

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут післядипломної освіти

Кафедра екології та охорони довкілля

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему: « Оцінка агроекологічного стану ґрунтів Чернівецької області»

Виконав(ла) студент V курсу групи Е-V

спеціальності 101 -Екологія

Тимчишина Ксенія Андріївна

Керівник к.геогр.н., доцент

Ільїна Валентина Григорівна

Рецензент к.геогр.н., доцент

Вольвач Оксана Василівна

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут післядипломної освіти

Кафедра екології та охорони довкілля

Рівень вищої освіти бакалавр

Спеціальність 101 – Екологія

Освітньо-професійна програма Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології та охорони довкілля

Сафранов Т.А.

“ 27 ” квітня 2023 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Тимчишиної Ксенії Андріївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Оцінка агроекологічного стану ґрунтів Чернівецької області

Керівник роботи Ільїна Валентина Григоріївна, к.геогр.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 29 ” березня 2023 р. № 33-С”

2. Строк подання студентом роботи 14 червня 2023 року

3. Вихідні дані до роботи Вміст фосфору, калію, азоту, гумусу у ґрунтах Чернівецької області за 2017 -2021 рік. Показники стану сільськогосподарських рослин, кількісні та якісні характеристики мінеральних та органічних добрив.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

- визначити основні характеристики, які впливають на рівень використання мінерального живлення рослинами;

- встановити показники для оцінки впливу агрохімікатів на ґрунти та агроландшафти Чернівецької області;

- визначити вплив агрохімікатів на стан ґрунтів в агроландшафтах Чернівецької області.

- визначити можливість використання отриманих результатів для цілей оптимізації посівних площ та поліпшення стану ґрунтів та агроландшафтів Чернівецької області.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Карта – схема ґрунтів Чернівецької області. Розподіл агроландшафтів по території Чернівецької області. Розподіл площ, які зайняті під сільськогосподарські угіддя.- Площі, зайняті під агроландшафти у Чернівецькій області.- Площі, зайняті під сільськогосподарські угіддя у Чернівецькій області.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	Завдання прийняв
	<i>Немає</i>		

7. Дата видачі завдання 27 квітня 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	<i>Оформлення супровідних документів та анотації до роботи. Складання змісту. Написання вступу</i>	27.04.23-30.04.23	90	5
2	<i>Розділ 1 Моделювання впливу агрохімікатів та його наслідки</i>	01.05.23-08.05.23	90	5 (відмінно)
3	<i>Розділ 2. Визначення параметрів моделі</i>	09.05.23-21.05.23	90	5 (відмінно)
	<i>Рубіжна атестація</i>	22.05.23-26.05.23	90	5 (відмінно)
4	<i>Розділ 3. Моделювання впливу агрохімікатів на стан агроценозів Чернівецької області для оцінки агроекологічного стану ґрунтів</i>	27.05.23-05.06.23	90	5 (відмінно)
5	<i>Узагальнення отриманих результатів. Складання висновків та переліку посилань. Підготовка презентаційних слайдів і доповіді до захисту.</i>	06.06.23-13.06.23	90	5 (відмінно)
6	<i>Подання роботи керівнику на перевірку і підпис. Встановлення ступеня оригінальності та оформлення протоколу. Складання висновку керівником. Укладання авторського договору на розміщення роботи в депозитарії ОДЕКУ.</i>	14.06.23-18.06.23	-	-
7	<i>Подання КБР на перевірку завідувачу кафедри.</i>	19.06.23-21.06.23	-	-
8	<i>Подання КРБ в інститут післядипломної освіти. Рецензування роботи</i>		-	-
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		90,0	

(до десятих)

Студент

Тимчишина К.А.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

Льїна В.Г.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Тимчишина К.А. Оцінка агроекологічного стану ґрунтів Чернівецької області

Актуальність теми. Ґрунти Чернівецької області недостатньо забезпечені гумусом, тому для отримання високих та стійких врожаїв цих культур необхідно застосування сучасних методів агрохімічної обробки, яка передбачає внесення хімічних заходів захисту рослин, мінеральних та органічних добрив. Нажаль, до складу мінеральних добрив входить велика кількість забруднювальних елементів, тому проблема оцінки їх агроекологічного стану є дуже актуальною проблемою.

Метою роботи є виконати оцінку сучасного агроекологічного стану ґрунтів та агроландшафтів Чернівецької області за допомогою методики оцінки агроландшафтних комплексів.

Об'єктом дослідження є ґрунти та агроландшафти Чернівецької області.

Предметом дослідження є методика оцінки стану ґрунтів та агроландшафтів стосовно умов Чернівецької області.

Методи дослідження. Методологічною основою роботи є методика оцінки агроекологічного стану агроландшафтів і ґрунтів, як основного елементу агроландшафту.

Результати дослідження. Визначено основні характеристики, які впливають на рівень використання агрохімікатів рослинами, встановлені параметри для оцінки стану агроландшафтів та ґрунтів Чернівецької області, визначено можливості оптимального використання агроландшафтів для сільськогосподарського виробництва в Чернівецькій області.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що вперше для умов Чернівецької області виконано оцінку агроекологічного стану ґрунтів за допомогою методики оцінки стану агроландшафтів.

Теоретичне і практичне значення роботи полягає в оптимізації режиму внесення агрохімікатів в умовах Чернівецької області з урахуванням

сучасного агроекологічного стану агроландшафтів.

Структура та обсяг роботи. Складається із вступу, чотирьох розділів , висновків, списку використаних літературних джерел (20). Загальний обсяг роботи складає 93 сторінок. Робота містить 18 рисунків, 29 таблиць.

Ключові слова: агроекологічний стан, агроландшафт, еколого – агрохімічна оцінка, ґрунти.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

C_{lab} – єдиний фонд вільних вуглеводів;

N_{lab} – єдиний фонд вільного азоту;

R_L – радіаційний баланс рослинного покриву;

РП – рослинний покрив;

R_S – радіаційний баланс поверхні ґрунту;

ПГ – поверхня ґрунту;

T_L і T_S – температура листя і ґрунту;

R_L – радіаційний баланс РП;

ET_{pot} – випаровуваність;

C_{hydr} – маса вуглеводів, що утворюються при розпаді тканин, які старіють;

R – витрати вуглеводів на дихання посіву;

Φ_{pot} – інтенсивність потенційного фотосинтезу;

a – нахил вуглекислотної кривої фотосинтезу;

C_0 – концентрація CO_2 у повітрі;

P – поглинена рослинним покривом фотосинтетично активна радіація;

N_{abs} – кількість поглиненого з ґрунту азоту;

N_{hydr} – кількість азоту, що утвориться при розпаді білка;

N_{sen} – витрати на відновлення білка;

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
1 ПРИРОДНІ Й АНТРОПОГЕННІ ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ АГРОЕКОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГРУНТОВОГО ПОКРИВУ ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	11
1.1 Фізико-географічні характеристики Черкаської області.....	11
1.1.1 Загальна характеристика	11
1.1.2 Ґрунтово-рослинні умови.....	13
1.1.3 Кліматичні умови.....	15
1.2 Природні фактори формування агроландшафтів.....	16
1.3 Антропогенні (техногенні) фактори формування агроландшафтів.....	22
2 ЛАНДШАФТНО-ГЕОХІМІЧНА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АГРОЦЕНОЗІВ.....	24
3 АНАЛІЗ АГРОЛАНДШАФТІВ ЧЕРНІВЕЦЬКОГО РЕГІОНУ.....	30
4 СТАТИСТИЧНА БІОГЕОХІМІЧНА ОЦІНКА СТАНУ АГРОЛАНДШАФТІВ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	42
ВИСНОВКИ.....	45
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	48

ВСТУП

Агроекологія ґрунтів є одним з найбільш актуальних міждисциплінарних напрямків наукових досліджень у даний час. Чернівецька область розташована у складних для сільськогосподарського виробництва умовах, але не зважаючи на це на цій території вирощують певну кількість важливих для людини сільськогосподарських рослин. Тут проводяться досить ґрунтовні дослідження з метою екологічного моніторингу, охорони, оптимізації і раціонального використання навколишнього середовища.

При розв'язанні практичних проблем геохімії та агроекологічних умов, зв'язаних із забрудненням, велике значення має концепція використання апарата математичного моделювання для оцінки сучасного стану ґрунтово-рослинного покриву. Вивчалися існуючі сучасні умови формування і можливості створення штучних техногенних умов з метою локалізації забруднення.

Еколого-агрогеохімічна ситуація має основне значення для розв'язання екологічних проблем. Еколого-геохімічна ситуація (ЕГС) представлена геохімічними параметрами агроценозу і агроекологічними процесами, які визначають середовище життєдіяльності організмів, населення .

Структура антропогенного агроценозу характеризує спосіб його внутрішньої організації, зв'язків компонентів, що його складають і ПАТК (природно-антропогенний територіальний комплекс) . Субстаційний аналіз розкриває специфіку його функціональних особливостей.

В результаті складної взаємодії природних і антропогенних компонентів і елементів формуються специфічні агроантропогенні комплекси різного агроекологічного стану та рангу .

Головним об'єктом агроекологічних досліджень , у межах яких представлені територіально-однорідні спряження компонентів ПТК (що збереглися) й антропогенного (техногенного) покриву. Специфіка агро-геохімічного підходу при дослідженні агроценозів полягає в тому, що

елементи (об'єкти) антропогенного покриву вивчаються в системі природних зв'язків як аналог природних агроценозів. Це передбачає фіксацію їхніх хімічних і фізичних властивостей, а не соціально-функціональних.

Основними структурно-функціональними частинами агроценозів, які розглядаються у даній роботі, є природні й антропогенні компоненти і елементи, морфологічні одиниці агроценозів. Тому, темою даної бакалаврської роботи є вивчення, оцінка та аналіз сучасного агроекологічного стану ґрунтів Чернівецької області за допомогою математичної моделі формування продуктивності.

Метою роботи є виконати оцінку сучасного агроекологічного стану ґрунтів та агроландшафтів Чернівецької області за допомогою методики оцінки агроландшафтних комплексів.

Об'єктом дослідження є ґрунти та агроландшафти Чернівецької області. Предметом дослідження є методика оцінки стану ґрунтів та агроландшафтів стосовно умов Чернівецької області.

Методи дослідження. Методологічною основою роботи є методика оцінки агроекологічного стану агроландшафтів і ґрунтів, як основного елемента агроландшафту.

Результати дослідження. Визначено основні характеристики, які впливають на рівень використання агрохімікатів рослинами, встановлені параметри для оцінки стану агроландшафтів та ґрунтів Чернівецької області, визначено можливості оптимального використання агроландшафтів для сільськогосподарського виробництва в Чернівецькій області.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що вперше для умов Чернівецької області виконано оцінку агроекологічного стану ґрунтів за допомогою методики оцінки стану агроландшафтів.

Теоретичне і практичне значення роботи полягає в оптимізації режиму внесення агрохімікатів в умовах Чернівецької області з урахуванням сучасного агроекологічного стану агроландшафтів.

1 ПРИРОДНІ Й АНТРОПОГЕННІ ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ АГРОЕКОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГРУНТОВОГО ПОКРИВУ ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ

1. 1 Фізико-географічні характеристики черкаської області

1.1.1 Загальна характеристика

Черкаська область була утворена пізніше від усіх адміністративних областей України - 7 січня 1954 року. Площа Черкаської області становить 20,9 тис. км², а це 3,5% площі країни або, 18 місце в Україні. Населення - 1386,6 тис. осіб (на 01.01.2008), що складає 2,9% населення України або 15 місце у країні.

Адміністративний центр області - місто Черкаси. Відстань від Черкас до Києва залізницею 240 км, а шосейними дорогами 186 км. Черкаська область поділяється на 20 адміністративних районів : Городищенський, Драбівський, Жашківський, Звенигородський, Золотоніський, Кам'янський, Канівський, Катеринопільський, Корсунь-Шевченківський, Лисянський, Маньківський, Монастирищенський, Смілянський, Тальнівський, Уманський, Христинівський, Черкаський, Чигиринський, Чорнобаївський, Шполянський.

Черкаська область розташована в центральній лісостеповій частині України, в басейнах середніх течій Дніпра і Південного Бугу. На півночі вона межує з Київською (межа 340 км), на сході - з Полтавською (212 км), на півдні - з Кіровоградською (388 км), і на заході - з Вінницькою (124 км) областями України.

Територія області з південного заходу на північний схід простягається на 245 км. Більша, правобережна частина, розміщена в межах Наддніпрянської височини - рівнинна, подекуди горбиста, порізана річками, ярами і балками. Вздовж долини Дніпра на 70 км тягнеться Канівсько-

Мошногірський кряж. Значні підвищення рельєфу надають території гірського характеру. Цей район називають Канівськими горами і Мошногорами. Менша, лівобережна частина області, що лежить у межах Наддніпрянської низовини, визначається одноманітним, слаборозчленованим рівнинним рельєфом, подекуди заболоченим [1].

Область розташована в центрі України і займає вигідне географічне положення. По її території проходять важливі залізниці та автомобільні магістралі. Область перетинає головна водна артерія України - судноплавний Дніпро. До нього (на території області) впадають Рось, Вільшанка, Тясмин, Сула і Супой. Кременчуцьке водосховище загальною площею 180 тис.га, створене греблею Кременчуцької ГЕС, має в межах області протяжність 130 км. Його ширина біля Черкас 18 км. У формуванні економіки придніпровське положення Черкащини відіграє важливу роль. Більшість великих промислових підприємств області, а також ряд міст (Черкаси, Сміла, Канів, Золотоноша) знаходяться недалеко від Дніпра[1].

Мінерально-сировинна база Черкащини представлена різними корисними копалинами. У Черкаській області налічується понад 170 родовищ корисних копалин місцевого та загальнодержавного значення. В основному розробляються родовища бентонітової глини, каоліну, граніту та будівельного піску.

Із 102 кар'єрів і розробок діючих лише 49. Значно знизився видобуток цегельно-черепичної сировини (глина, суглинок). Зовсім припинився видобуток бурого вугілля на шахтах "Козацька&" та "Богачівська" В цілому ж корисні копалини області, незважаючи на її центральне положення, вивчені та використовуються ще недостатньо [2].

Екологічна ситуація в області характеризується як складна і потребує досконалого вивчення та розв'язання існуючих екологічних проблем.

1.1.2 Грунтово-рослинні умови

Із загальної площі Черкаської області (2091,6 тис. га) сільськогосподарські землі складають 1486,9 тис. га, в тому числі сільськогосподарські угіддя 1450,77 тис. га, інші сільськогосподарські землі – 36,1 тис. га (площа сільськогосподарських угідь області, у порівнянні з минулим роком, зменшилась на 0,3 тис. га).

Типовими ґрунтами для Черкаської області є чорноземи. На правобережжі області їхній склад строкатий: опідзолені чорноземи і темно-сірі лесові (опідзолені) ґрунти, сірі та ясно-сірі лесові (опідзолені), на лівобережжі - глибоко гумусні та лучні чорноземи.

Ґрунтовний покрив Черкаської області складний і строкатий. Домінуючими типами ґрунтів в області є чорноземи типові, чорноземи опідзолені і реградовані – 687,7 тис. га (54 % від загальної площі ріллі). Це найбільш родючі і водночас найбільше еродовані ґрунти. Найбільші площі чорноземів типових поширено на лівобережжі, значна питома площа їх в Жашківському, Кам'янському, Канівському, Лисянському, Монастирищенському, Тальнівському, Чигиринському, Шполянському районах.

Темно-сірі, сірі та світло-сірі опідзолені ґрунти, що мають дещо нижчий рівень родючості за попередні ґрунти, займають 458,5 тис. га (36%). Значна питома площа їх є в Городищенському, Звенигородському, Маньківському, Смілянському, Уманському, Христинівському районах.

Рівнинний, злегка погорбований рельєф області зручний для прокладання шляхів сполучення, для будівництва різних інженерних споруд, для розміщення населених пунктів і ведення сільського господарства. Більшу частину території Черкащини складають сільськогосподарські угіддя.

Черкаська область добре забезпечена ґрунтовими ресурсами. В сільськогосподарському виробництві знаходиться близько 750 тис. га особливо цінних орних земель, тобто 56% ріллі розташовано на чорноземних і лучних ґрунтах. Родючість черкаських земель за якісними показниками

займає перше місце в Україні [3].

Площа лісового фонду Черкаської області складає понад 340 тис. га, лісистість становить 14% (при середній по Україні 16%). Загальний стан лісів не відповідає еколого-економічним вимогам. Цінними ресурсами є лікарські рослини. Серед трав'яних видів на Черкащині заготовляють: грицики, деревій, звіробій, кропивумати-й-мачуху, омелу, пижму, полин, подорожник, пустирник, спориш, фіалку ромашку тощо.

Ліси та лісовкриті площі займають 338,57 тис. га (площа земель, вкритих лісами, у порівнянні з минулим роком зменшилась на 0,13 тис. га). Площа забудованих земель області складає 84,45 тис. га (у порівнянні з минулим роком збільшилась на 0,25 тис. га). В області нараховується земель без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом 15,46 тис. га (площа земель без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом у порівнянні з минулим роком зменшилась на 0,04 тис. га). Під водою знаходиться 166,28 тис. га (у порівнянні з минулим роком площа земель під водою зменшилась на 0,02 тис. га).

Типовими ґрунтами для Черкаської області є чорноземи. На правобережжі області їхній склад строкатий: опідзолені чорноземи і темно-сірі лесові (опідзолені) ґрунти, сірі та ясно-сірі лесові (опідзолені), на лівобережжі - глибоко гумусні та лучні чорноземи.

Ліси ростуть здебільшого на узбережжях річок, степова рослинність поширена на вододілах. У районі Канева і на південний схід від нього переважають дубово-грабові ліси (дуб, граб, клен, липа, ясен), у південно-західній, південній і центральній частині - дубово-ясеневі та грабові ліси. Черкаський бір (сосна, дуб, клен, береза) - найпівденніша межа природного поширення наддніпрянських хвойних лісів на Україні. Загальна площа земель лісового фонду Черкаської області становить 345 тис..

1.1.3 Кліматичні умови

Клімат Черкаської області помірно-континентальний, порівняно теплий, з нестійким вологозабезпеченням. Зима малосніжна і м'яка, літо тепле і помірно вологе. Середня температура повітря за рік по області становить 7,9-8,7°C, однак по роках коливається в дуже широких межах: від 5,4°C (М Жашків) в 1987 р. до 10,1°C (М Чигирин) в 1989 р.

Середня температура січня (найхолоднішого місяця) становить мінус 3,2-3,6°C, середня температура липня (найтеплішого місяця) – 19,9-21,3°C. Абсолютний мінімум температури повітря по області зафіксований у 1987 року і становив 34,9°C морозу (09.01, М Канів), абсолютний максимум зафіксований у 2000 році і становив 37,6°C тепла (22.08, м. Сміла). 8 серпня 2010 року по м. Канів було перевищено максимальну температуру повітря в області за весь період спостережень - 40,1°C тепла.

Зимовий період на Черкащині триває 90-94 дні – з 26-29 листопада до 27 лютого по 1 березня, коли відбувається стійкий перехід середньої добової температури повітря через 0°C у бік потепління та починається весна. Вегетаційний період (із середніми добовими температурами повітря 5°C і вище) триває 214-218 днів, починається в середньому по області 29 березня по 1 квітня і закінчується 31 жовтня по 3 листопада.

Сума позитивних температур повітря вище 5°C за цей період змінюється від 3090°C на північному заході області до 3350°C на південному сході. Період активної вегетації с/г. культур (із середніми добовими температурами повітря 10°C і вище) триває 167–173 дні, змінюючись в окремі роки від 144 до 196 днів. Починається він 16-20 квітня і закінчується 3-6 жовтня. Сума позитивних температур повітря вище 10°C за цей період змінюється від 2745°C на північному заході області до 3010°C на південному сході.

Режим зволоження території області створює в цілому позитивний баланс вологи в ґрунті. Проте у зв'язку з невеликою кількістю опадів в окремі роки, значну повторюваність мають ґрунтові засухи, які негативно

впливають на розвиток с/г. культур. Помірна атмосферна засуха, яка часто поєднується із ґрунтовою у період активної вегетації с/г. культур (ГТК становить 0,7-0,9), має ймовірність 90% на всій території області, крім південного сходу області, де таку ж ймовірність має суворозасуха (ГТК становить менше 0,7) [4].

За сукупністю показників агрокліматичних ресурсів у період активної вегетації с/г. культур (суми позитивних температур повітря, кількості опадів та гідротермічного коефіцієнта) територію Черкаської області поділено на 2 агрокліматичні райони та підрайони (порівняно високого теплозабезпечення і нестійкого зволоження, достатнього теплозабезпечення і нестійкого зволоження; достатнього теплозабезпечення і достатнього зволоження).

Основною причиною зміни клімату є використання викопного палива та неефективне споживання енергії, що виробляється. Внаслідок надмірної кількості газів, які утворюються в результаті діяльності підприємств енергетичного комплексу, транспорту, сільського господарства, промисловості, а також лісових пожеж, виникає утримання сонячного тепла у нижніх шарах атмосфери [5].

1.2 Природні фактори формування агроландшафтів

Територія Чернівецької області знаходиться на стику двох фізико-географічних областей, які відносяться до різних ландшафтних частин. Північна частина - до природної області лісостепового Прут-Дністровського межиріччя, яка належить до Східноєвропейської рівнини. Південна частина природна область лісолучного Передкарпаття, яка належить уже до фізико-географічної країни Українські Карпати. Частина долини Пруту, яка розділяє ці дві області, зайнята заплавою. Отже, територія є місцем зіткнення (скільки типів (підтипів) ландшафтів - лісостепового, лісолучного, заплавно-лучного. Це в свою чергу впливає на геохімічні особливості міграції забруднюючих речовин.

Серед природних компонентів - факторів формування екологічних властивостей досліджуваних агроценозів особливу роль відіграє група літоморфологічних компонентів, які відрізняються складністю будови, особливістю їх антропогенних модифікацій. Загальний орографічний план тут досить складний. Глибина розчленування території досягає 170-200 м, а враховуючи поруч розміщені височини (Чернівецька з г. Цецино і Садгірсько-Хотинська) - до 350 м. У центральній частині перепади висот складають біля 90 м. Значна частина поверхні має кути нахилу від 6 до 20°, що приводить до збільшення викидів забруднюючих речовин автотранспортом сприяє поверхневому їх змиву (на відкритих місцевостях) [5].

У ролі літогенної основи агроценозів можуть виступати суглинки, глини (корінні й алювіальні), піски і супіски різного генезису, терасові галечники, пісковики і вапняки (височин). З указаними літологічними відмінностями зв'язані можливості накопичення забруднюючих речовин і самоочищення ландшафтів. На значних площах досліджуваного регіону залягають глинисті відклади, тому створюються несприятливі обставини для утворення підземних вод. Більш сприятлива в цьому відношенні північна частина приміського району, де близько до поверхні розміщена товща алювіальних четвертинних відкладів зі сприятливими колекторними властивостями і міграційною здатністю.

Кліматичні умови території відрізняються специфічністю: підвищеною кількістю опадів у рік (652 мм), похмурих днів (86), перепадів тиску та ін. Число годин сонячного сяння в рік - 1826. Середня січнева температура повітря становить $-4,8^{\circ}\text{C}$, липнева $+19,2^{\circ}\text{C}$, середньорічна $+7,9^{\circ}\text{C}$. Багаторічний вітровий режим характеризується переважанням північно-західних (32 %) і південно-східних вітрів, а швидкість відповідно 5,5 і 4,0 м/сек. У результаті переважання північно-західних вітрів, ореоли техногенного забруднення набувають відповідної витягнутої форми, особливо на вододільних ділянках. При південному перенесенні, повітря затримується височиною, цим і утруднюється провітрюваність днища

долини Прута в районі промислової зони [6].

Дослідження поширених тут ґрунтів показало, що можливість закріплення металів у гумусному горизонті зростає в такій послідовності: світло-сірі - темно-сірі - чорноземи опідзолені - чорноземи лучні. Порівняно низькі значення рН сірих лісових ґрунтів (особливо світло-сірих піщаних) сприяють виносу катіогенних елементів з гумусного горизонту. По мірі переходу рН від слабкислого (сірих лісових ґрунтів) до нейтрального (чорноземів) міграційна здатність більшості елементів падає. Максимальну стійкість (особливо до підкислення) мають типові чорноземи і лучно-чорноземні карбонатні ґрунти. Отже, в гумусових горизонтах чорноземних ґрунтів можливе максимальне накопичення забруднення. В умовах лісостепових ландшафтів (м. Чернівці) ґрунти дещо диференційовані за окисно-відновними показниками, що визначає різну міграційну активність полівалентних металів (Fe, Mn, V, Cr та ін.)[4].

Важливу роль у формуванні ландшафтно-екологічної ситуації в місті відіграють також поверхневі і підземні води, їх гідрологічні та гідрохімічні особливості. Річки (Прут і його притоки) характеризуються паводковим режимом протягом року, живлення їх змішане при провідній ролі дощового. Загальний стік складає біля 50 % річної суми опадів.

Розчленованість території зумовлює швидкий стік дощових вод у р. Прут, інтенсивний перерозподіл продуктів техногенезу. Переважання нейтрального показника рН вод сприяє зниженню міграційної здатності елементів - забрудників, що веде до накопичення в донних відкладах (і в ґрунтових водах). Зате порівняно високе окислення цих вод сприяє їх самоочищенню.

Еколого-агрохімічні структури та хімічні властивості природних компонентів належать до основних передумов техногенного забруднення і самоочищення навколишнього середовища. Територія Чернівецької області розміщена в долині р. Прут і займає заплавні, низько-, середньо-, високотерасові і вододільні місцевості. Тому тут представлений ландшафт

повного геохімічного спряження (від автономно-елювіального через транселювіальний до супераквального і аквального). Переважаюче середовище – окисне [7].

За особливостями біологічного кругообігу на території міста виділяються три типи природних ландшафтів: I - широколистяні із слабокислими ґрунтами (невеликі ареали на вододільних грядках Садгірської та Чернівецької височин), II-лісостепові, переважають на середніх і високих терасах р. Прут, схилах і вододільних рівнинах правобережжя, III-лучні, представлені на заплаві і низьких терасах Пруту, днищах долин малих рік; у межах міської зони ці ландшафти перетворені в степові (остепенні) техногенні. Класи елементарних геохімічних ландшафтів виділяються в залежності від типоморфних елементів та іонів водної міграції. Це:

1. Перехідний від кислого до кальцієвого (H^+ - Ca^{2+}) – на середніх і високих терасах і вододільних рівнинах, а також на крутих і полого-ступінчастих схилах терас і вододілів. Для цих рівнів характерні такі ґрунти: темно-сірі і сірі опідзолені, чорноземи опідзолені. Ґрунтові води помірно мінералізовані, жорсткі, гідрокарбонатно-кальцієві і магнієві.

2. Кальцієвий (Ca^{2+}) - поширені на заплаві і, місцями на низьких терасах, з дерновими і дерново-карбонатними ґрунтами. Ґрунтові води характеризуються підвищеною мінералізацією, дуже жорсткі, гідрокарбонатно-кальцієві.

3. Кальцієво-глеєвий (Ca^{2+} - Fe^{2+}) клас геохімічних ландшафтів - переважає на днищах долин малих річок і балок, а також на низьких терасах з дерновими і лучними глеюватими ґрунтами. До цього ж класу належать пониження (стариці) на низьких терасах з лучно-болотними ґрунтами. Ґрунтові води помірно- і підвищено мінералізовані, дуже жорсткі, гідрокарбонатно-кальцієві і сульфатно-гідрокарбонатно-кальцієві.

4. Слабокислий глеєвий (H^+ - Ca^{2+} - Fe^{2+}) клас геохімічних ландшафтів - поширений на низьких терасах з лучними опідзоленими ґрунтами, на середніх терасах з дерновими опідзоленими глеюватими і сірими опідзоленими

глеюватими ґрунтами, вододілах з сірими I світло-сірими опідзоленими глеюватими ґрунтами. Ґрунтові води тут помірної та підвищеної мінералізації, жорсткі, гідрокарбонатно-кальцієві [8].

Враховувались інтенсивність водообміну, співвідношення між рівнем залягання ґрунтових вод і гіпсометричним рівнем поверхні. Було виділено три ряди елементарних геохімічних ландшафтів: елювіальний, супераквальний, аквальний. Елювіальний ряд займає верхні гіпсометричні рівні (вододіли, високі тераси, враховуючи їх пологі схили). Ґрунтові води тут залягають досить глибоко (до 10 - 15 м), ґрунти неоглеєні.

Супераквальний ряд геохімічних ландшафтів поширений на низьких гіпсометричних рівнях (низьких терасах ріки, днищах долин малих річок). Ґрунтові води залягають тут неглибоко (до 5 м), спостерігається оглеєння ґрунтів. Супераквальний ряд ЕГЛ складається з двох родів: а) неосупераквальний - поверхня низьких терас і заплав; б) трансупераквальний (педаквальний) похилих і крутих схилів (часто зсувні, з виходом ґрунтових вод). До аквальних (підводних) ландшафтів входять роди: а) аквальні - днища озер; б) трансаквальні - русла рік.

Найбільш стійкі відносно забруднення ЕГЛ високих терас і вододілів (вони автономні). Заплави, низькі тераси - підлеглі, більш вразливі, їх забруднення посилюється як атмосферними випаданнями, так і за рахунок мігрантів з природно-техногенних комплексів, розташованих вище. Міграційні потоки прямують з ґрунтовими і поверхневими водами до днищ долин річок, і до їх русла. В намулі осідає значна кількість хімічних елементів. Однак здатність ЕГЛ до самоочищення тут значно залежить від літологічного складу відкладів. Встановлено, що менш інтенсивно забруднюються і краще самоочищуються заплавні ЛГС на супіщаних і легкосуглинистих відкладах і ландшафтно-геохімічні системи (ЛГС) терас, схилів і вододільних просторів складених суглинистими і глинистими породами [9].

Ґрунтові і поверхневі води важливий геохімічний агент і фактор техногенної

міграції елементів і фактор екологічної ситуації. Еколого-геохімічні властивості міських ландшафтів, їх антропогенні модифікації найбільш повно відображають ґрунтові і поверхневі води (як і біогенні компоненти - тобто ґрунти і рослинність). Поряд з природними чинниками формування хімізму ґрунтових вод особливу роль відіграє антропогенний фактор. Тому загальноміські фонові гідрохімічні характеристики відрізняються від природних регіональних.

Важливим показником міграції елементів є лужно-кислотні умови вод. Показник рН ґрунтових вод м. Чернівці коливається в межах 6,5 - 8,3, переважають води з рН біля 7,0. Важливими інгредієнтами гігієнічних властивостей вод є вміщені в них сульфати, хлориди, сполуки азоту, а також жорсткість і мінералізація води. Як показали розрахунки коефіцієнтів водної міграції (K_x), в ландшафтах дуже сильно мігрують хлор ($K_x=200$) і сірка (80), сильно - натрій (10) і кальцій (8).

Спряжений аналіз геохімічної і ландшафтної карт показав певні закономірності в розподілі хімічних елементів по профілю рельєфу. Для сульфат-іонів і хлор іонів спостерігається тенденція збільшення їх концентрації в ґрунтових водах при переході від високих місцеположень до більш низьких, тобто підлеглих ЕГЛ. Для нітратів і нітритів не спостерігається вказана закономірність, що зв'язано з впливом антропогенного фактора (процеси забруднення всіх ПАТК). За вмістом основних хімічних елементів (Cl, MH_4 , KO_2 , MO_3) у питній воді спостерігається перевищення ГДК, особливо в техногенних ореолах, зв'язаних з промисловим і господарсько-побутовим забрудненням. У більшості випадків вміст головних іонів - у межах норми, тобто нижче ГДК [10].

Установлено, що в більшості випадків ґрунтові води мають підвищений вміст кальцію (100 - 200 мг/л), що обумовлено, головним чином, властивостями літогенної основи регіону, техногенним забрудненням і сильною його міграційною здатністю. Переважають на досліджуваній території прісні води з помірною (0,5 - 0,6 г/л) і підвищеною (0,7 - 0,8 г/л) мінералізацією. Найбільша їх питома вага (50 - 70 %) спостерігається в ЕГЛ

нижньотерасових, схилових і днищ долин малих річок, середні величини мінералізації мають більш-менш рівномірний хід по профілю ландшафту (0,4 -0,5 г/л), дещо збільшені на середніх і високих терасах [11].

Основними типами ґрунтових вод є гідрокарбонатно-кальцієві, гідрокарбонатно-магнієві, гідрокарбонатно-кальцієво-магнієві, рідше зустрічаються гідрокарбонатно-кальцієво-натрієві, сульфатно-гідрокарбонатно-кальцієві, хлоридо-гідрокарбонатно-кальцієві. Установлено, що в ґрунтових водах двох досліджуваних нами функціональних зон міста (промислової і транспортної) зафіксовано підвищений вміст деяких елементів (Ni, РЬ, Со та ін.), однак, їх показники не перевищують ГДК [12].

1.3 Антропогенні (техногенні) фактори формування агроландшафтів

Серед антропогенних факторів зміни природного середовища і формування агроекологічних характеристик ґрунтів Чернівецької області найбільш негативний вплив мають сільськогосподарські, промислові, транспортні та інші об'єкти, їх шкідливі викиди і скиди у водні об'єкти.

Специфічні геолого-геоморфологічні умови території зумовили зосередження сільськогосподарських підприємств на незначній площі. Зрозуміло, що при використанні таких об'ємів водної маси відбувається її забруднення і скид забруднюючих речовин у водні об'єкти. Відомості про кількість скидів у поверхневі води забруднюючих речовин, у тому числі і важких металів, відсутні. Це ускладнює роботу по організації екологічного моніторингу водних систем міста. Отже, систематичний розвиток промисловості супроводжувався екстенсивним використанням навколишнього середовища, його забрудненням. Все це створювало проблемну екологічну ситуацію на території міста [13].

Активним забруднювачем природних ландшафтів є також транспортні засоби (приблизно 74 % всіх шкідливих викидів). У зв'язку з цим у транспортних зонах спостерігається найбільш сильна зміна концентрації

хімічних речовин у компонентах природи. Отже, у результаті дії антропогенного фактору в природних середовищах мігрують шкідливі хімічні і біологічні речовини (в тому числі високотоксичні, алергенні і канцерогенні), в першу чергу автотранспорту, промислових і сільськогосподарських об'єктів. Вони мігрують за схемою: атмосфера – ґрунт - ґрунтові та поверхневі води. У зв'язку з цим необхідні подальші дослідження якості ґрунтового покриву, термінове впровадження комплексу заходів по зменшенню його забруднення, утворення постійно діючого екологічного моніторингу.

При оцінці стану екологічної обстановки в містах необхідний аналіз джерел забруднення навколишнього середовища (через міграцію антропогенних потоків), їх складності взаємодії з природними компонентами. Промислові викиди, стоки і тверді відходи визначають сучасну якість води, атмосфери і ґрунтів урбанізованих територій, є джерелами їх забруднення.

2 ЛАНДШАФТНО-ГЕОХІМІЧНА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АГРОЦЕНОЗІВ

Дослідження геохімії агроландшафтів у нашій країні розвиваються дуже швидко і практично сформувалися в самостійний науковий напрямок. У зв'язку з сильним техногенним забруднення природного середовища, агроландшафти частіше стають об'єктом екологічних оцінок. Новизна цього наукового напрямку вимагає особливої уваги до розробки її теоретичних основ, методології. Такою методологією є геохімія агроландшафту. Велике значення мають і конкретні методи цієї науки, її понятійний апарат. Як і у природних ландшафтів, в агроландшафтах необхідно вивчати біологічний кругообіг атомів, водну і повітряну міграцію.

Аналіз геохімії необхідно вести в трьох аспектах: вивчення міграції хімічних елементів, енергетичної характеристики цих процесів, характеристики інформації. Важливим є аналіз ступеня рівноваги агроландшафтів. Одне із завдань оптимізації агроландшафтів – посилення зворотних зв'язків, що ведуть до самоорганізації [14].

Для виявлення закономірностей вказаних процесів необхідне вивчення хімічного складу депонуючи середовищ (грунти, донні відклади, сніговий покрив, рослинність), а також природних факторів забруднення і самоочищення агроландшафтів. Оцінка ступеня забруднення компонентів агросередовища повинна проводитись відносно фонових аналогів, з урахуванням фонові ландшафтно-геохімічної структури.

Важливу роль у формуванні екологічної ситуації (забруднення і самоочищення) агроландшафтів міст відіграють природні й антропогенні фактори. Серед кліматичних факторів виділяються дві групи: 1) які визначають інтенсивність метаболізму продуктів техногенезу (сума сонячної радіації, величина ультрафіолетового випромінювання, температура й озоновий режим атмосфери (озон сприяє окисленню); 2) які визначають інтенсивність виносу й акумуляції продуктів техногенезу (середньорічна

швидкість вітру, повторюваність штилів, кількість днів з туманом; кількість опадів). Серед головних факторів геолого-геоморфологічної групи виділяється такі: ступінь розчленованості території і напрямок нахилу поверхні, які визначають інтенсивність і характер перерозподілу продуктів техногенезу у водному потоці; глибина підземних вод і ступінь їх захищеності водонапірними горизонтами: гранулометричний і мінералогічний склад порід, їхні хімічні властивості і т.д. [15]

Одним із головних факторів, які зумовлюють стійкість ландшафту до педохімічних забруднень, є буферність ґрунту. Рухливість біохімічно-активних забрудників визначається в основному поглинаючою здатністю ґрунту (що залежить від його механічного складу і вмісту гумусу), лужно-кислотними й окисно-відновними умовами. Основні природні фактори, які визначають характер самоочищення агроландшафтів, виділено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1- Систематика факторів самоочищення різних природних середовищ.

Атмосфера	Поверхневі й ґрунтові води	Ґрунти
Температура повітря	Температура води	Температура верхнього шару ґрунту
Сонячна радіація	Сонячна радіація	Сонячна радіація
Кількість опадів	Кількість опадів	Кількість опадів
Вітер	Швидкість течії	Характер та інтенсивність біологічного кругообігу
Кількість штилів	Окисно-відновні й лужно-кислотні умови	Окисно-відновні (Eh) і кислотні (Ph) умови
Температурні інверсії в приземному шарі атмосфери	Механічний і мінералогічний склад ґрунту і ґрунтоутворюючих порід	Вміст гумусу і його якісний склад
Фотосинтетична активність біоценозів	Характер залягання ґрунтових вод	Механічний склад ґрунту
Висота і густина деревостою	Біохімічна активність живої речовини	

Методичні прийоми (засоби) визначення геохімічного навантаження на навколишнє середовище. Серед цих прийомів широке застосування має аналіз геохімічних коефіцієнтів і показників. Таким є коефіцієнт концентрації або аномальності хімічних елементів (K_c), кларк концентрації (K_k), сумарний показник забруднення (Z_c або СПЗ). Коли сумарне антропогенне навантаження перевищує стійкість агроландшафту, його здатність до самоочищення, виникають гострі екологічні ситуації [16].

Коефіцієнт концентрації елемента визначається відношенням його реального вмісту в природному компоненті до його фонового вмісту, кларк концентрації – по відношенню до кларку літосфери. СПЗ дорівнює сумі коефіцієнтів концентрації хімічних речовин. Число елементів, які підсумовуємо, залежить від їхнього екологічного значення, від результатів аналізу та ін.

Нижче наведено формули розрахунку ступеня концентрації та інтенсивності забруднення природних компонентів і ландшафту в цілому.

Коефіцієнт концентрації хімічного елемента (i):

$$K_{ci} = C_i / C_{ф}, \text{ де} \quad (2.1.)$$

C_i - концентрація елемента в досліджуваному ландшафтному компоненті; $C_{ф}$ – його природний фон (концентрація).

Кларк концентрації елемента:

$$K_{ki} = C_i / K_i, \quad (2.2.)$$

(кларк – це середній вміст елемента в земній корі, виражається в % ваги).

Для оцінки екологічної ситуації використовуються показник інтенсивності забруднення природного компонента (P_j) й інтегральний показник екологічної небезпечності для агроценозу в умовних одиницях – Інб (Гуцуляк, 1994). Формули розрахунку:

$$P_j = \sum_{i=1}^n (K_{ci} - M_i) \quad (2.3)$$

$$I_{нб} = \sum_{j=1}^m (P_j - T_j), \quad (2.4)$$

K_{ci} - коефіцієнт концентрації хімічного елемента; M_i – значення індексу небезпечності (токсичності) хімічного елемента у відповідності до класу небезпечності : 4,1 і більша – 1 кл.; 2,6 – 4 – 11 кл.; 0,5 – 2,5 – 111 кл.; менше 0,5 – 5 кл.); T_j – транслокаційний показник шкідливості, виражений в умовних одиницях (для ґрунтів – 2, повітря – 3, ґрунтових вод – 4, біомаси – 5); m – кількість компонентів, j – компонент агроландшафту, n – кількість хімічних елементів, що враховуються. Показники P_j і $I_{нб}$ є головними в оцінці екогеохімічного стану урбанізованих територій [17].

Використання запропонованих формул дозволяє враховувати синергічну дію хімічних елементів-забруднювачів та екологічну значимість компонентів агроландшафту. Отже, для оцінки екологічної ситуації важливим є розроблений інтегральний показник небезпечності екологічної ситуації в агроландшафті, який базується на спряженому аналізі і підсумуванні часткових показників антропогенної дії. Цей аналіз враховує транслокаційний показник шкідливості і синергічну дію властивих їм елементів. При відсутності можливості врахування всього комплексу хімічних речовин, які забруднюють агроландшафт, оцінку здійснюємо за найбільш токсичними елементами, тобто тими елементами, що відносяться до найбільш високого класу безпеки. У випадку відсутності в документах класу небезпечності елемента, такий може бути визначений за значенням індексу небезпечності (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Клас небезпечності хімічних речовин у ґрунті, який визначається за значенням індексу небезпечності

Значення індексу небезпечності	Клас небезпечності'	Характер Небезпечності
4,1 і більше	I	Висока небезпечність
Від 2,6 до 4	II	Небезпечна
Від 0,1 до 2,5	III	Малонебезпечна (помірно небезпечна)
Менше 0,1	IV	Безпечна

формула розрахунку класу (індексу – I) небезпечності: $I = A \cdot S / L \cdot M \cdot (\text{ГДК})$, де А – атомна вага відповідного елемента; М – молекулярна маса хімічної сполуки, до якої входить даний елемент; S - розчинність у воді; L – середнє арифметичне з шести ГДК хімічних речовин у різних харчових продуктах (у м'ясі, рибі, молоці, хлібі, овочах, фруктах); ГДК – гранично допустимі концентрації елементів у ґрунті.

Загальну оцінку еколого-геохімічної ситуації в агроландшафтних комплексах у зв'язку із забрудненням пропонується провести за чотирибальною системою і за такими критеріями: 1 – сприятлива (забруднення відсутнє, практично без зміни ландшафтного середовища); 2 – відносно сприятлива (забруднення допустиме, вміст речовин перевищує фонове, але не вище ГДК в усіх компонентах ландшафту – ґрунтах, водах, атмосферному повітрі, зміни в ландшафтні незначні); 3 – відносно несприятлива (забруднення помірно небезпечне, вміст хімічних речовин перевищує ГДК у ґрунтах, незначні зміни гідрологічних процесів); 4 – несприятлива (забруднення небезпечне, вміст хімічних речовин перевищує ГДК в ґрунтах і повітрі; зміна гідрохімічних процесів); 5 – надзвичайно несприятлива (забруднення надзвичайно небезпечно; вміст хімічних речовин перевищує ГДК у всіх середовищах – ґрунтах, повітрі, воді, біоті; змінений тип водообміну і напряму гідрохімічних процесів). Можливості господарського використання ландшафтів з вищевказаними ситуаціями наводяться в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Функціональне використання агроландшафтних комплексів з різними показниками еколого-геохімічної ситуації

№ п/п	Оцінка ЕГС	Характеристика забрудненості	Можливості використання території
1.	<i>Сприятлива</i> (незабруднена, природний фон)	Забруднення відсутнє	Під будь-які культури
2.	<i>Відносно сприятлива</i> (допустима)	Вміст хімічних речовин перевищує фоновий, але не вище ГДК у всіх компонентах ландшафту (грунти, води, атмосферне повітря)	Під будь-які культури при умові контролю якості с/г рослин
3.	<i>Помірно-несприятлива</i> (помірно-небезпечна)	Вміст хімічних речовин перевищує ГДК у ґрунтах	Під окремі культури при умові контролю якості с/г рослин
4.	<i>Несприятлива</i> (небезпечна)	Вміст хімічних речовин перевищує ГДК у ґрунтах	Під технічні культури, обмежено під с/г культури
5.	<i>Надзвичайно несприятлива</i> (надзвичайно небезпечна)	Вміст хімічних речовин перевищує ГДК у всіх середовищах (грунти, повітря, води)	Під технічні культури, лісозахисні смуги, парки

Критерієм оцінки ЕГС з позиції екології людини служать ті властивості природного середовища, які мають як позитивний, так і негативний вплив на умови праці та відпочинку, комфортність, медико-географічну обстановку (передумови захворювань, місцеві можливості для їх лакування), місцеві особливості харчування, вимоги до гігієни одягу і житла. При цьому повинні враховуватися і соціально-економічні фактори (комплексна медико-екологічна оцінка ландшафтних одиниць потребує подальшої розробки) [18].

3 АНАЛІЗ АГРОЛАНДШАФТІВ ЧЕРНІВЕЦЬКОГО РЕГІОНУ

Буковинсько-Північномолдавський регіон – об'єкт цікавий для вивчення, оскільки, займаючи порівняно невелику за площею (біля 15 тис. км²) і густозаселену (115 чол/км²) територію, включає значну кількість різноманітних ПТК на рівні ландшафтів. Структура ландшафтів регіону відрізняється складністю і контрастністю, обумовленими прикордонно-контактним розташуванням території в межах двох фізико-географічних країн: Східно-Європейської платформеної рівнини і Карпатської складчато-гірської [19].

Основними чинниками формування фонових характеристик екологічного стану природних комплексів досліджуваної території є: мінеральний склад гірських порід, особливо водоносних; розчленованість і дренажність літогенної основи; характер ґрунтів, розвинутих на поверхні, біологічних процесів, які протікають у них: склад і режим ґрунтових, поверхневих і глибинних вод; кліматичні умови, які зумовлюють сезонні зміни в співвідношенні тепла й вологи, в кількості і рівні ґрунтових вод; ландшафтна структура і геохімічне спряження ПТК; господарська діяльність людини. Говорячи про вплив місцевих кліматичних умов, відзначимо, що порівняно високі літні температури повітря (середня липнева + 20°) і майже достатня кількість опадів (біля 500-600 мм) обумовлюють випаровуваність і аерацію ґрунтових вод (особливо залягаючи на глибині 2-4 м), промивний (пермацидний) і напівпромивний (імпермацидний) водний режим ґрунтів.

З точки зору здатності води бути середовищем міграції речовин, важливе значення мають її окисно-відновні і кислотно-лужні умови, іонний склад і мінералізація. Зональні чинники визначили карбонатний фон розвитку ландшафтів (у лесостеповій зоні), слабку рухливість більшості мікроелементів у ландшафтах – отже, і слабка геохімічна контрастність цих ландшафтів. Величина коефіцієнта місцевої міграції для основної групи

елементів тут не перевищує 1,2 – 1,7 і 0,7 – 0,8 [20].

До основних природних компонентів, які відіграють особливу роль у формуванні геохімічних властивостей ландшафтів, належать покривні відклади, ґрунтова і поверхневі води, рослинність. На рисунку 3.1 наведено карту – схему ґрунтів Чернівецької області.



Рис. 3.1 Карту – схему ґрунтів Чернівецької області.

З рисунку видно, що на території Чернівецької області розташована велика кількість видів та підвидів ґрунтів, які відрізняються за своїми водно-фізичними характеристиками, вмістом гумусу, механічним складом, вмістом глинистих фракцій та іншими характеристиками, які в значній мірі визначають особливості поглинання та міграції хімічних елементів.

Для оцінки стану агроландшафтів Чернівецької області була використана інформація про розподіл територій під різні види сільськогосподарської діяльності. Особливістю Чернівецької області є дуже велике різноманіття ландшафтів, як рівнинної так і гірської направленості. Тому, важливо ураховувати перерозподіл земель, які належать в цілому до агроландшафтів, та відокремлювати ті, які належать до сільськогосподарських

територій. Для аналізу була використана інформація про перерозподіл земель по території Чернівецької області за період з 2015 по 2020 роки.

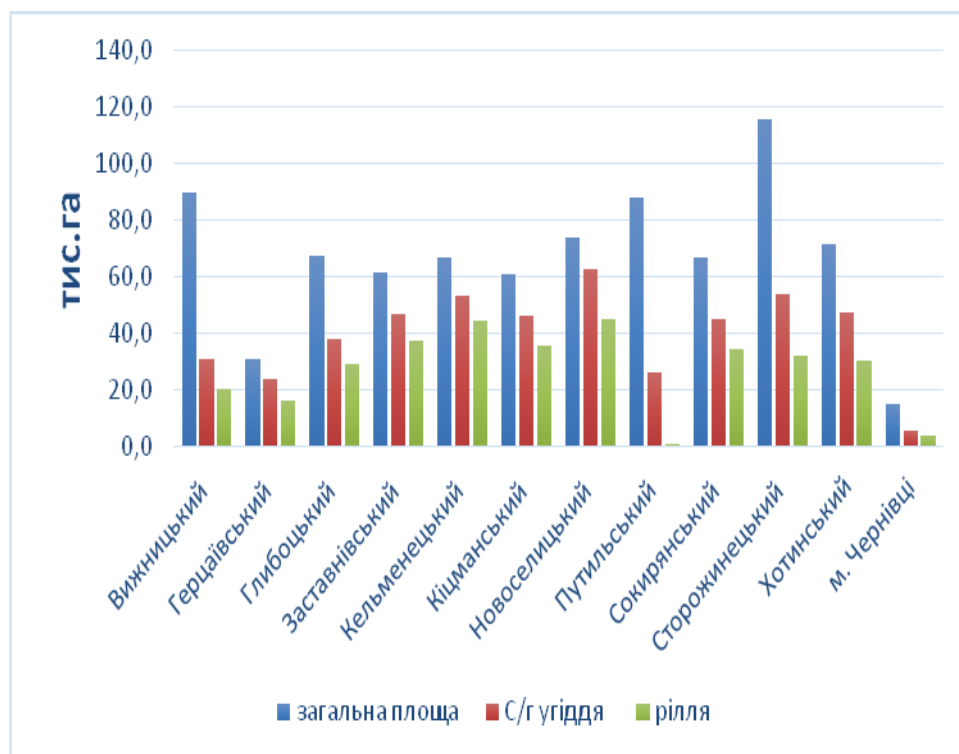


Рис. 3.2 – Розподіл агроландшафтів по території Чернівецької області.

З даних видно, що найбільші площі у Чернівецькій області зайняті під сільськогосподарські угіддя, у порівнянні з площами, які зайняті під рілля. При цьому, найбільша загальна площа земель знаходиться у Старожинецькому та Вижницькому районах області, найменша у Герцаївському районі. Слід відзначити, що в деяких районах відсутні площі, які зайняті під рілля.

На рисунку 3.3 наведено перерозподіл площ, які зайняті у кожному районі області, з урахуванням, безпосередньо площі, яка зайнята під урбанізовану територію. На цих територіях також відбувається навантаження на ґрунтовий покрив, яке пов'язано із забрудненням ґрунтів в результаті не тільки сільськогосподарської діяльності.

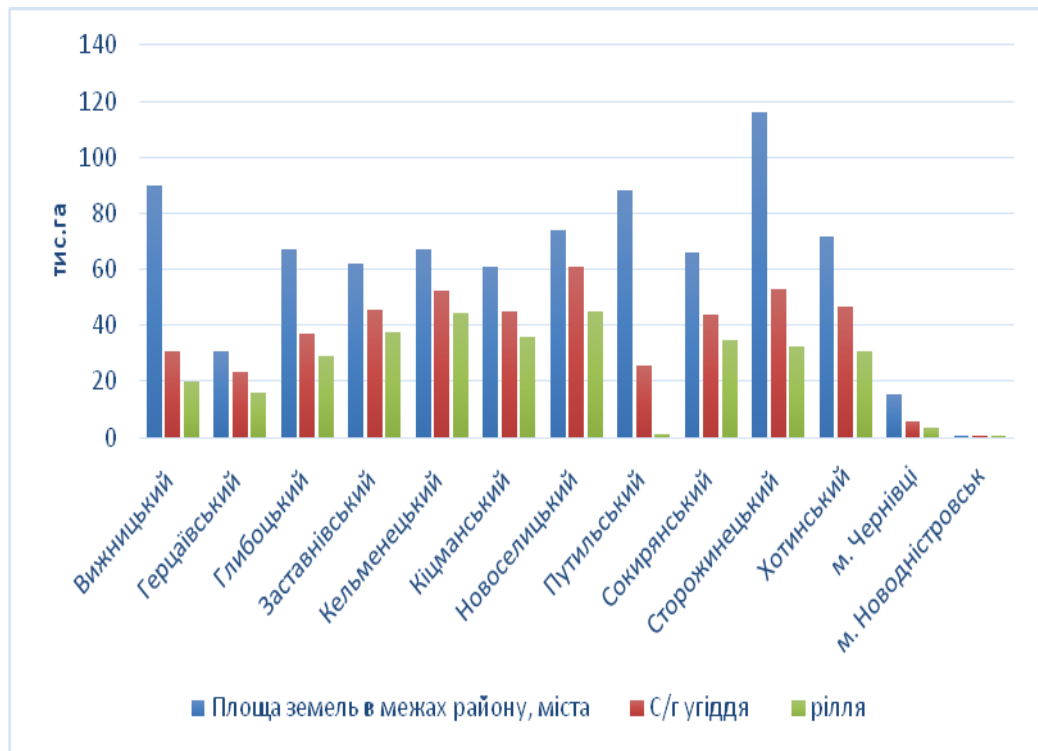


Рис 3.3 - Розподіл площ, які зайняті під сільськогосподарські угіддя.

Виходячи з графіка, площі земель, зайняті під сільськогосподарські угіддя у багатьох районах області займають практично всю площу території району. Це стосується, наприклад, Герцаївського, Кельменецького та Новоселицького районів області. В деяких районах, такому як Вижницький та Путильський, землі які зайняті під сільськогосподарські угіддя займають лише біля 30% від загальної площі території.

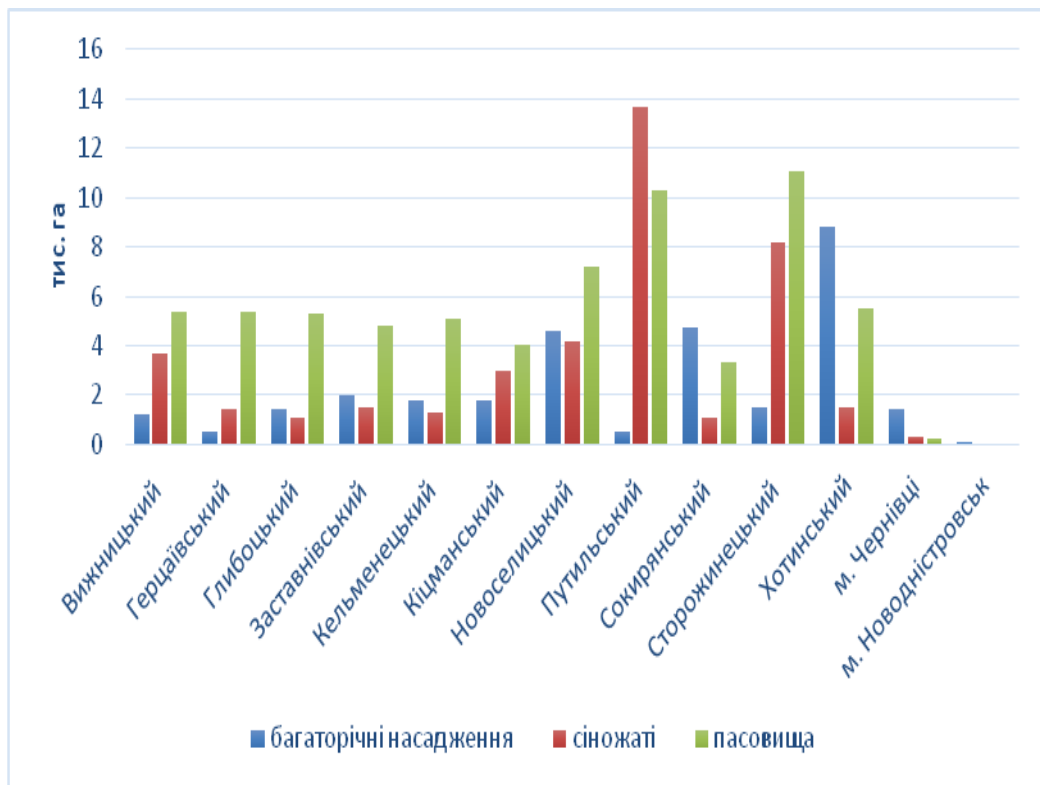


Рис. 3.4 - Площі, зайняті під агроландшафти у Чернівецькій області.

Для більш детальної оцінки агроекологічного стану ґрунтів було виконано аналіз площ, зайнятих під різні види агроландшафтів. При цьому ранжування виконувалося з урахуванням виду сільськогосподарських рослин. Це є дуже важливим фактором з точки зору вмісту у ґрунтах, зайнятих під ці рослини, кількості та якості забруднювальних елементів, мікро – мікроелементів. Як відомо, кожна сільськогосподарська рослина потребує для різну кількість елементів, яка буде оптимальною для неї. У зв'язку з різними потребами у волозі, мінеральному живленні, хімічних засобів захисту рослин, сільськогосподарські рослини по різному реагують на вміст елементів. Проаналізував данні графіку, зроблено висновки, що найбільші площі, практично у всіх районах області зайняті під сіножаті та пасовища. тільки у Хотинському та Сокирянському районах області найбільші площі відведені під багаторічні насадження.

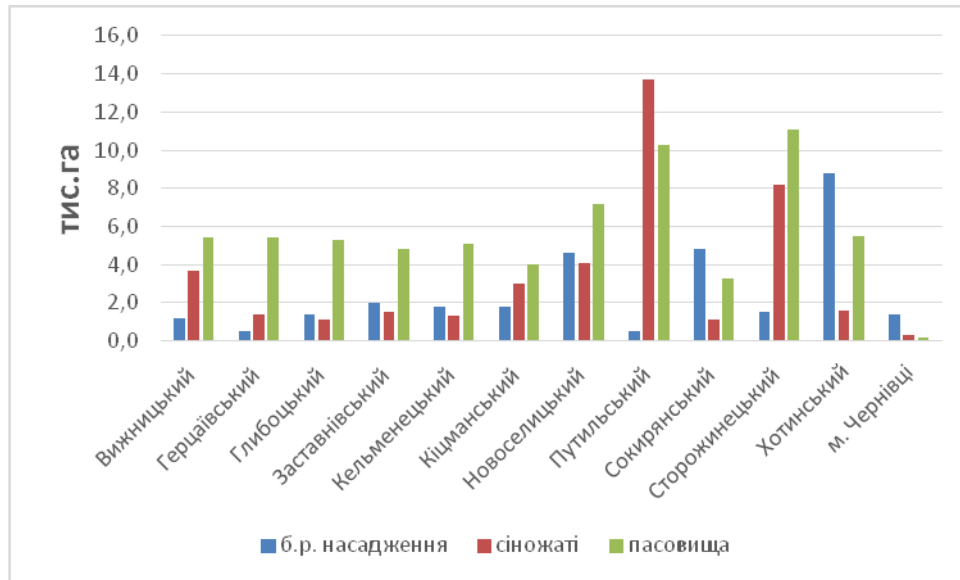


Рис. 3.5 - Площі, зайняті під сільськогосподарські угіддя у Чернівецькій області.

Неоднорідність регіональної геохімічної структури території зв'язана, перш за все, з літологічною спеціалізацією гірських порід і ґрунтів, радіальною і латеральною геохімічною диференціацією елементів. Облік указаної спеціалізації порід і ґрунтів особливо необхідний в екологічних дослідженнях розчленованих територій. Регіональні кларки валового вмісту мікроелементів у ґрунтах характеризують їх загальний фон. Зіставляючи регіональні кларки елементів і кларки літосфери, одержимо відносну геохімічну спеціалізацію ґрунтів досліджуваної території (КК – кларки концентрації) (табл. 3.1.). Для екологічних цілей розраховані коефіцієнти концентрації елементів відносно фонового вмісту – Кс (табл.3.2.).

Основними типами ґрунтів в Чернівецькій області є суглинисті породи, тому саме для цих типів ґрунтів виконано вміст мікроелементів.

Таблиця 3.1- Вміст мікроелементів в суглинистих породах Чернівецької області

Елемент	Коли- вання, %	Середній вміст у ле- соподібних породах	Кларк літосфери, за Виноградовим	Кларк концентрації
Центральна частина Чернівецької області				
Pb	$1,5 \cdot 10^3$	$2,0 \cdot 10^3$	$1,6 \cdot 10^3$	1,25
Cr	$5,8 \cdot 10^3$	$8,3 \cdot 10^3$	$3,3 \cdot 10^3$	1,0
Mn	$7,5 \cdot 10^2$	$7,5 \cdot 10^2$	$10 \cdot 10^2$	0,13
Ni	$2,6 \cdot 10^3$	$3,3 \cdot 10^3$	$5,8 \cdot 10^3$	0,17
Mo	$1,5 \cdot 10^4$	$1,7 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^4$	1,7
V	$1,6 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^3$	$9 \cdot 10^3$	1,1
Ti	$2,5 \cdot 10^1$	$2,5 \cdot 10^3$	$4 \cdot 10^1$	0,16
Co	$1 \cdot 10^4$	$1,1 \cdot 10^4$	$0,13 \cdot 10^4$	0,5
Cu	$2,8 \cdot 10^3$	$3,9 \cdot 10^3$	$4,7 \cdot 10^3$	0,1
Ag	$5,1 \cdot 10^6$	$9 \cdot 10^6$	$7 \cdot 10^6$	1,3
Zn	$1,25 \cdot 10^3$	$7,6 \cdot 10^3$	$8,3 \cdot 10^3$	0,1
Sr	$1,5 \cdot 10^2$	$2,5 \cdot 10^2$	$3,4 \cdot 10^2$	0,14
Прут-Дністровське межиріччя (ключові ділянки)				
Cr		$3 \cdot 10^2$	$0,8 \cdot 10^2$	3,75
Ni		$7 \cdot 10^3$	$5,8 \cdot 10^3$	1,2
Mn		$9 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^4$	0,9
Cu		$7 \cdot 10^3$	$4,7 \cdot 10^3$	1,5

За кларками концентрацій вивчених елементів у ґрунтах території Чернівецької області виділяються такі спеціалізації (цифри – кларки концентрації): 1)Mo 1,72; 2)Zn 1,3; Pb, Sn – 1,2; Cr 1,0; 3)Cu 0,7; Mn, Ni – 0,6; Co 0,5 та ін.[21].

З таблиці видно, що практично по всім показникам вмісту мікроелементів спостерігаються значення, які не виходять за нормовані характеристики. При цьому, можна відзначити що, у межиріччі за тими ми ж самими показниками що і у центральній частині області спостерігаються незначні перевищення значень показників, але при цьому вони також

знаходяться у межах нормованих характеристик.

Виходячи з отриманих показників можна зробити висновок, що ґрунтовий покрив Чернівецької області характеризується практично оптимальними показниками вмісту мікроелементів на всій території області, що дозволяє говорити про широкі можливості використання ґрунтів для цілей сільськогосподарського виробництва.

Дуже важливою характеристикою стану ґрунтів та агроландшафтів є показник, що дозволяє встановити співвідношення між фактичним вмістом елементу та фоновими характеристиками. Тому у таблиці 3.2 наведено коефіцієнт концентрації мікроелементів у ґрунтах агроландшафтів різних районів Чернівецької області.

Як видно, зі складу елементів, що концентруються, ґрунти області в цілому мають молібденову і цинково-молібденову, в меншій мірі – свинцеву спеціалізацію, які відображають металогенічні особливості місцевих слабо кислих ґрунтів. Від`ємні аномалії з досліджених елементів формують кобальт, нікель і марганець. На досліджуваній території виділяються дві основні геохімічні обстановки у водоносних горизонтах – окисна і глеева.

Для аналізу було використано практично весь спектр мікроелементів, що дає загальну картину агроекологічного стану ґрунтів в агроландшафтах Чернівецької області.

Для оцінки виконувалося порівняння фактичних характеристик з ГДК. Перевищень ГДК за середніми значеннями вмісту не спостерігалось. Це дозволяє зробити висновок, що за вмістом мікроелементів ґрунтовий покрив агроландшафтів Чернівецької області є безпечним для вирощування сільськогосподарських та інших рослин.

Таблиця 3.2- Коефіцієнт концентрації (середнє значення) мікроелементів у ґрунтах агроландшафтів районів Чернівецької області

N	Ландшафтно геохімічний район	Co	Sr	Pb	Cr	Mn	Mo	Cd	Cu	Ag	Zn	Ni
1	Дністровсько Репу-Жинський	0,21	1,35	1,13	0,72	0,81	1,08	-	0,82	0,01	0,62	1,18
2	Припрутсько-Кіц-Манський	0,15	0,83	-	0,90	1,1	1,08	-	-	-	0,59	0,82
3	Східно-Хотинський	0,52	0,73	1,43	1,42	1,44	-	1,29	0,44	0,55	0,87	1,09
4	Клішківський	0,78	0,74	0,73	0,85	0,90	0,63	0,41	0,72	2,53	2,03	0,59
5	Рухотинський	0,64	2,21	1,47	1,11	1,22	0,81	0,87	0,76	2,0	2,4	0,78
6	Рингацький	1,07	-	0,57	0,72	0,71	0,62	-	1,62	-	0,70	0,71
7	Тарасоуцький	1,35	-	0,37	0,82	0,69	1,30	-	0,90	-	0,43	1,07
8	Дністровсько-Перловецький	1,28	0,82	1,01	0,71	0,88	1,08	-	0,78	0,06	0,61	1,18
9	Новодністровський	1,41	0,42	1,11	0,91	0,92	1,09	-	0,81	0,06	0,62	1,16
10	Чернівецько-Сторожинецький	1,05	-	0,44	0,91	0,72	1,02	-	1,94	-	0,93	1,23
11	Глибоцько-Камянський	0,53	0,74	1,42	1,35	1,52	-	1,03	1,02	1,65	0,86	0,85
12	Прут-Сіретська Лісолугова область	0,82	0,73	0,87	1,07	1,11	1,02	1,03	1,41	1,67	0,91	1,12
13	Прут-Дністровська Лісостепова область	1,01	0,33	1,01	0,91	0,93	0,95	0,94	0,83	0,87	1,01	0,93

Умови міграції мікроелементів є дуже важливою характеристикою, яка дозволяє оцінити не тільки сам факт потрапляння забруднювальних та інших елементів, але і оцінити умови їх міграції у ґрунтового профілі. Аналіз цих процесів дає уявлення про можливість міграції у ґрунтового профілі, поглинання рослинними угрупованнями та їх подальше потрапляння у сільськогосподарську продукцію, яка була вирощена на цих територіях. Фактор їх міграції також дає уявлення про трофічні ланцюги, а тому і про потрапляння мікро- та мікроелементів в організм людини [22].

Тому, для оцінки міграційної властивості елементів розраховані коефіцієнти міграції – K_x (таблиця 3.3).

Таблиця 3.3 – Коефіцієнт міграції (K_x) макроелементів агроландшафтів районів Чернівецької області

N	Райони області	Na	Ca	Mg	Cl
1	Застанівський	2,6	8,5	3,6	639
2	Дністровсько-Репужинський	2,3	7,9	2,8	432
3	Кіцманський підрайон	2,9	5,6	3,3	361
	Лужанський ярус	2	8,6	2,7	518
	Добринівський ярус	4,4	7,2	2,2	499
4	Східно-Хотинський район	4,8	5,7	3,8	681
	Клішківський ярус	4,6	5,7	4,1	836
	Рухотинський ярус	4,9	5,7	3,6	554
5	Рингацький	5,7	6,1	2,8	681
6	Новоселицький	5,1	6,3	2,7	510
7	Новоселицький підрайон	6,1	6,0	3,1	455
	Тарасоуцький ярус	4,6	6,7	2,4	561
8	Кельменецький	2,7	6,5	3,4	502
9	Дністровсько-Перковецький	1,8	7,3	2,9	476
10	Сокирянський	1,3	7,6	2,7	678
11	Новодністровський	1,7	7,7	3,8	1036
12	Герцаївський	3,5	7,7	2,6	623
13	Черемосько-Банилівський	3,1	8,5	1,8	743
14	Брусницький	3,2	7,2	3,3	448
15	Чернівецько-Сторожинецький	7,0	5,4	2,3	688
16	Тарашанський	1,7	7,3	3,1	33
17	Глибоцько-Камянський	3,0	7,2	2,8	632
18	Багненський	3,2	8,8	0,9	704
19	Міжсіретський	3,1	7,1	2,5	464
20	Красноільський	5,1	6,5	1,7	664
21	Берегометсько-Карпатський	2,7	9,4	1,2	253
22	Путильсько-Карпатський	3,6	7,4	2,0	493
A	Лісостепові	3,47	6,76	2,9	566
B	Лісолугові	4,05	7,14	2,3	623
B	Гірські	3,4	7,64	1,91	452
	Інтервали коливань	1,3-6,1	6,4-9,4	0,9-4,1	3,04-1036

При цьому значення отримані не тільки окремо для кожного району області, але і оцінено показники для різних ландшафтних зон, в які об'єднані районні показники. Величина K_x по території різна і коливається в широких межах – від 1,5 до 10. Як показали розрахунки, кальцій у ґрунтових водах регіону легко рухомий (K_x – 5,5-9,5). Вміст магнію значно нижчий (його середні фонові значення біля 15 мг/л). Води з підвищеним вмістом магнію зустрічаються в лісостепових ландшафтно-геохімічних районах. K_x для Mg коливається в межах 1,6- 7,5, він відноситься до легко рухомих мігрантів. Відношення Ca і Mg характеризує ступінь метаморфізації вод, воно виражається цифрами від 1:1 до 12:1. Натрій і кальцій також відіграють значну роль в ландшафтах, у життєдіяльності живих організмів. Величина K_x коливається від 3 до 4,0. Порівняно підвищеним вмістом натрію у ґрунтових водах відрізняються ландшафти Передкарпаття[23].

В рамках кваліфікаційної роботи розглядалася екологічна складова оцінки агроекологічного стану ґрунтового покриву через навантаження міңдобривами та отрутохімікатами. Нажаль, вирощування та отримання високих та стійких врожаїв сільськогосподарських культур не можливе без використання мінеральних та органічних добрив, до складу яких входить велика кількість різних забруднювальних елементів, у тому числі важких металів, які є найбільш токсичними забруднювальними елементами. При вирощуванні практично всіх сільськогосподарських культур необхідно використання отрутохімікатів та пестицидів. Ці речовини є також дуже шкідливими, крім їх позитивної функції.

У таблиці 3.4 наведені всі райони Чернівецької області, які несуть велике навантаження міңдобрив та отрутохімікатів, де кількість використання міңдобрив досягла найбільшої кількості.

Виходячи з даних таблиці, найбільший рівень навантаження на ґрунтовий покрив Чернівецької області формується за рахунок внесення мінеральних добрив, при цьому усього комплексу азотних, фосфорних та

калійних. Але слід зазначити, що найменші значення отримані у Путильському районі області, який розташований у самій західній частині області. По всіх районах відзначено навантаження в межах 220- 250 кг на гектар площі. Ці значення є допустимими для багатьох сільськогосподарських культур[24].

Таблиця 3.4 - Навантаження міңдобрив та отрутохімікатів по районах

Райони	Міңдобрива, кг/га	Отрутохімікати, кг/га	Сумарне навантаження, кг/га
1.Кельменецький	255	3,3	258
2.Кіцманський	244	1,8	246
3.Хотинський	213	3,6	217
4.Заставнівський	250	3,9	254
5.Сокирянський	201	7,3	208
6.Новоселицький	214	3,9	218
7.Герцаївський	244	1,9	246
8.Глибоцький	244	1,9	246
9.Вижницький	220	2,3	222
10.Сторожинецький	213	1,7	215
11.Путильський	152	Не використ.	152

4 СТАТИСТИЧНА БІОГЕОХІМІЧНА ОЦІНКА СТАНУ АГРОЛАНДШАФТІВ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

На території Чернівецької області виділяють такий ряд (за значеннями) хімічних елементів: Cr, Pb, Sn, Cu, Ni, V, Mo, які утворюють великі (до 30-60% від площі) техногенні аномалії. Вміст (валовий), вищий від фонових значень зафіксований для: Cr - до 80%, Pb (45%), Sn (до 40%) та ін. (табл 4.1, 4.2.). Результати досліджень дозволили розділити забруднювальні елементи на три групи: 1) елементи, які утворюють великі і контрастні аномалії Pb (K_c 5-10), Cr (2-4), Zn (2-6); 2) які утворюють великі аномалії, поля з низькою контрастністю: Cu (1,5-2), V (1,7); 3) які утворюють локальні аномалії з різною контрастністю, наприклад Pb (K_c 2,5), Zn (2), Cu, Co (1,5) [25].

Сумарний показник забруднення (Z_c) ґрунтів змінюється в широких межах, від 2 до 40 (Z_c оцінювався нами за 15 інгредієнтами: Pb, Zn, Cu, Ni, Cr, Sr, Mo, Co, V, Be, Ba, Nb, Bi, Li, Ti) [26].

У таблиці 4.1 наведені статистичні характеристики перерозподілу мікроелементів, які дозволяють у перспективі оцінювати можливий рівень вмісту розглянутих елементів. Інформація отримана для довжини ряду спостережень за 10 літній період. Це не дуже достатній для достовірного статистичного аналіз ряд спостережень. Аналізуючи рівень забруднення по показнику перевищення фону, можна відзначити перевищення фонових значень у два рази для свинцю та міді, що може викликати занепокоєння з точки зору використання ґрунтів для цілей сільськогосподарського виробництва.

Таблиця 4.1.-Статистичні характеристики вмісту мікроелементів у ґрунтах
Чернівецької області, мг/кг

Елементи	N	X	σ	Y	Y 100%	Перевищення фону (K _c)	Кларки концентрації
Ni	840	60,08	25,34	0,422	42,2	1,72	1,03
Cr	839	109,31	40,96	0,375	37,5	1,29	1,3
Mn	833	1081,10	653,76	0,605	60,5	1,35	1,0
Pb	834	54,79	51,31	0,936	93,6	2,04	3,4
Mo	853	5,10	11,8	1,108	110,8	1,72	3,1
Sn	380	7,41	5,08	0,686	68,6	2,07	2,9
V	836	128,80	52,28	0,405	40,6	1,30	1,4
Ti	836	6318,5	3234,6	0,512	51,2	1,14	1,4
Cu	839	97,71	79,23	0,810	81,1	2,05	2,0
Ag	826	2,23	1,23	0,776	77,6	1,11	2,0
Zn	873	111,59	73,37	0,648	64,8	1,12	1,3
Co	840	18,56	12,16	0,656	65,6	1,55	1,0
W	805	7,21	2,51	0,219	21,9	1,03	3,5
Be	792	3,50	1,20	0,351	35,1	1,00	0,9

Наступна таблиця відображає не статистичні, а фактичні характеристики вмісту хімічних елементів у ґрунтах. За показниками кларків концентрацій елементів за практично всіма показниками перевищення не спостерігалось.

Таблиця 4.2- Фоновий вміст хімічних елементів у ґрунтах, їх кларки концентрації (K_k)

Елемент	Вміст, мг/кг		K_k		Елемент	Вміст, мг/кг		K_k
	фоновий	ГДК				фоновий	ГДК	
Pb	20	32	1,2		Be	3,5		0,9
Ni	30		0,5		Sn	2,5		0,8
Nb	15		0,7		Mo	1,5		1,5
Co	12		0,6		Ti	5500		2,1
V	50	150	0,5		Ba	300		0,6
Cu	30		0,4		Cr	80		
Zn	100		1,2		Hg	0,05	2,1	0,6
Sr	120		0,3		Mn	800	1500	0,8
Li	10		0,3		P	600		0,6

Виконав агроекологічну оцінку ґрунтів та агроландшафтів Чернівецької області можна зробити загальний висновок - ґрунти Чернівецької області є безпечними для використання у сільськогосподарському виробництві, перевищень ГДК за середніми значеннями не спостерігалось.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання кваліфікаційної роботи бакалавра були зроблені наступні висновки:

1. Агрolandшафти Чернівецької області відрізняються більш складною ландшафтно-функціональною структурою, меншим рівнем їх стійкості, більшим динамізмом і активністю геохімічних процесів і, як правило, менш сприятливим для життєдіяльності людини екосередовищем.

2. Грунтовий покрив і агрolandшафти Чернівецької області характеризуються специфічною і складною ландшафтно-геохімічною структурою, високим ступенем перетвореності. Специфічність полягає в наявності агрolandшафтно-ярусності, що сприяє формуванню каскадних ландшафтно-геохімічних систем.

3. Техногенез докорінно змінив природно-геохімічні умови й екологічний стан агрolandшафтів і ґрунтового покриву Чернівецької області. Сформувалися контрастні геохімічні поля з максимальними значеннями коефіцієнтів концентрації для Сг, Мо, Си, - у ґрунтах.

4. Оцінка агроекологічної ситуації антропогенно-техногенних агрolandшафтів здійснена за допомогою геохімічних коефіцієнтів, сумарного показника забруднення ($|Z_c$), а також запропонованих нами інтенсивного показника забруднення природних компонентів (P_j). Враховується також здатність ландшафту виносити речовини за межі конкретного геокомплексу а їх нагромадження (коефіцієнт місцевої міграції - K_m).

5. Господарська діяльність людини корінним чином змінила природно-геохімічні умови та екологічний стан поселенських ландшафтів. В міських ландшафтах області сформувались контрастні геохімічні поля з максимальними значеннями коефіцієнтів концентрації Pb, Zn, Cu – в ґрунтах; сульфату, двоокису азоту, аміаку – в ґрунтових водах. Показники жорсткості ґрунтових вод ПЛ лісостепової зони часто перевищують гранично допустимі норми (м. Хотин, Заставна, смт. Кельменці). Радіальна та латеральна

диференціація хімічних елементів у ландшафтах свідчить про рухомість міді, цинку, свинцю та ін. На геохімічних бар'єрах – біогенному, техногенному, сорбційному – відбувається акумуляція ряду елементів (Pb, Zn, Cu, V та ін.) .

6. На території Чернівецької області розташована велика кількість видів та підвидів ґрунтів, які відрізняються за своїми водно –фізичними характеристиками, вмістом гумусу, механічним складом, вмістом глиністих фракцій та іншими характеристиками, які в значній мірі визначають особливості поглинання та міграції хімічних елементів.

7. Найбільші площі у Чернівецькій області зайняті під сільськогосподарські угіддя, у порівнянні з площами, які зайняті під рілля. При цьому, найбільша загальна площа земель знаходиться у Старожинецькому та Вижницькому районах області, найменша у Герцаївському районі. Слід відзначити, що в деяких районах відсутні площі, які зайняті під рілля.

8. Неоднорідність регіональної геохімічної структури території зв'язана, перш за все, з літологічною спеціалізацією гірських порід і ґрунтів, радіальною і латеральною геохімічною диференціацією елементів.

9. Практично по всіх показниках вмісту мікроелементів спостерігаються значення, які не виходять за нормовані характеристики. При цьому, можна відзначити що, у межиріччі за тими ж самими показниками що і у центральній частині області спостерігаються незначні перевищення значень показників, але при цьому вони також знаходяться у межах нормованих характеристик.

10. Виходячи з отриманих показників можна зробити висновок, що ґрунтовий покрив Чернівецької області характеризується практично оптимальними показниками вмісту мікроелементів на всій території області, що дозволяє говорити про широкі можливості використання ґрунтів для цілей сільськогосподарського виробництва.

11. Ґрунти області в цілому мають молібденову і цинково-молібденову, в меншій мірі – свинцеву спеціалізацію, які відображають металогенічні

особливості місцевих слабо кислих ґрунтів. Від`ємні аномалії з досліджених елементів формують кобальт, нікель і марганець. На досліджуваній території виділяються дві основні геохімічні обстановки у водоносних горизонтах – окисна і глеева.

12. За вмістом мікроелементів ґрунтовий покрив агроландшафтів Чернівецької області є безпечним для вирощування сільськогосподарських та інших рослин.

13. Найбільший рівень навантаження на ґрунтовий покрив Чернівецької області формується за рахунок внесення мінеральних добрив, при цьому усього комплексу азотних, фосфорних та калійних. Але слід зазначити, що найменші значення отримані у Путильському районі області, який розташований у самій західній частині області. По всіх районах відзначено навантаження в межах 220- 250 кг на гектар площі. Ці значення є допустимими для багатьох сільськогосподарських культур.

14. Перевищення фону, можна відзначити перевищення фонових значень у два рази для свинцю та міді, що може викликати занепокоєння з точки зору використання ґрунтів для цілей сільськогосподарського виробництва.

15. Ґрунти Чернівецької області є безпечними для використання у сільськогосподарському виробництві, перевищень ГДК за середніми значеннями не спостерігалось.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Чернівецькій області за 2016 рік// : https://mepr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2016/Чернівецька%16обл.pdf
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Чернівецькій області за 2017 рік// : https://mepr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2017/Чернівецька%17обл.pdf
3. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Чернівецькій області за 2018 рік// : https://mepr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2018/Чернівецька%18обл.pdf
4. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Чернівецькій області за 2019 рік// : https://mepr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2019/Чернівецька%19обл.pdf
5. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Чернівецькій області за 2020 рік// : https://mepr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2020/Чернівецька%20обл.pdf
6. Геоекологічна оцінка рекреаційних ландшафтів // Навколишнє середовище і здоров'я. Тез. доп. Міжнар. наук. конф. – Чернівці, 1993. - С. 32-33.
7. Геохімія поселенських ландшафтів (на прикладі м.Заставни) //Наук. вісник Чернівецького ун-ту. Вип. 3. Географія, 1996.-С.122-129.
8. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів / Патица В. П., Макаренко Н. А., Моклячук Л. І. та ін.; за ред. В. П. Патица. Київ, 2005. 300 с.
9. Еколого-геохімічні особливості сільських геосистем Чернівецької області // Міжнародна наукова конференція “Еколого-географічні дослідження в сучасній географічній науці”. Тернопіль, 6-7 жовтня 1999р. Матеріали конф. – Тернопіль, в-во Тернопільського державного педагогічного університету ім. В.Гнатюка, 1999.- (152с) С.77.

10. Ландшафтна екологія (геохімічний аспект): Методичні вказівки до практичних занять. – Чернівці: Рута, 1999. – 32с. (співавтор Гуцуляк В.М.)
11. Агроекологія // М.М. Городний, М.К. Шикуча І.М., Гудков та ін. – К., 1993.
12. Барановський В.А. Екологічна географія і екологічна картографія – К.:Фітосоціоцентр, 2001. – 252 с.
13. Волошин І.М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу. – Львів:Простір, 1998. – 356 с.
14. Географія Чернівецької області: Навч. Посібник /За ред. Я.І.Жупанського. – Чернівці, 1993. – 192 с.
15. Геохимия окружающей среды /Ю.К.Саэт, В.А.Ревич, Е.Н.Ямин и др. – М.:Недра, 1990. – 335 с.
16. Геохимические особенности ландшафтов Черновицкой области /Гуцуляк В.Н. Черновиц. ун-т. – Черновцы, 1989. – 37 с. – Деп. в УкрНИИНТИ 19.01.90. - № 96. Ук. 90.
17. Глазовская М.А., Касимов С.Н. Ландшафтно-геохимические основы фонового мониторинга природной среды // Вест. Моск. ун-та. – сер. 5, геогр. – 1987. - №1. – С. 11-17.
18. Гродзинський М.Д. Основи ландшафтної екології. – К.: Либідь, 1994. – 222 с.
19. Гуцуляк В.М. Основи ландшафтознавства: Навч. посібник. – К.: НМК ВО, 1992. – 60 с.
20. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів / Патица В. П., Макаренко Н. А., Моклячук Л. І. та ін.; за ред. В. П. Патица. Київ, 2005. 300 с.
21. Артюшин А.М., Державин Л.М. Краткий справочник по удобрениям. Москва: Колос, 1984. 208 с.
22. Бука А.Я. Влияние осенней и весенней подкормки на урожай и качество зерна озимой пшеницы в юго-восточной части левобережной Лесостепи УССР // Агрохимия. 1970. №3. С. 21–27.

23. Алексеев А.М., Гусев Н.А. Влияние корневого питания на водный режим/ Москва, 1957. 220 с.
24. Павленко М.К. Загальне землеробство / Київ: Вища школа, 1977.
25. Екологічні основи використання добрив / Є. Г. Дегодюк, В.Т. Мамонтов, В. І. Гамалей; Київ, 1988. 232 с.
26. Минеев В.Г. Экологические функции агрохимии в современном земледелии // Агрохимия, 2000. №5. С.5-13.
27. Носка .Б.С, Прістера Б. С., Лободи М.В. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України / Київ: Урожай, 1994. 336 с
28. Карнаухов А.И., Безнис А.П. Бионеорганическая химия: учебное пособие / Київ: Вища школа, 1992. 232 с.
29. Агроекологія / Смаглій О.Ф., Кардашов А.Т., Литвак П.В. та ін.; Київ, 2006. 671с.
30. Пристер Б. Количественная комплексная оценка свойств почвы при прогнозировании поведения радионуклидов в системе почва-растение // Вісник аграрної науки. 2002. №1. С.61-68.
31. Лактіонов М.І. Агроґрунтознавство. навч. посібн. /ХДАУ ім.В. В. Докучаева. Харків: Видавець Шуст А.І., 2001. 156 с.
32. Патика В. П., Тараріко О. Г. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель / Київ: Фітосоціоцентр, 2002. 296 с.