидва види належать до ціаней і є типовими видами-піонерами, здатними існувати навіть у сильно забруднених полісапробних водах, де інші форми життя відсутні.

У буферній зоні В, яка лежить ближче до зони відпочинку, води належать до типу *мезосапробних* вод. Середовище значно багатше киснем, що дозволяє існувати різним видам і життєвим формам водоростей: одноклітинним, колоніальним і нитчастим. Більшість з них належить до зелених, деякі – до діатомових водоростей. Всю площу можна поділити на альфа-мезосапробну і бета-мезосапробну підзони, які розрізняються між собою ступенем розвитку процесів окислення.

В *альфа-мезосапробній* воді органічні сполуки окислюються до вуглекислого газу і води. Тому тут зустрічаються деякі види водоростей. Зокрема, в пробах 8, 9 і 10, які знаходяться безпосередньо на межі з імпактною зоною, відмічено досить активність багатоклітинної нитчастої ціаней - осциляторії (5-35 шт./мм²), що свідчить про високий рівень забрудненості цих вод. Поруч з осциляторією трапляються зелені кокоїдні одноклітинні форми (хлорела),

які є індикаторами придатних для життя стоячих або слабо проточних вод з високим рівнем забруднення. Їх кількість порівняно невелика і не перевищує 14 шт./мм². У незначних кількостях відмічені бентосні діатомеї, зокрема пінулярія (3 шт./мм²). Така альгофлора характерна для першого із двох ставків, який займає пониженої частину долини і куди відповідно акумулюється більша частина забруднювачів з території військового аеродрому. Поза сумнівом, що витікаючи із нижнього ставка вода, яка потрапляє у густозаселені житлові квартали, являє собою активне джерело небезпеки для населення.

Бета-мезосапробні води більш чисті. Їх навіть можна використовувати в харчуванні, якщо попередньо прокип'ятити і процідити. Видовий склад мікроводоростей тут значно багатший від альфа-мезосапробних вод. У пробах з бета-мезосапробних вод зовсім не виявлено ціаней, які витіснені міжвидовою конкуренцією. Зелених водоростей тут значно більше і за видовим складом, і за щільністю їх поширення (проби 11,12,13). Такими властивостями відрізняються води середнього ставка, який знаходиться вище від попереднього за рельєфом. В процесі аналізу проб навіть відмічено, що верхня за рельєфом частина ставка значно багатша альгофлорою, ніж нижня. Це підтверджується і схемою поширення нафтопродуктів, складеною після аналізу свердловин. На нашу думку, різна концентрація забруднювачів пов'язана з фільтрацією свіжої води крізь ставкову верховину. У складі альгофлори середнього ставка зелені (хламідомонада, хлорела) та діатомові (пінулярія, навікуля і табелярія) водорості. Перших значно більше, 12-32 шт./мм², других – менше, 2-8 шт./мм². Присутність зелених та діатомових водоростей свідчить про можливість біологічного очищення вод цієї водойми, але це в тому разі, якщо нафтопродукти не будуть у майбутньому поступати туди.

У верхніх елементах долини, там знаходиться третій став і береги зайняті береговою природною рослинністю, води належать до *олігосапробного* типу. Видова насиченість тут набагато вища і альгофлора складається з десятка видів зелених і діатомових водоростей. Панують серед них зелені водорості.

У воді відмічені не лише одноклітинні, а й характерні для олігосапробних вод нитчасті форми (музоція, улотрикс, спірогира, кладофора). З діатомових тут звичайними є: пінулярія, навікуля, табелярія. Більшість цих видів є індикаторами типових олігосапробних вод, які в нашому випадку мають пересічний плакорний фон. Така вода містить в собі переважно розчинені мінеральні домішки.

Таким чином, матеріали альгоіндикації виявили високий ступінь загрози забруднення для стану живих форм у місцевих водах. В межах імпактної зони нафтопродукти практично повністю винищили всі види водоростей. Стрессова ситуація у складі альгофлори спостерігається і в межах буферної зони, зокрема у нижньому та середньому ставах бази відпочинку. Тут користування водою повинне бути обмежене. Особливу небезпеку становлять забруднені води, які витікають з нижнього става і потрапляють до долини річки Стир.

4.6 Бактеріологічний аналіз

Матеріали бактеріологічного аналізу дають можливість досить чітко визначити стан окремих компонент середовища і встановити рівень токсичності забруднювачів [24]. При цьому динаміка складу мікрофлори надзвичайно точно корелює із змінами в середовищі, а сама реакція бактерій на такі зміни відбувається надзвичайно швидко.

Результати проведеного бактеріологічного аналізу показали, що води в межах імпактної та буферної зон території військової частини мають різну насиченість сапрофітними мікроорганізмами. Вони широко представлені в водах фонових зони і практично відсутні (майже відсутні) у водоймах імпактної зони, де забрудненість води найвища.

Якщо взяти до уваги однорідність території, її рівнинний рельєф та відсутність інших джерел забруднення, то головною причиною диференціації поля насичення є забруднення вод нафтопродуктами складу ПММ. Саме так свідчать матеріали хімічного аналізу території військового аеродрому,

складені пошуковою компанією “Крюгер і К°”, що було відзначено у попередньому розділі.

В полісапробних водах імпаکتної зони аналізи проб води показали повну відсутність будь-яких сапрофітних груп бактерій. Вони не були виявлені при обох режимах температур, що свідчить про екстремальність умов існування для цих організмів. Тому цю територію можна віднести до категорії катастрофічних екологічних ситуацій. В літературі подібне явище відоме під назвою *стрес-фаза* і свідчить про блокування життєдіяльності групи натро- і анонієфікаторів у межах означеної зони. Водойми у стадії стрес-фази не просто є мертвою зоною життя, а й створюють небезпеку для суміжних територій.

Проби води з буферної зони виявили інші результати. В межах альфа-мезосапробних вод кількість колоній мікроорганізмів визначилась на досить низькому, але стійкому рівні (рис. 4.6.1)

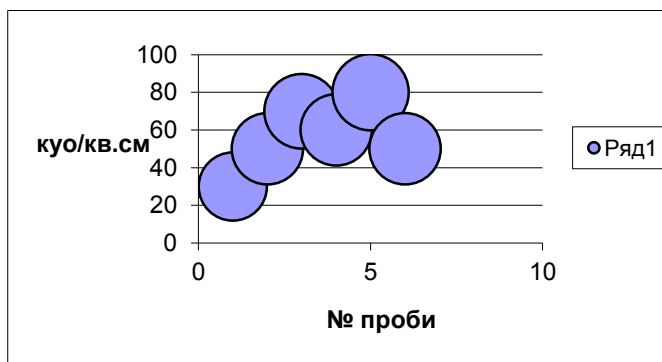


Рис. 4.6.1. Насиченість сапрофітними бактеріями альфа-мезосапробних вод при температурі 37°C.

Таким чином, високий температурний поріг теж проявив блокуючий вплив на життєдіяльність означених видів мікроорганізмів. В умовах досліду при більш низькому температурному режимі насиченість сапрофітами зросла до, пересічно, 2200 куб/см² (рис. 4.6.2). При цьому колонії сапрофітів мали більш стійкий характер і відзначались активним розвитком. Отже, мікрофлора альфа-сапробних вод змінюється в залежності від сезону.

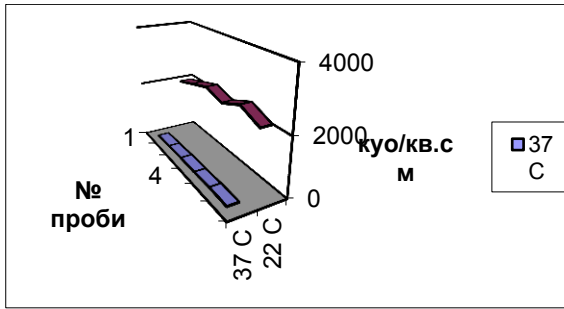


Рис. 4.6.2. Насиченість сапрофітними бактеріями альфа-мезосапробних вод при температурі 22°C.

На межі буферної зони, як було відзначено вище, води мають типову бета-сапробну характеристику. Ці води значно багатші мікрофлорою, бо мають значно менше забруднення токсичними речовинами. В нашому випадку аналізи проб у бета-мезосапробних водах виявили зростання рівня насиченості сапрофітними бактеріями майже вдвічі (рис. 4.6.3).

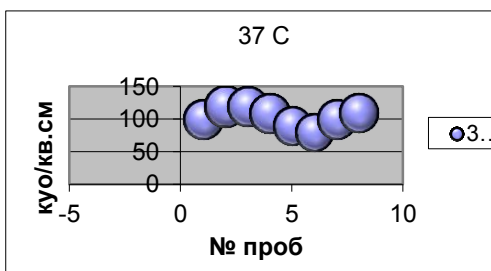


Рис. 4.6.3 Насиченість сапрофітними бактеріями бета-мезосапробних вод при температурі 37°C.

Тут, як і в попередньому випадку, температурний чинник виявляється регулюючим щодо чисельності мікро популяцій. Слід відзначити, що в умовах нижчого температурного порогу активність розростання колоній теж різко збільшилась. Зокрема, в умовах досліду кількість колоній макроорганізмів при температурі 22°C зросла до, пересічно, 4000 куо/см². (рис. 4.6.4).

Таким чином, на трьох обстежених площах можна простежити динаміку інтенсивності процесу самоочищення забруднених нафтопродуктами вод. Вона зростає при показниках температури в межах 22°C і знижується при підвищенні показника до 37°C. Отже, при підвищенні температури у воді відбувається посилене отруєння мікроорганізмів. При пониженні

температури дія токсичних речовин уповільнюється, і тоді там розвивається багата мікрофлора.

Цей аналіз показує, що в умовах природного температурного режиму довкола імпактної зони відбувається активний процес самоочищення забруднень нафтопродуктами. Якщо підток забруднювачів припиниться, то означений процес повністю локалізує і ліквідує джерело забруднення у ближчі 2-3 роки.

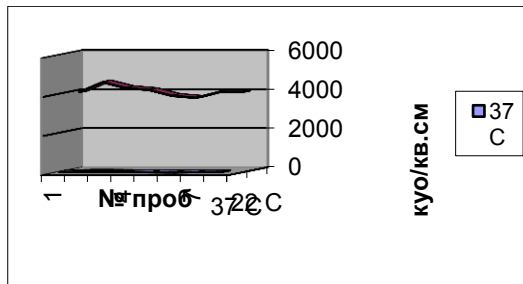


Рис. 4.6.4. Насиченість сапрофітними бактеріями бета-мезосапробних вод при температурі 22°C.

Окрім аналізу мікрофлори води, виконували подібний аналіз і на пробах ґрунту. В межах буферної зони аналіз мікрофлори ґрунту проводили з метою виявлення присутності патогенних мікроорганізмів. Для цього використали методику накопичення патогенів у селенітовому бульйоні. Посіви інкубували при температурі 37°C протягом 24 год. з наступним висівом на тверді поживні середовища (вісмут сульфат агар, за методикою Левіна).

Ідентифікація пророщених культур показала, що патогенних ентеробактерій у пробах ґрунту буферної зони немає. У висівах переважали нейтральні бактерії роду *Citrobacter* (*Klebsiellae*), які склали більше 90 % усіх мікроколоній.

Розділ 5.

ВТРАТИ ПРИВАТНИХ ГОСПОДАРСТВ

В осінній період проведено аналіз продуктивності присадибних ділянок з метою встановлення їх продуктивності. При цьому було встановлено, що скарги мешканців на те, що в садах періодично проступають на поверхню гасові плями, повністю відповідають дійсності.

Оцінку втрат проводили за таксами № 1464 від 5.06. 2011 р. і відповідно до методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання ресурсів. Результати аналізу присадибних господарств теж оцінювали у гривнях.

Стан здоров'я жителів аналізували за медичними реєстраційними картками. При цьому аналізували всіх жителів вулиць Руданського, Щепкіна і Заньковецької. Саме цей район міста найбільше потерпів від аварії і, за дослідженнями науковців, є епіцентром забруднення. Слід зазначити, що весь район вздовж вул. Червоноармійської (від авіабази і до Вишкова) потенційно лежить в зоні забруднення і тому теж належить до цієї категорії ураження. Ступінь ураження здоров'я людей визначали методом порівняння із середньозваженими статистичними показниками по м.Луцьк. Втрати стану здоров'я встановлювали лише схематично (істинної ціни здоров'ю людей бути не може) визначенням орієнтовних витрат на лікарняні аркуші, ліки та догляд за дітьми.

Потенційну загрозу поширення забруднення і загрозу гасової плями функціонуванню р.Стир і роботі Рівненської АЕС визначали за максимальною площею розливу повенеких вод з оцінкою збитків від забруднення угідь у господарствах і екологічного стану водної артерії.

В зоні забруднення знаходяться дві категорії господарств (відповідно до карт поширення гасової плями):

1. господарства з катастрофічним забрудненням ґрунтових вод і ґрунтів;
2. господарства з середнім рівнем забруднення ґрунтових вод і ґрунтів.

Господарства 1 категорії знаходяться вздовж вул. Руданського, Щепкіна і Заньковецької. Разом – 17 садиб, 17 родин, 40 осіб (табл. 5.1).

Таблиця 5.1 - Склад населення в зоні катастрофічного забруднення

Вулиці	Дорослих	Старих	Дітей	Разом
Руданського №2-16	12	8	10	30
Щепкіна №18	2	-	2	4
Заньковецької №16	3	1	2	6

Зона помірного забруднення охоплює значно більшу площу, на якій, за попередніми матеріалами, проживає близько 3000 осіб різного віку. Мешканці цієї зони не мають явних підстав для нарікання на забруднення. Однак саме забруднення ґрунтових вод і ґрунтів в цій зоні підтверджується дослідженнями. Крім того, жителі району потерпали від шумових та вібраційних навантажень, які тут в декілька разів перевищували ГДК.

В зоні ураження знаходяться приватні господарства, які теж зазнали негативного впливу забруднення токсичними речовинами, зокрема нафтопродуктами. Збитки у плодових садах складаються з двох типів ураження дерев: висихання їх на корені і втрата деревами фази плодоношення.

До першої категорії належать черешні та вишні, частково груші і яблуні, усихання яких почалося одночасно із забрудненням ґрунту нафтопродуктами. Частина цих дерев загинули до 1995 р., інші висохли на момент обстеження, треті – продовжують усихати і загинуть у ближчі 1-2 роки.

До другої категорії віднесено плодові дерева, які не втратили життєздатності, але перестали плодоносити з моменту ураження площі забрудненням: горіхи, сливи, абрикоси, частково яблуні та груші. Втрата ними плодоношення абсолютна, або часткова (різнорічна, щорічна понад 50%). Результати обстеження плодкових дерев на присадибах зони ураження наведені у таблиці 5.2.

Якщо проаналізувати подані вище показники, то можна зробити висновок, що в зоні катастрофічного забруднення засохло, або усихає 71 дерево (56.8%). Втратили повністю або частково плодоношення ще 43 дерева (34.4%). Тобто разом постраждали 114 дерев, або 91.2 % всієї кількості плодкових насаджень.

Таблиця 5.2 - Обстеження плодкових садів у зоні катастрофічного забруднення

№	Адреса, вул.	Плодові дерева, шт.									
		раз ом	у т.ч. посохлі					У т.ч. не плодоносять			
			Σ	д о	д о	у с и х а є	Σ	вз а га лі	п о ро к.	м ен .5 0 %	
2	Руданського	8	8	3	2	3	-	-	-	-	
4	Руданського	10	6	2	1	3	4	1	2	1	
6	Руданського	10	5	2	1	2	5	2	2	1	
8	Руданського	16	1 0	3	4	3	5	2	1	2	

10	Руданського	15	5	-	2	3	8	5	3	-
12	Руданського	7	-	-	-	-	5	3	2	-
14	Руданського	10	3	2	1	-	2	1	1	-
16	Руданського	25	20	6	8	6	4	1	2	1
	Щепкіна	20	8	2	2	4	6	2	2	2
	Заньковецької	16	6	2	3	1	4	1	2	1
	Разом:	125	71	22	24	25	43	18	17	8

Збитки від ураження плодкових садів досить значні. Вони значні не лише у грошовому обчисленні, який подано нижче, а й від небезпеки споживання плодів, що містять підвищену дозу токсичних речовин. Ймовірність захворювання людей у таких випадках зростає приблизно вдесятеро. Ось чому на обліку міської лікарні перебувають усі без винятку мешканці ураженого району.

Відповідно до поданих вище нормативів за кожне пошкоджене до ступеня припинення росту дерево і за пошкоджене дерево без припинення росту розраховано збитки за втрату плодкових садів (табл. 5.3). При цьому компенсації встановлювали у потрібному обчисленні від існуючої НМД (85 грн.) при припиненні росту або у подвійному розмірі без припинення їх росту.

Таблиця 5.3 - Матеріальні збитки за втрачені плодіві сади

Товщина пошкодж,	Дерев з припиненням росту	Дерев без припин.росту	Разом
------------------	---------------------------	------------------------	-------

см	штук	грн./шт	тис.грн.	штук	грн./шт	т.грн	тис.грн
до 10 см	11	204	2.24	8	34	0.27	2.51
10.1-14	8	357	2.86	12	85	1.02	3.88
14.1-18	21	918	19.28	4	187	0.75	20.03
18.1-22	7	1887	13.21	6	408	2.45	15.66
22.1-26	6	3315	19.89	4	697	2.79	22.68
26.1-30	12	5228	62.74	3	1020	3.06	65.80
30.1-34	2	7013	14.03	2	1377	2.75	16.78
38.1-42	2	10965	21.93	2	2210	4.42	26.35
46.1-50	1	15045	15.05	-	-	-	15.05
58	1	19125	19.13	2	3570	7.14	26.27
Разом:	71		190.36	43		24.65	215.01

Сума збитків лише за пошкоджені нафтою приватні сади складає за діючими розцінками 215.01 тис.грн.

В зоні катастрофічного забруднення значною мірою пошкоджені ґрунти, зайняті присадибними господарствами. Згідно статті 52 Кодексу України про адміністративні правопорушення на посадових осіб, винних у скоєнні забруднення накладається штраф у розмірі до 15 НМД, або 1275 грн. Крім того, за статтею № 88 Земельного Кодексу України, за збитки, заподіяні погіршенням якості земель в результаті негативного впливу, підлягають відшкодуванню в повному обсязі власникам землі. Ці збитки обчислені за грошовою оцінкою земель Луцького р-ну у 9.64 грн./кв.м відповідно до долі втраченої родючості (табл. 5.4).

Таблиця 5.4 - Збитки від втрати родючості ґрунтів

№	Вулиця	Площа ділянки, га	Втра-ти род. %	Умов.вт р. площа, га	Прида т. для кор. Площ а, га	Зби т-ки тис. грн.
1.	Руданського	0.12	40	0.05	0.07	4.82
2.	Руданського	0.12	40	0.05	0.07	4.82
3.	Руданського	0.12	50	0.06	0.06	5.74
4.	Руданського	0.12	70	0.08	0.04	7.71
5.	Руданського	0.12	70	0.08	0.04	7.71
6.	Руданського	0.12	70	0.08	0.04	7.71
7.	Руданського	0.12	70	0.08	0.04	7.71
8.	Руданського	0.12	70	0.08	0.04	7.71
9.	Щепкіна	0.12	40	0.05	0.07	4.82
10	Заньковецьк ої	0.12	40	0.05	0.07	4.82

11	Разом:	1.20		0.66	0.54	63.6
						2

Таким чином, загальна сума збитків лише від втрати родючості ґрунтів складає 63.62 тис.грн. Але й цей розрахунок ще далеко не остаточний. Окрім визначених вище витрат, на присадибних ділянках повністю виведено з ладу 7 криниць, водою яких надалі користуватися не можна. При цьому мешканці протягом більш як 15 р. мають труднощі з питною водою, користуючись джерелами поза межами забрудненої зони.

Прокладений у 90-х роках водогін не відповідає діючим санітарним нормам. Тому проблема питної води у цих присадибах залишається нерозв'язаною. Збитки від втрати 7 криниць складають 2.8 тис. грн. (при вартості однієї криниці 0.4 тис.грн.).

Якщо обчислити подані вище збитки, загальна їх сума від втрат плодкових дерев, криниць і зіпсутих ґрунтів на присадибних господарствах лише в зоні катастрофічних забруднень складають 281.43 тис.грн. Але ці кошти не показують всієї суми економічних втрат в регіоні військового об'єкту.

Зона помірного забруднення охоплює значно більшу площу, на якій, за попередніми матеріалами, проживає близько 3000 осіб різного віку. Тобто тут знаходиться майже 80 рівнозначних з попередньою зоною господарств. Мешканці цієї зони не мають явних наслідків забруднення присадибних ділянок. Однак забруднення ґрунтових вод і ґрунтів в цій зоні підтверджується дослідженнями.

Якщо умовно прийняти рівень економічних збитків цих господарств за 30 % щодо присадиб зони катастрофічного забруднення, то загальна сума економічних втрат тут становитиме 675.43 тис.грн. Узагальнюючи проведені розрахунки, можна стверджувати, що загальний розмір економічних збитків в зоні військового аеродрому таким чином досягає 956.86 тис.грн. Це значить, що місцеве населення зазнало втрат від діяльності аеродрому лише за рахунок забруднення довкілля у розмірі мільйона гривень.

Однак розміри порушення санітарно-гігієнічних нормативів значно вищі. Вони не оцінюються відповідними компенсаціями і можуть визначатися лише за показниками захворюваності людей.

Розділ 6

ЗАСОБИ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЙ ПРИРОДООХОРОННИХ ОБ'ЄКТІВ ВІД ВІЙСЬКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

6.1. Організація планування екологічної підготовки у військовій частині

1. Екологічне забезпечення повсякденної діяльності військ (сил) включає [18]:

- удосконалення органів екологічної безпеки ЗСУ відповідно до завдань екологічного забезпечення діяльності військ (сил);
- забезпечення виконання у ЗСУ законодавчих та нормативних актів держави у сфері охорони навколишнього природного середовища;
- екологічну паспортизацію військових об'єктів;
- урахування та здійснення заходів екологічного забезпечення під час бойової підготовки військ (сил);
- підготовку пропозицій до плану забезпечення радіаційного, хімічного та біологічного захисту військ (сил) під час ведення бойових дій;
- будівництво, реконструкцію, ремонт та експлуатацію природоохоронних споруд і приладів, що безпосередньо пов'язані з діяльністю військ (сил);
- оцінку екологічної шкоди від діяльності військ (сил) та здійснення заходів щодо відновлення навколишнього природного середовища.

2. Організація екологічного забезпечення діяльності ЗСУ в умовах впливу на них екологічно несприятливих антропогенних та природних факторів включає [15]:

- розробку директивних і нормативно-технічних документів, які регламентують діяльність військ (сил) як в мирний, так і у воєнний час в умовах впливу на них несприятливих антропогенних та природних факторів;
- моніторинг здоров'я військовослужбовців, працівників ЗСУ та членів їх сімей;
- організацію екологічного забезпечення бойової підготовки військ(сил), які виконують завдання у зонах надзвичайного екологічного стану і лиха;
- здійснення заходів щодо поліпшення середовища мешкання та гарантованого забезпечення екологічної безпеки особового складу, озброєння і військової техніки;
- інформаційне і соціальне забезпечення, екологічну підготовку і виховання особового складу, життєдіяльність якого здійснюється у зонах надзвичайного екологічного стану;
- здійснення заходів щодо правового і соціально-економічного захисту військовослужбовців, працівників ЗСУ та членів їх сімей, які зазнали впливу несприятливих екологічних факторів у результаті аварій та катастроф на військових і цивільних об'єктах.

3. Екологічний моніторинг ЗСУ у системі державного екологічного моніторингу включає :

- розробку концепції автоматизованої підсистеми екологічного моніторингу ЗСУ на базі діючих автоматизованих систем управління (АСУ), обчислювальних центрів і вимірювальних комплексів та систем;
- розробку і видання директив та нормативно-технічних документів, що регламентують функціонування підсистеми екологічного моніторингу ЗСУ;
- розробку та упровадження спеціального математичного, програмного і матеріально-технічного забезпечення автоматизованої підсистеми екологічного моніторингу ЗСУ;
- забезпечення функціонування автоматизованої підсистеми екологічного моніторингу та інформаційне поєднання її з державною системою;
- контроль, аналіз і прогнозування екологічного стану в ЗСУ та подання інформації зацікавленим державним органам.

4. Відновлення навколишнього природного середовища у процесі повсякденної діяльності ЗСУ після проведення навчань, випробувань, спеціальних робіт, а також після аварій та катастроф на військових об'єктах включає [25]:

- розробку комплексних програм робіт з відновлення навколишнього природного середовища в місцях дислокації та бойової підготовки військ;
- розробку та упровадження системи організаційно-технічних заходів щодо відновлення навколишнього природного середовища;
- створення нових і удосконалення діючих формувань для екологічного захисту і ліквідації наслідків аварій, катастроф і стихійного лиха;
- організацію і проведення аварійно-рятувальних і аварійно-відновлювальних робіт на військових об'єктах, у військових містечках і на закріплених за військами (силами) територіях і акваторіях.

5. Військово-наукове забезпечення основних завдань екологічного забезпечення ЗСУ включає :

- виявлення об'єктів і дослідження факторів несприятливого екологічного впливу дій військ (сил) на навколишнє природне середовище з метою оцінки можливої шкоди та організації екологічного забезпечення;
- розробку та обґрунтування методології оцінки ступеня ризику військовослужбовців і населення в місцях розташування військ, військових об'єктів під час проведення навчань, спеціальних робіт, аварій, катастроф та стихійних лих;
- розробку спеціалізованих та адаптацію діючих нормативно правових і організаційних документів у сфері екологічного забезпечення ЗСУ;
- розробку наукових основ та пропозицій для планування і здійснення робіт з відновлення навколишнього природного середовища у місцях розташування і бойової підготовки військ;
- розробку методології прогнозу характеру і масштабів аварійних станів, обґрунтування і розробку заходів щодо їх запобігання та зменшення рівня імовірних втрат особового складу і населення, а також організаційно технічних заходів щодо ліквідації наслідків аварій, які виникли;

– розробку та упровадження інформаційно-аналітичних систем забезпечення екологічного моніторингу та управління заходами захисту і відновлення середовища мешкання та здоров'я військовослужбовців і населення.

6. Участь в екологічному забезпеченні на етапах проектування, будівництва та експлуатації об'єктів ЗСУ, конверсії військово-промислового виробництва, а також на етапах утилізації і знищення ядерного і звичайного видів озброєння та військової техніки включає [30]:

– екологічну експертизу тактико-технічних характеристик зразків озброєння, боєприпасів і військової техніки на усіх етапах життєвого циклу;

– розробку нормативно-технічних документів щодо створення екологічно чистих і безпечних в експлуатації видів (зразків) озброєння і військових об'єктів для забезпечення науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт (НДДКР);

– участь у екологічному забезпеченні державної програми конверсії військово-промислового виробництва;

– забезпечення екологічної безпеки демонтажу ядерного та зберігання звичайного видів озброєння;

– розробку вимог щодо забезпечення екологічної безпеки військових об'єктів з утилізації і знищення ядерного та звичайного видів озброєння;

– екологічне забезпечення проектування, будівництва і експлуатації військових об'єктів та військово-промислового виробництва;

– організацію і забезпечення проведення екологічної експертизи військових об'єктів та військово-промислового виробництва.

7. Взаємодія з державними і відомчими органами охорони навколишнього природного середовища та міжнародна співпраця з питань екологічного забезпечення військової діяльності включає [41,43]:

– організацію взаємодії органів екологічної безпеки ЗСУ з державними органами влади та управління на місцях, Міністерством охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України

(Мінекобезпеки), іншими органами у сфері охорони навколишнього природного середовища;

- координацію науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт у Міністерстві оборони України з аналогічними роботами в інших міністерствах і відомствах України з метою найбільш ефективного використання науково-технічного потенціалу держави для вирішення екологічних проблем;

- міжнародну співпрацю у сфері охорони природного середовища;

- вивчення, узагальнення, упровадження міжнародного досвіду з виконання іншими державами зобов'язань, передбачених міжнародними угодами у сфері охорони навколишнього природного середовища;

- взаємодію з військовими закладами інших держав з питань екологічного забезпечення діяльності військ.

8. Підготовка кадрів військових екологів, екологічна підготовка

і виховання особового складу ЗСУ включає [25]:

- організацію підготовки кадрів у сфері екології військової діяльності;

- організацію екологічного навчання і виховання у ЗСУ;

- методологічне забезпечення підготовки кадрів.

У відповідності до вимог сучасного природоохоронного законодавства в місті розроблена “Програма соціально-економічного і культурного розвитку міста Луцька”, “Програма охорони довкілля в м. Луцьку”, ряд галузевих екологозорієнтованих програм. Основна частина екологічної складової програм зосереджена на суттєвому зменшенні техногенних навантажень на навколишнє природне середовище (зниження викидів, зменшення скидів та обсягів відходів, розширення зеленої зони міста тощо) шляхом запровадження нових сучасних ресурсозберігаючих технологій у виробничому комплексі міста, загальної його модернізації.

Реалізацію заходів цих програм покладено в основу територіально-планувальних рішень генплану. Здійснення всіх передбачених заходів сприятиме формуванню раціональної функціонально-планувальної структури міста, спрямованої на забезпечення комфортних умов проживання, покращення екологічного стану та збереження навколишнього природного середовища.

6.2 Охорона та раціональне використання земель у військових частинах

На командирів військових частин (начальників підприємств) покладається забезпечення збереження межових знаків і підтримання меж відведених земельних ділянок [4].

Забороняється займати відведені для Міністерства оборони України земельні ділянки під будівництво індивідуальних і кооперативних житлових будинків, гаражів та інших господарських, військових будівель, а також під присадибні ділянки, дачі тощо.

Земельні ділянки, території полігонів, танкодромів, стрільбищ та інших військових об'єктів, придатні для сінокосіння, під пасовища та посіви сільськогосподарських культур, які тимчасово не використовуються, дозволяється передавати в тимчасове користування іншим організаціям з оформленням акту їх передачі та з дозволу органів КЕУ.

Вивезення, складування та утилізація господарсько-побутового сміття і відходів повинні здійснюватись тільки на спеціально обладнані (організовані) звалища, що визначені наказом начальника гарнізону і погоджені з органами виконавчої влади та державного санітарного нагляду [5].

Основними вимогами щодо обладнання у військовій частині місць організованого звалища сміття є такі:

- місце організованого звалища сміття повинно бути обладнане бетонованими чи асфальтованими майданчиками з контейнерами, огорожею та відповідними покажчиками, площа повинна складати не менше ніж 50 м²;
- відстань від краю сміттевого баку до краю майданчика повинна бути не менше одного метра;
- контейнери (баки) повинні заповнюватись не більш, ніж на 90 % обсягу;
- термін зберігання сміття в баках – не більше трьох діб;
- контейнери і майданчики повинні систематично очищуватися, промиватися і дезінфікуватися (не рідше 1 разу на місяць);
- відстань сміттєзбірників від будівель повинна становити не менше ніж 15м;

– у військовій частині за місце організованого звалища сміття несе відповідальність визначений командир підрозділу;

– 1 раз на рік НС РХБз – НСЕБ повинно проводитись продовження терміну дії договору на вивезення сміття з території військової частини.

Вказані вимоги відповідають вказівкам військових органів екологічної безпеки щодо обладнання місць організованих звалищ сміття у військових частинах та положенням Закону України «Про відходи».

У гарнізонах, де відсутня можливість вивезення твердих відходів із сміттєзбірників на міські, районні та селищні звалища, створюються закріплені за гарнізонами звалища сміття, їх віддаленість від військових містечок і населених пунктів повинна становити не менше ніж 3 км за напрямком пануючих для даної місцевості вітрів з підвітряного боку. Місця для гарнізонних звалищ узгоджуються з місцевими органами влади та СЕС.

До складу відповідної комісії гарнізону входять представник служби РХБ захисту – екологічної безпеки, медичної, фінансової служб та КЕО.

Акт вибору місця організованого звалища сміття затверджує начальник гарнізону.

Гарнізонні звалища сміття повинні забезпечувати [10]:

– збір, ізоляцію відходів у визначених місцях і попередження контактів з ними особового складу;

– створення умов, які сприяють знищенню хвороботворних мікробів і попереджують розмноження мух;

– обмеження можливості доступу гризунів і мух до сміття;

– усунення неприємних запахів.

Влаштування та експлуатація звалищ організується силами і засобами військових частин гарнізону.

6.3 Відповідальність посадових осіб військової частини за порушення вимог природоохоронного законодавства

Штрафні санкції щодо військових частин за порушення вимог природоохоронного законодавства здійснюються за такими розрахунками формулою:

$$A = B \cdot C, (6.3)$$

де А – розмір відшкодувань за конкретний вид забруднення;

В – розмір неоподаткованого мінімуму доходів громадян;

С – коефіцієнт, що застосовується до даного виду порушення.

До екологічних проступків відносять :

- невиконання планів та заходів із охорони навколишнього природного середовища і раціонального використання природних ресурсів;
- порушення нормативів якості природної середовища;
- порушення вимог природоохоронного законодавства під час виконання службових обов'язків.

До екологічних правопорушень відносять :

- невиконання стандартів і інших нормативів якості навколишнього природного середовища;
- порушення екологічних вимог під час будівництва, реконструкції, введення в експлуатацію військових об'єктів;
- забруднення навколишнього природного середовища, яке несе вплив на здоров'я людей, тваринний і рослинний світ, майно людей;
- пошкодження, знищення природних об'єктів, пам'ятників культури, руйнування заповідних комплексів і екосистем;
- невиконання приписів органів, що здійснюють екологічний контроль;
- порушення екологічних вимог із знезараження, утилізації та складування відходів, в тому числі і побутових;
- невиконання екологічних вимог під час використання радіоактивних матеріалів, хімічних речовин;
- перевищення встановлених ГДР радіаційного впливу;
- перевищення рівня магнітних та електричних полів;
- перевищення рівнів біологічного впливу на навколишнє середовище;

– несвоєчасне, або неправдиве інформування про стан навколишнього природного середовища, радіаційний фон, відмова про надання інформації.

До екологічних злочинів відносять :

– порушення діючих вимог в галузі охорони навколишнього природного середовища і природокористування;

– знищення, або псування основних природних компонентів;

– злочини, що посягають на суспільні відносини в галузі охорони флори та фауни.

Для військових частин розмір стягнень встановлюється відповідно до діючого законодавства і визначається судами відповідно до характеру і виду порушень, ступеня вини порушників та розміру втрат.

Штрафи накладаються державними органами в галузі охорони навколишнього природного середовища, органами санітарно-епідеміологічного нагляду, іншими органами відповідно до їх компетентності. Накладення штрафу не звільнює винних від обов'язку відновити збиток.

Розділ 7.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ НА ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТАХ

7.1. Аналіз стану охорони праці

Під охороною праці на підприємствах розуміють дотримання системи законодавчих актів соціально-економічних, організаційних, гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів [12], що спрямовані на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

В Україні одним із найважливіших державних принципів є задекларований обов'язок власника створювати безпечні та нешкідливі умови праці на його підприємстві. Проте існуючі стосунки в економіко правовій сфері, складна економічна ситуація в державі спричиняють до зростання рівня виробничого травматизму, професійної захворюваності у всіх галузях. З метою покращення стану охорони праці на підприємствах в т. ч. на військових об'єктах необхідно розробляти комплексні програми заходів, які б включали організаційні, технічні, технологічні та психологічні заходи та засоби вирішення цієї гострої проблеми. Розроблений розділ має за мету проаналізувати існуючий стан охорони праці на військовий об'єктах та розробити пропозиції, які підвищать безпеку праці на досліджуваній території.

Джерело іонізуючого випромінювання (ДІВ) – це об'єкт, який містить радіоактивну речовину і є технічним пристроєм, який створює або у визначених умовах здатний створити іонізуюче випромінювання. Джерелами іонізуючого випромінювання у військовій частині є військові дозиметричні прилади з радіоактивними речовинами (радіоактивні джерела для градування і перевірки працездатності приладів та гамма-установки для градування приладів, ремонтні комплекси, тощо).

У військовій частині безпосереднє керівництво забезпеченням радіаційної безпеки покладається на начальника служби радіаційного, хімічного, біологічного захисту – начальника служби екологічної безпеки, а там, де така

посада штатом не передбачена, на осіб, призначених наказом командира військової частини.

У військовій частині, де проводяться роботи з ДІВ, розробляється інструкція з забезпечення радіаційної безпеки. У частині також повинна бути розроблена інструкція з ліквідації наслідків аварій, які можуть спричинити переопромінення особового складу і забруднення навколишнього природного середовища. Зберігання ДІВ проводиться відповідно до вимог наказу МО № 285 –1983 р. та Директиви НГШ ЗСУ № 123. Джерела іонізуючих випромінювань постійно тримаються в штатних контейнерах (пеналах) і зберігаються у металевих сейфах, до яких виключається доступ сторонніх осіб. Сейфи повинні замикатися на замок і запечатуватися печаткою відповідального за зберігання. Приміщення та ключі від приміщень, де зберігаються ДІВ, здаються у неробочий час черговому частини. Приміщення обладнуються охоронною сигналізацією. На сейфи наноситься знак «Радіаційна небезпека». У сейфі повинен бути опис джерел з вказівкою найменування джерел, їх номера, активність джерел згідно з паспортом, прилади (пристрої), у комплект яких вони входять, номер приладу (пристрою).

У відповідального за облік і зберігання ДІВ повинна бути картка-схема розташування ДІВ у сховищі. До робіт з ДІВ допускається особовий склад, який має огляд медичною комісією і який пройшов навчання основам радіаційної безпеки та інструктаж на робочому місці.

6. Видача радіоактивних речовин з міст зберігання на робочі місця

проводиться тільки за письмовим дозволом командира військової частини.

Видача і повернення радіоактивних речовин реєструється у прибутково-видавковому журналі. У приміщенні, де проводяться роботи з джерелами іонізуючих випромінювань, повинні бути тільки фахівці, безпосередньо зайняті роботою.

Усьому особовому складу, який залучений до робіт з ДІВ, повинні бути видані індивідуальні дозиметри. Після закінчення робіт потрібно ретельно вимити руки і за допомогою приладів переконатися у відсутності їх радіоактивного забруднення.

У випадку виявлення втрати джерел іонізуючих випромінювань негайно приймати всі заходи щодо їх розшуку. Про факт втрати доповідати вищому командуванню і органу управління медичної служби. У випадку втрати джерел іонізуючих випромінювань за межами військової частини, крім того, інформувати місцеві органи Міністерства внутрішніх справ України, Служби безпеки України.

ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:

- ✓ використовувати джерела не за призначенням;
- ✓ зберігати їх у місцях, не визначених штатними місцями зберігання;
- ✓ переносити джерела іонізуючих випромінювань до місць використання без штатних контейнерів і пеналів;
- ✓ брати (доторкатися, переносити) джерела руками (дозволяється брати пінцетом за ланцюжки або підложку);
- ✓ класти джерела іонізуючих випромінювань активною поверхнею на різні предмети (поверхні);
- ✓ приймати їжу, пити, палити, справляти природні потреби упродовж усього періоду роботи з джерелами;
- ✓ використовувати джерела з пом'ятими або негерметичними ампулами, пошкодженими активними поверхнями (подряпинами, тріщинами, відшаровуванням захисних плівок).

КАТЕГОРИЧНО ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ залишати джерела іонізуючих випромінювань без догляду, передавати навіть тимчасово стороннім особам, виносити без письмового дозволу. Джерела іонізуючих випромінювань, непридатні для подальшого використання, вважаються радіоактивними відходами і повинні здаватися військовим частинам, звідки їх було отримано, для тимчасового їх зберігання з подальшим захороненням. Радіаційна безпека в частині організується згідно з вимогами чинного законодавства України, Законів України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», «Про поводження з радіоактивними відходами».

Під час збереження виробів, що містять джерела іонізуючих випромінювань, необхідно дотримуватися заходів щодо забезпечення

радіаційної безпеки. Під час організації та проведення робіт з ДІВ необхідно суворо дотримуватись порядку та правил експлуатації, визначених в інструкції, технічному опису або в іншій документації на ДІВ, загальних правил поводження з ДІВ. Допускати до роботи з ДІВ особовий склад дозволяється тільки після здачі заліків з виставленням оцінки та складанням акту комісією частини. Особи, які призначені до роботи з ДІВ, повинні раз на рік проходити поглиблений медичний огляд та допускатися до роботи з дозволу військово-лікарської комісії.

Прийом, облік, зберігання ДІВ організовується на підставі ст. 53 наказу №285. ДІВ дозволено зберігати в спеціально обладнаному приміщенні на складі ДІВ. Відповідальним за прийом, облік, зберігання ДІВ окрім начальника служби РХБ захисту – начальника служби екологічної безпеки може бути призначений і начальник складу ДІВ. Видачу ДІВ з місця зберігання для проведення будь-яких робіт проводити з письмового дозволу командира військової частини, після наказу на проведення відповідних робіт.

Радіаційний контроль на території частини організується під керівництвом начальника служби РХБ захисту – начальника служби екологічної безпеки військової частини силами поста РХБ спостереження.

Радіаційний контроль проводиться на території частини, раз на тиждень із записом у журнал радіаційного контролю частини. У разі виявлення перевищення допустимих рівнів радіації на контрольних точках або виявлення ділянок місцевості з радіоактивним забрудненням негайно повідомляти про це командиром та оперативного чергового частини. Видача джерел іонізуючого випромінювання організовується відповідно до вимог наказу МО № 285 – 1984 р. ДІВ видаються для проведення будь-яких робіт згідно з письмовим наказом командира військової частини, де повинно бути вказано: тип джерела; номер джерела; номер контейнера; номер паспорта. Крім того в наказі зазначається посадова особа, якій дозволяється отримувати ДІВ; вид робіт, що проводяться з ДІВ; термін, на який видається ДІВ.

ДІВ видається безпосередньо посадовій особі, визначеній в наказі командира військової частини згідно з накладною постачального органу

(служби), про що робляться записи в книзі обліку матеріальних цінностей та прибутково-видатковому журналі обліку ДІВ. Усі вмонтовані в прилади джерела передаються разом з приладами. Перенесення та перевезення джерел після їх отримання зі складу військової частини повинно проводитись в спеціальних контейнерах, які забезпечують необхідний захист особового складу від опромінення та забруднення радіоактивними матеріалами.

7.2 Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки

Відповідальність за пожежну безпеку на території військової частини покладається на його керівника. Він призначає відповідальних за пожежну безпеку з числа спеціалістів [12]. Начальник складу відповідає за протипожежний стан на складі та несе матеріальну відповідальність за заподіяні збитки внаслідок пожежі.

В І Н П О В И Н Е Н:

- знати місце знаходження засобів пожежегасіння, уміти володіти ними та утримувати в постійній готовності до використання;
- підтримувати постійну чистоту на складі та прилеглих територіях;
- складати майно таким чином, щоб прохід не був захаращений та довжина між стелажми не перевищувала нормативних розмірів;
- щоденно після закінчення роботи вимикати електромережу сховища;
- у випадку виникнення пожежі негайно доповісти черговому, викликати пожежну команду та приступити до гасіння пожежі всіма наявними засобами, вжити заходів з рятування майна.

З А Б О Р О Н Я Є Т Ь С Я:

- допускати на територію складу осіб з сірниками та іншими запалювальними речовинами;
- палити та застосовувати відкриті джерела вогню;
- захаращувати проходи до пожежного інвентарю;
- допускати осіб, які не пов'язані з роботою на складі.

Перед початком робіт працівники здають протипожежний мінімум і отримують атестат з правом виконання відповідних робіт. Усі підрозділи чи виробничі ділянки обладнують засобами гасіння пожежі. Також на спеціальних щитках вивішуються списки пожежних підрозділів, інструкції з пожежної безпеки.

Для попередження пожеж і вибухів та ліквідації загорання на аеродромі розробляється план протипожежних засобів, у якому передбачається порядок повідомлення керівників підприємств та виклик пожежних підрозділів, перелік пожежо- та вибухонебезпечних приміщень і обладнання, можливі причини пожежі, і вибуху, дії персоналу підприємства щодо попередження пожежі або вибуху, а також способи та засоби їх ліквідації, порядок та способи евакуації персоналу та обладнання.

Військовий об'єкт повинен бути забезпечений первинними засобами пожежогасіння: пожежні водні і повітряно-пінні стволи, внутрішні пожежні водопроводи (крани), вогнегасники (хімічно-пінні, газові, порошкові, бочки з водою, лопати, відра, сухий пісок, азбестові ковдри, інструмент та пристрої для розбирання конструкцій під час гасіння (багра, лопата, сокира та ін.).

При аварійному витoku газу, бензини необхідно зупинити технологічні процеси, видалити сторонніх з виробничої зони автозаправки, заглушити двигуни в усіх автомашинах і вжити заходів щодо ліквідації витoku.

При аварійному витoku газу чи бензини з резервуарів або трубопроводів, розташованих на території підприємства, необхідно негайно погасити вогонь, видалити людей із зони можливої загазованості, створити, де це можливо, парову завісу і вжити заходів щодо ліквідації витoku.

Роботи з усунення витоків повинні виконуватися згідно з планом локалізації аварійних ситуацій.

У випадку загорання топлива поблизу надземних резервуарів, останні потрібно зрошувати водою для запобігання підвищенню в них тиску. Для гасіння невеликих займань застосовуються ручні та пересувні вогнегасники, пісок, тирса, насичена 15%-ним розчином кальцинованої соди, азбестові полотна, мати.

За нормами на робочому місці повинні бути такі засоби індивідуального захисту: Костюм або комбінезон брезентовий, чоботи гумові, рукавиці спеціальні (комбіновані), фартух з непроникним просоченням, респіратор.

До основних відхилень від нормального технологічного режиму роботи належать: підвищення тиску в апаратах та комунікаціях вище дозволеного робочого, вилив чи вихід киплячої маси, порушення герметичності трубопроводів, раптове відключення електроенергії.

Фахівець цього відділення зобов'язаний знати засоби з попередження і ліквідації всіх відхилень у роботі апаратів. При виникненні пожежі необхідно вимкнути устаткування, повідомити у пожежну частину, адміністрацію та вжити всі заходи з ліквідації пожежі. А у разі подальшого поширення вогню, який загрожує життю обслуговуючого персоналу, необхідно евакуюватись самому і допомогти евакуації всьому колективу, який працює у варильному відділенні, згідно з планом евакуації.

Працівники зобов'язані уміти надавати першу (долікарську) допомогу, виконувати правила особистої гігієни та вимоги безпеки перед початком роботи, під час роботи, в аварійних ситуаціях та після закінчення роботи згідно з «Типовими інструкціями з охорони праці за професіями та видами робіт».

За даними досліджень того часу стан охорони праці на військовому об'єкті був не задовільний. Недоліками були: недотримання деяких пунктів вимог з техніки безпеки, гігієни праці, пожежної безпеки в зв'язку із недостатнім технічним забезпеченням та реорганізацією підприємства. Для покращення вимог охорони праці необхідно було вжити такі заходи: провести інструктаж і навчання працівників підприємства, щодо дотримання правил техніки безпеки, стовідсоткова оплачуваність заходів по охороні праці.

7.3.Захист населення при надзвичайних ситуаціях

Актуальність проблеми повітряної тривоги, у зв'язку із вторгненням р/ф на території нашої держави, природно-техногенної безпеки населення України і її території в останні роки обумовлена тривожною тенденцією зростання числа небезпечних явищ, промислових аварій та катастроф, які призводять до значних матеріальних втрат, пошкодження здоров'я та загибелі людей. У зв'язку з цим

зростає роль цивільного захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій різного походження.

Стосовно порядку дій особового складу під час аварій на залізничному транспорті та на підприємствах із витоком ХНР.

З метою оповіщення про виникнення безпосередньої загрози ураження ХНР і своєчасного прийняття особовим складом заходів захисту подається сигнал «ХІМІЧНА ТРИВОГА». За цим сигналом підрозділи частини та органи МНС інформуються, якими СДОР забруднена атмосфера, та передаються рекомендації щодо захисту підрозділів.

Про факт хімічно-небезпечної аварії сигнал «ХІМІЧНА ТРИВОГА» передається тільки тим підрозділам, які в найближчий час можуть опинитися або вже знаходяться в зоні дії ХНР.

Тимчасова евакуація особового складу та населення враховує питання їх виведення із району зараження з метою виключення або зменшення ступеня ураження. Вона організовується відповідними командирами та місцевими органами влади. Маршрути евакуації вибираються з урахуванням існуючої хімічної обстановки, метеорологічних умов і відмічаються добре видимими знаками. Евакуація особового складу підрозділів, враховуючи швидкість розвитку аварії, може викликати значні труднощі, пов'язані з можливістю виникнення хаосу серед населення. Найбільш ефективна тимчасова евакуація особового складу може бути проведена до підходу первинної хмари ХНР. Під час аварій на залізничних пунктах необхідно негайно провести евакуацію особового складу.

Локалізація та ліквідація осередку хімічного ураження здійснюється всіма силами та засобами відповідно до плану ліквідації аварії. Командир підрозділу (позаштатний хімік-дозиметрист) веде спостереження за напрямком та швидкістю пересування хмари. Концентрація ХНР в осередку хімічного ураження визначається за допомогою ВПХР.

З метою локалізації хмари зараженого повітря здійснюється постановка відсічних водяних завіс на шляху розповсюдження газової хмари. Водяні завіси ставлять на декількох рубежах, перпендикулярно до всієї хмари

зараженого повітря. Перший рубіж визначається в зоні смертельних концентрацій, подальші рубежі – в зонах з вражаючими концентраціями. Також в місцях аварії проводиться ремонт обладнання та ємностей, перекачка ХНР в резервні ємності, обвалування місць розливу та улаштування пасок.

Дегазація ХНР в місцях аварії проводиться відповідними розчинами або розбавленням водою. Роботи проводяться з навітряної сторони з використанням протипожежних машин або військових авторозливних станцій.

У випадку неможливості провести нейтралізацію ХНР, заражену землю збирають в поліетиленові мішки та ховають в могильниках. Дегазація одягу, засобів захисту проводиться на станціях знезараження одягу.

НАДАННЯ ПЕРШОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ

Перша медична допомога ураженим СДОР в осередку хімічного ураження може бути надана як шляхом само- і взаємодопомоги, так і санітарними постами. На ураженого необхідно швидко надіти протигаз і вивести або винести його із зони зараження на чисте повітря, звільнити від одягу, що стягує.

Протигаз з ураженого знімають після його виходу з зони зараження. У разі виявлення симптомів отруєння, ураженим вводиться відповідний антидот, якщо ж вони наростають, антидот вводять повторно. У випадку послаблення дихання або його зупинки у ураженого необхідно негайно на незараженій території зробити йому штучне дихання. У разі потрапляння СДОР на шкіру необхідно провести часткову санітарну обробку, використовуючи для цього індивідуальний протихімічний пакет або спеціально приготований з цією метою знезаражуючий розчин в залежності від виду СДОР. Очі, рот, носоглотку промивають чистою теплою водою або 2–5 % розчином соди. Забезпечується швидка евакуація уражених з осередку хімічного ураження в лікувальні заклади. Під час транспортування уражених необхідно стежити за їх станом, приймати необхідні заходи до його покращання.

За наявності в ураженого кровотечі медична допомога надається йому в першу чергу.

ВИСНОВКИ

1. Основним джерелом забруднення нафтопродуктами прилеглої території до Луцького військового аеродрому є Склад ПММ.
2. Територію аеродрому та прилеглу площу в зоні активного негативного впливу об'єкта поділено на 3 зони: імпактну, буферну, плакорну або фонову. Найбільш забруднена імпактана.
3. Біоіндикаційними критеріями оцінки навколишнього середовища поствійськових об'єктів можуть бути: дендроіндикація, ліхеноіндикація, альгоіндикація, екологічні ряди тест-організмів.
4. Дендроіндикація території, свідчить про критичний вплив забруднень ґрунтів нафтопродуктами, що проявився на стані деревних насаджень. Імпактна зона джерельного забруднення охоплює площу близько 3 га і поступово поширюється у південному і південно-східному напрямку, відповідно до рельєфу місцевості.
5. Токсичні відходи складають найбільшу небезпеку для житлових масивів міста, які підступають до території військової частини з півдня та заходу. Аналіз ліхенофлори підтверджує локалізацію забруднення повітря в межах імпактної та буферної зон і відносить їх до 4-3 класу забруднень.
6. Альгоіндикації виявили високий ступінь загрози забруднення для стану живих форм у місцевих водах. В межах імпактної зони нафтопродукти практично повністю винищили всі види водоростей, а в межах буферної зони, зокрема у нижньому та середньому ставах бази відпочинку, ситуація стресова.
7. Бактеріологічний аналіз показав, що води в межах імпактної та буферної зон території військової частини мають різну насиченість сапрофітними мікроорганізмами. Водойми імпактної зони знаходяться у стадії стрес-фази і є не просто мертвою зоною, а й створюють небезпеку для суміжних територій.
8. Ценопопуляції *Epipactis helleborine* (L.) Crantz в урочищі «Пісочок» Міжнародного центру миротворчості та безпеки багаточисельна, щільність коливається в межах 1-6 ос/м², за типом - нормальна неповночленна. Відсутність перевищення ГДК щодо вмісту рухомих форм важких металів у

грунтах та в сухій масі *E. helleborine* може свідчити, що некроз вегетативних та генеративних частин окремих рослин виникає внаслідок ураження надземної частини грибом родини *Fusarium*.

9. Фактори військової діяльності негативно впливають на довкілля, здоров'я особового військового складу, прилеглі населені пункти як в мирний час, так й у час активних бойових дій. Є потреба у посиленні уваги міжнародних організацій, органів державної влади, громадськості до питань екологічної безпеки військових об'єктів.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Буферну роль у локалізації токсичних забруднювачів на території військової частини виконують лише трав'янисті окультурені луки. Створення захисних зелених насаджень по периметру поствійськової авіаційної частини посприє акумуляції та частковому розкладанню токсикантів.
2. Фітотестори вмісту нітратів у ґрунті показали, що в різних районах Західного Полісся необхідні особливі агроеліоративні заходи, спрямування і масштаби яких залежать від ступеня деградації місцевих ґрунтів і особливостей місцевості.
3. Зелені насадження мають здатність поглинати забруднюючі речовини з атмосфери, ґрунту і водного середовища. Тому наявність у містах і селах парків, скверів, посадок дерев відіграє не тільки естетичну роль, але й сприяє процесу самоочищення навколишнього середовища.
4. З метою забезпечення населення приватних садиб якісною питною водою, слід централізувати каналізацію всієї забудови міста, в тому числі каналізування нової та садибної забудови (р-ни Вишків, Теремнівський, вул. Дубнівська, Львівська і ін.).
5. Створити Національний координаційний комітет з подолання наслідків військової діяльності та розробки заходів щодо відновлення ґрунтового покриву поствоєнних ландшафтів. Розробити Національну стратегію

відновлення ґрунтів поствоєних ландшафтів з урахуванням регіональних ґрунтових та ландшафтно-геохімічних умов, типів природокористування. Розробити План дій щодо реалізації стратегії до 2032 року.

6. Врахувати Національну стратегію відновлення ґрунтів поствоєних ландшафтів у національній програмі відновлення України, зокрема у проєктах «Відбудова чистого та захищеного середовища».
7. Врахувати Національну стратегію відновлення ґрунтів поствоєних ландшафтів у стратегічних документах держави (Стратегія сталого розвитку України до 2030 року, Державна стратегія регіонального розвитку на 2021- 2027 роки та план заходів з її реалізації, Національна економічна стратегія на період до 2030 року тощо).
8. Створити Центр екологічного менеджменту поствоєнних територій з метою встановлення стандартів щодо вмісту забруднюючих речовин (наприклад, максимально допустимі рівні забруднювачів) та визначення належних рівнів очищення ґрунту.
9. Розробити зонування територій поствоєнних ландшафтів з урахуванням рівнів їхнього забруднення та необхідних заходів із відновлення для нормальної економічної активності.
10. Розробити нормативно-правову базу для забезпечення механізму повернення (з компенсацією землевласникам) забруднених земель у державну власність для їх відновлення.
11. Забезпечити паритет інтересів землевласників, землекористувачів та держави під час реалізації розпоряджень щодо поводження із забрудненими землями, які залишені у власності приватних осіб, з обов'язковим здійсненням заходів з їх відновлення.
12. Провести паспортизацію ґрунтів поствоєнних ландшафтів.
13. Розробити процедури еколого-геохімічної оцінки поствоєнних територій та територій забруднених речовинами воєнно-техногенного походження.
14. Розробити набір індикаторів воєнно-техногенного забруднення, які можна використовувати для моніторингу змін в довкіллі.

15. Забезпечити проведення постійного еколого-геохімічного моніторингу ґрунтів за розробленою та затвердженою мережею пунктів пробовідбору.
16. Підтримати місцеву владу, громади та міжнародні організації у фінансуванні проєктів, спрямованих на боротьбу із забрудненням, утилізацію відходів та покращення екологічної інфраструктури територій.
17. Впровадити процес інформування громадськості щодо ризиків використання забруднених земель (створення геопорталу).
18. Залучити потенційних стейкхолдерів до процесу прийняття рішень щодо цілей рекультивації та оцінки рекультиваційних робіт.

БІБЛОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Артем'єв С. Р., Блекот О. М., Марущенко В. В. Основи екологічної безпеки військ : підручник. Харків. Підручник НТУ «ХПІ». 2012. 308 с.
2. Артем'єв С. Р., Ватащук П. Г., Ільяшенко Т. О. Основи екологічної безпеки військ. Харків. ХФВП, 2007. 120 с.
3. Артем'єв С. Р., Вальченко О. І., Карєєв А. Г. Збірник нормативно-правових актів та керівних документів МОУ з питань охорони довкілля. Харків. ХІТВ, 2004. 292 с.
4. Байрак Г. Сучасний белігеративний рельєф (на прикладі Яворівського військового полігона Львівщини). Проблеми геоморфології і палеогеографії. 2020. Вип. 1 (11), С. 208-229.
5. Бардик Ю. В., Бобильова О. О. Еколого-гігієнічні та токсикологічні проблеми життєдіяльності. Сучасні проблеми токсикології. 2005. № 4. С.33-36.
6. Біомоніторинг забруднення атмосфери за допомогою рослин. Львів. Гідрометеовидавництво. 2000. 230 с.
7. Білявський Г.О., Падун М.М., Дурдай Р.С. Основи загальної екології. Київ. Либідь. 1993. 304 с.
8. Блекот О. М. Забезпечення екологічної безпеки Збройних Сил України. Київ : Вид. НАОУ. 2003. 360 с
9. Бусканова Г.Н. Онтогенетичні тактики и стратегії виживання *Epipactis helleborine* (L.) Crantz (*Orchidaceae*) в умовах стресу // Популяції в просторі і часі: Зб. матеріалів VIII З'їзду популяц. семинару. Київ. 2005. С. 40-41.
10. Вадзюк С. Н., Федорців О. Є. Медико-екологічні проблеми в сучасних умовах. матеріали Українського екологічного конгресу *Збалансований розвиток країни – шлях до здоров'я і добробуту нації*: 21 вер. 2007 р. Київ. Центр екологічної освіти та інформації. 2007. С.25-29.
11. Воєнні дії на сході України - цивілізаційні виклики людству. Львів: ЕПЛ, 2015. 136 с.
12. Джигирей В.С., Житецький В.Ц. Безпека життєдіяльності. Львів. Афіша. 2001. 255 с.

13. Екологічна безпека військ / [М. С. Підлісна, І. Г. Мазор, Б. А. Катренчук та ін.] ; за ред. В. І. Гусева. Київ. ГУВО МО України. 2000. 130 с.
14. Екологічна безпека та охорона навколишнього середовища. Підручник (за ред. О.І.Бондаря і Г.І.Рудька). Київ. Укртехнологія. 2004. 423 с.
15. Екологічне право (за ред. В.І.Андейцева). Київ. Істина. 2001. 543 с.
16. Загульський М.Н. Стан популяції орхідних Розточчя і Зовнішніх Карпат в умовах антропогенного впливу. Люблін, 1990. С. 61-62.
17. Заповідні території під час війни. Відновити міста буде простіше, ніж природу. Режим доступу: <https://eco.rayon.in.ua/topics/514206-zapovidni-teritorii-pid-chas-viyni-vidnoviti-mista-bude-prostishe-nizh-prirodu>
18. Лагода Ю.О. Вплив повномасштабної війни на навколишнє середовище в Україні. Харківський природничий форум (19-20 травня 2022 р., м. Харків): збірник тез. Харків: ХНПУ імені Г. С. Сковороди, 2022. С. 216-217
19. Лисак Г.А., Любинець І.П., Кружіль Б.Б. Стан рідкісних видів рослин родини *Orchidaceae* ЯНПП у зоні стаціонарного відпочинку «Лелехівка». Вісник ЛНАУ. Агрономія №17. Львів. 2013. С. 67-76.
- 20.** Лисак Г.А., Любинець І. П. Стан популяції *Epipactis helleborine*(L.) в урочищі «Пісочок». Вісник ЛНАУ. Агрономія №18. Львів. 2014. с.30-35.
21. Лісова Н.О. Вплив військових дій в Україні на екологічний стан території. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія. 2017. № 2 (вип. 43). С. 165-173.
22. Лісова галузь в умовах війни. Чого чекати і чого боятися? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://eco.rayon.in.ua/topics/517755-lisova-galuz-v-umovakh-viyni-chogo-chekati-i-chogo-boyatisya>
23. Любинець І.П. Структура ценопопуляцій деяких рідкісних видів рослин лісових ценозів Яворівського НПП. Вісті БЗ „Асканія-Нова”. 2006. т.8. С. 76-85.
24. Махкамов М. М. Охорона природного середовища у Збройних Силах України. Київ. Варта. 2000. 208 с.

25. Напрямки вдосконалення природоохоронної діяльності в ЗСУ / [Ю. І. Ситник, О. І. Лисенко, С. М. Чумаченко та ін.] ; за ред. О. І. Лисенка. Київ. ННДЦ ОТ і ВБ України. 2006. 424 с.
26. Николаєв А., Стефурак Д. Вплив та наслідки російського військового вторгнення до України на екологію. Географічні аспекти просторової організації території, суспільства та збалансованого природокористування: матеріали III науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.). Ужгород: ПП Данило С.І., 2022. С. 47-51
27. Парнікоза І.Ю. Популяція *Epipactis helleborine* (L.) Crantz Святошинського лісу. Укр. фітоцен.зб. Київ, 2001. Сер. А, вип. 1 (17) 67 с.
28. Пекарюк Т. Р., Король К. А., Вплив військових дій на об'єкти природоохоронних територій та його наслідки. Відновлення довкілля України внаслідок збройної агресії росії : збірник тез доповідей Круглого столу, м.Львів, 17 березня 2023 року. Львів: ЛДУ БЖД, 2023. с.74-77
29. Пацева І.Г., Алпатова О.М., Демчук Л.І., Кірейцева Г.В., Левицький В.Г. Сучасний стан навколишнього природного середовища в умовах впливу війни. Екологічні науки. 2022. № 4(43). С. 19-22.
30. Попов І. І. Радіаційна екологія військ. Основні терміни та визначення. Харків. ХВУ. 2000. 363 с.
31. Собко В.Г. Орхідеї України. Київ : Наукова думка, 1989. С. 90-92.
32. Строкаль В.П., Ковпак А.В. Воєнні конфлікти та вода: наслідки й ризики. Екологічні науки. 2022. № 5(44). С. 94-102.
33. Терлецький В.К. Біоіндикація. Луцьк. 2001. 39 с.
34. Трасс Х.Х. Трансплантаційні методи ліхеноіндикації. Зб. м-лів к-ції *Проблеми екологічного моніторингу та моделювання екосистем*. Львів. 1985. Т.8. С.140-144.
35. Фесюк В.О. Забруднення підземних вод території м. Луцька. Вісник РДТУ. Зб. наук. пр. Рівне, 2001. С. 177-184.
36. Червона книга України. Рослинний світ за ред. чл. кор. НАН України Я.П. Дідуха. Київ. Глобалконсалтинг. 2009. 912 с.

37. Чумаченко С.М., Яковлєв Є.О. Еколого-техногенні загрози для відновлення Донбасу на засадах збалансованого розвитку. Матеріали конференції Перспективи відновлення Сходу України на засадах збалансованого розвитку. м. Слов'янськ. 2017. С. 24–25.
38. Що з українськими лісами під час війни? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zn.ua/ukr/ECOLOGY/shcho-z-ukrajinskimi-lisami-pidchas-vijni.html>
39. Austin, J. E., & Bruch, C. E. (Eds.). (2000). The environmental consequences of war: Legal, economic, and scientific perspectives. Cambridge University Press.
40. Barker, A.J., Clausen, J.L., Douglas, T.A., Bednar, A.J., Griggs, C.S., Martin, W.A., 2021. Environmental impact of metals resulting from military training activities: a review. *Chemosphere* 265, 129110. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.129110>.
41. Gleditsch N. P. (1998). Armed conflict and the environment: A critique of the literature. *Journal of Peace Research*. 35: 381–400.
42. Chapman, G.; Yudken, J. Briefing book on the military industrial complex. Council for a livable world education fund, Washington DC, 2000. 543 p.
43. Machlis, G. E., & Hanson, T. (2008). Warfare ecology. *BioScience*, 58(8), 729-736.