

ВОЛОШИН Іван Миколайович

ЛЕПКИЙ Михайло Іванович

МЕЗЕНЦЕВА Інна Василівна



ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНИЙ ТА ВАЛЕОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ

**захворюваності населення
Волинської області**



Луцьк 2011

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Луцький національний технічний університет

Рецензенти:

І. М. Волошин

М. І. Лепкий

І. В. Мезенцева

**Еколого-географічний
та валеологічний аналіз
захворюваності населення
Волинської області**

УДК 504.75.05(477.82)
ББК 28.081 Я7+6055.661 Я.7

Рецензенти:

доктор географічних наук, професор В.М. Гуцуляк
(Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича);
доктор сільськогосподарських наук, професор В.П. Кучерявий
(Український національний лісотехнічний університет);
доктор медичних наук, професор Г.С. Стеценко
(Луцький біотехнічний інститут ЗАТ «Міжнародний науково-технічний
університет імені академіка Юрія Бугая»).

Рекомендовано Вченою радою Луцького національного технічного університету

Протокол № 4 від «24» листопада 2011 р.

Волошин І.М., Мезенцева І.В., Лепкий М.І.

Еколого-географічний та валеологічний аналіз захворюваності населення
Волинської області. – 2011. – 394 с.

У монографії викладені методичні та теоретичні засади нозологічно-урбаністичних досліджень на прикладі одинадцяти урбосистем Волинської області, проведена оцінка вмісту хімічних елементів в урбоземах та рослинності, вивчено поглинальні властивості рослин, встановлено регіональні особливості поширеності захворювань залежно від ступеня техногенного навантаження.

Для науковців, медиків, адміністративних організацій, екологів, студентів, аспірантів, пошукачів.

ISBN 966-613-197-8

БІБЛІОТЕКА
ЛЬВІВСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ ФІЗИЧНОЇ

ЗМІСТ

Вступ	5
Розділ 1. Теоретико-методологічні основи еколого-географічного аналізу захворюваності населення Волинської області	
1.1. Суть еколого-географічного аналізу.....	8
1.2. Теоретична модель формування сучасної соціонозосфери.....	12
1.3. Еколого-географічний аналіз захворюваності населення в контексті концепцій конструктивної географії.....	15
1.3.1. Історія формування нозологічних класів з 1939 по 2000 рр. у Волинській області.....	19
1.4. Методика еколого-географічних досліджень захворюваності населення.....	24
Розділ 2. Еколого-географічні фактори захворюваності населення Волинської області	
2.1. Суть і класифікація еколого-географічних факторів захворюваності населення регіону.....	32
2.2. Вплив стану атмосфери на захворюваність населення.....	
2.2.1. Забруднення атмосфери стаціонарними джерелами.....	34
2.2.2. Забруднення атмосфери автотранспортом міст Волинської області.....	41
2.2.3. Вплив забруднень атмосфери на захворюваність населення.....	43
2.3. Стан водних об'єктів та їхній вплив на захворюваність населення.....	
2.3.1. Екологічний стан водних об'єктів регіону.....	50
2.3.2. Вплив забрудненої води на захворюваність населення.....	58
2.4. Експериментальні дослідження екологічного стану ґрунтів і їхній вплив на захворюваність населення.....	
2.4.1. Характеристика зональних та урбанізованих ґрунтів.....	61
2.4.2. Вміст та динаміка важких металів в урбоземах та оцінка інтенсивності їхньої акумуляції.....	66

2.4.3. Особливості розподілу хімічних елементів в урбоземах і поширеність хвороб	84
2.5. Екологічний стан зелених насаджень та його роль у поширеності захворювань	
2.5.1. Характеристика парково-вуличної рослинності	99
2.5.2. Вміст важких металів у листі зелених насаджень і оцінка акумулятивних особливостей	103
2.5.3. Розподіл хімічних елементів у зелених насадженнях урбосистем та поширеність хвороб.	116

Розділ 3. Регіональні особливості поширеності хвороб та статистичне обґрунтування залежності захворювань від техногенного навантаження

3.1. Графічне і статистичне дослідження тісноти взаємозв'язку між техногенними поллютантами та поширенням захворювань.	132
3.2. Обґрунтування математичної залежності взаємозв'язку між поллютантами та захворюванням населення.	149
3.3. Регіональні особливості захворюваності населення.	153

Розділ 4. Конструктивно-географічні заходи покращення стану довкілля і здоров'я населення регіону

4.1. Особливості біологічного поглинання хімічних елементів рослинами.	181
4.2. Екологічна паспортизація та моніторинг компонентів урбосистем.	189

Висновки.	195
----------------------------	-----

Тлумачний словник.	199
-------------------------------------	-----

Додатки	203
--------------------------	-----

Список використаних джерел	361
---------------------------------------------	-----

ВСТУП

За останні десятиріччя у зв'язку з розвитком промислових комплексів, формуванням великих урбаністичних територій посилюється вплив техногенного навантаження на всі природні комплекси, які зумовили виникнення регіональних особливостей техногенно обумовлених захворювань населення. На сучасному етапі еколого-медичним проблемам урбанізованих територій, оцінці їхнього екологічного стану і впливу забруднювачів на виникнення техногенно обумовлених захворювань не приділяється достатньої уваги.

Серед наукових досягнень, присвячених медико-географічним проблемам, можна відзначити праці Г.І. Рудько, Н.І. Смоляра, Ю.П. Скатинського та інших (1996), В.М. Гуцуляка (1997; 2001), у яких висвітлено взаємозв'язок деяких захворювань з еколого-геохімічною ситуацією.

В.М. Гуцуляк, досліджуючи захворюваність у дітей алопецією в м. Чернівці в 1988 р., прийшов до висновку, що причиною випадання волосся є комплексний вплив (синергізм) на організм сполук бору, талію, свинцю, хрому та інших елементів, а також органічних сполук при відповідному підвищеному рівні радіаційного фону (хімічне екзогенне ураження). У зазначеному комплексі особлива роль належала сполукам талію і бору [107].

Детально досліджено спалах епідемії в містах Соснівка, Червоноград, смт Гірки Львівської області, де захворіло на гіпоплазію зубів понад 4 тис. дітей. На підставі всестороннього вивчення автори Г.І. Рудько та інші дійшли висновку, що причиною цієї хвороби може бути високий вміст фтору і підвищений вміст важких металів (Ba, Mn, Co, Sr, Cd та інших) у питній воді; низький вміст Ca і високі концентрації Na і Cd у підземних водах; геохімічне забруднення ґрунтів; підвищений радіаційний фон [290].

Вивченням взаємозв'язку між окремими хімічними елементами та певними позоокласами у Свалявському районі займався І.М. Волошин (1998). Ним встановлено взаємозалежність Co в ґрунті й захворюваннями органів травлення, Mn в листі парково-вуличних порід та захворюваннями органів

дихання, Ст в ґрунті й захворюваннями системи кровообігу, As в ґрунті та захворюваннями сечостатевої системи, проведено картографування захворювань.

До новітніх досліджень належить науковий напрям про вплив сучасних тектонічних рухів земної кори у геопатогенних зонах. Під час активізації рухів земної кори в навколишнє середовище потрапляють Hg, Rn, Cd, Li, As, Se, Ti, Ag. Ці токсичні речовини, проникаючи у верхні шари ґрунту, воду, приземну атмосферу, призводять до спалаху різних епідемій (Анісимов А.М., Бетечко С.А., Кенц В.В. та інші, 1991).

Важливі медико-географічні дослідження в Україні проведені В.А. Барановським (1995), В.А. Шевченком (1994) та ін. Аналізу захворюваності у Волинській області (Луцьк, Ковель, Ківерці) присвячена монографія І.М. Волошина, М.І. Лепкого (2004).

Вивченням екологічних передумов розвитку захворюваності на Волині займалися Ф.П. Тарасюк, Н.А. Тарасюк (2006), які охарактеризували забрудненість атмосферного повітря в 1999-2002 рр. шкідливими речовинами від промислових підприємств, автотранспорту і транскордонного перенесення. Вони з'ясували, що основними причинами забруднення водойм у 1995-2001 рр. було скидання в них недостатньо очищених стічних вод, неефективність очисних споруд, змиви мінеральних добрив та пестицидів із сільсько- й лісогосподарських угідь. Ними охарактеризовано захворюваність у районах Волинської області [310].

Встановленням залежності між здоров'ям населення та екологічною ситуацією на Волині займалася Л. Наливайко (1999), яка детально вивчала специфічні для цієї території фактори (еродованість земель, радіоактивне забруднення території, забруднення поверхневих вод, обсяг викидів шкідливих речовин в атмосферу, лісистість), що змінювали стан довкілля впродовж останніх років і відповідно впливали на здоров'я населення [248; 249].

Широкомасштабним дослідженням впливу техногенного навантаження на довкілля та поширеність захворювань у межах малих, середніх і великих міст

Волинської області не приділено належної уваги. Із цих позицій вивчення міст з різним ступенем урбанізації та формування техногенно обумовлених хвороб надзвичайно актуальні.

Наші дослідження присвячені регіональним особливостям антропогенного забруднення та їхнього впливу на поширення хвороб. Особлива увага приділена вивченню різними методичними засобами процесів розсіювання та акумуляції цинку, міді, кадмію і свинцю, виявленню тісноти взаємозв'язку між окремими інгредієнтами та поширенням захворювань.

Актуальність досліджень визначається потребою проведення медико-географічних досліджень для обґрунтованого впровадження заходів стабілізації та покращення екологічної ситуації в містах Волинської області. Оцінка екологічного стану компонентів урбосистем, з якими пов'язане формування техногенно обумовлених регіональних захворювань, розробка рекомендацій щодо покращення екологічної ситуації та стану здоров'я населення є важливим завданням урбаністичних досліджень. Його пріоритетність визначається як нагальною потребою покращення екологічної ситуації на Волині, яка потерпає від техногенного впливу на довкілля, так і потребою реалізації наукових програм оптимізації еколого-нозологічного стану. Основною передумовою покращення екологічної ситуації є комплексний географічний підхід до вирішення проблем покращення функціонування урбосистем в умовах надмірного антропогенного навантаження.

Медико-географічні дослідження на регіональному рівні дають можливість розкрити причини й виявити функціональні зв'язки між ступенем забруднення природних компонентів різними інгредієнтами та хворобами і виділити еколого-аномальні зони урботериторій.

Науково-обґрунтована інформація про екологічний стан урбосистем та вплив техногенних поллютантів на формування під їхнім впливом екозалежних хвороб може послужити основою для розробки стабілізаційних заходів покращення екологічної ситуації та стану здоров'я населення.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНОГО АНАЛІЗУ ЗАХВОРИВАНОСТІ НАСЕЛЕННЯ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1. Суть еколого-географічного аналізу

Дослідники все частіше рівень забруднення довкілля пов'язують із рівнем захворюваності населення, розглядають це явище з позицій екології людини. По-перше, встановлено, що захворювання, які виникли внаслідок контакту людини із забруднювачем, проявляються переважно в осіб, ослаблених важкою працею і недоїданням. Не остання роль у схильності організму до захворювань належить можливості адаптації людини до того чи іншого несприятливого чинника, а також тривалості зіткнення із забруднювальним об'єктом.

По-друге, екологічно шкідливі речовини, ослаблюючи фізіологічні функції органів, знижують опір організму до патогенних паразитів, що перешкоджає фіксації першопричини захворювання, а деколи призводить до смерті [197; 346].

Тому здоров'я людини можна назвати одним з основних екологічних критеріїв якості навколишнього середовища. До характеристики здоров'я належать:

- ряд демографічних показників – народжуваність, мертвонароджуваність, смертність (загальна, дитяча, перинатальна, вікова), середня тривалість життя;
- захворюваність – загальна, окремих вікових груп, інфекційні, неінфекційні, хронічні неспецифічні захворювання, окремі види захворювань, захворювання з тимчасовою втратою працездатності, госпіталізована захворюваність;
- фізичний розвиток;
- інвалідизація [41; 262].

Саме поняття “здоров’я” визначається по-різному. Навколо понять “здоров’я” і “хвороба” все ще тривають дискусії. Нині найпоширеніше поняття “здоров’я” запропоноване у 1963 році ВООЗ: “Здоров’я – це стан повного фізичного, духовного і соціального добробуту, а не тільки відсутність хвороб і фізичних дефектів” [121].

Поняття і терміни, що використані у наших дослідженнях, подані в тлумачному словнику.

У медичній географії, в різні періоди її розвитку, дискусійним було визначення її об’єкту. Виділяються три основні позиції: 1) об’єктом вивчення є людина (Ж. Мей, Г. Піле, Е. Розенвальдт) і ставиться завдання вивчення географічного поширення хвороб людини; 2) об’єктом є географічне середовище (О.О. Шошин, Е.І. Ігнат’єв, Б.Б. Прохоров), завданням якого є вивчення впливу географічного середовища на здоров’я людини; 3) сучасне визначення – об’єктом медико-географічних досліджень виступає система “навколишнє середовище – здоров’я людини” (П.П. Авцин, Н.Л. Райх, В.М. Гуцуляк), і завданням медичної географії є вивчення впливу особливостей географічного середовища (особливо екологічних факторів) на здоров’я населення, а також закономірності поширення хвороб залежно від еколого-географічних факторів. В.О. Шевченко (1997) відзначає, що об’єктом дослідження медичної географії є територіальні системи захворюваності, умови їхнього формування та особливості зміни в часі, а також взаємодію їхніх складових частин [110].

З’являються нові погляди на предмет і завдання медичної географії з позицій сьогодення. Варті уваги визначення предмета і завдань медичної географії професором Львівського університету О.І. Шаблієм (2001). Він зробив спробу розкрити своє бачення предмета медичної географії, стверджуючи, що її предметом є просторова організація тих аспектів суспільства, які мають безпосередній вплив на здоров’я його представників, а також самого здоров’я, тобто це просторова структура сфери здоров’я. Конкретизуючи об’єкт дослідження медичної географії, вчений зазначає, що

вона досліджує насамперед форми географічної організації сфери здоров'я, якими є територіальні медичні системи, починаючи від початкових аж до загальнодержавних, міжнародних і навіть глобальних [332].

На нашу думку, сутність медико-географічних досліджень полягає у встановленні причин захворюваності населення, закономірностей їхнього поширення, впливу антропогенного навантаження на формування техногенно обумовлених хвороб та встановлення взаємозв'язку між інгредієнтами й нозокласами.

Опрацювання первинної інформації: експедиційні, стаціонарні дослідження містять польовий маршрутний опис, визначають ландшафтну приуроченість населених пунктів, здійснюють відбір проб листя і ґрунту для хімічного аналізу, проводять географо-медико-соціологічне опитування населення. На цьому етапі повнота медико-географічних досліджень залежить від результатів польових, лабораторно-хімічних та технічних методів дослідження, які дають змогу виявити вплив того чи іншого фактора на формування регіональних особливостей захворювань населення.

Збір фондových даних:

- аналіз природних умов досліджуваного регіону;
- соціально-економічні чинники;
- дані демографічної статистики (чисельність, народжуваність, смертність, природний приріст, густота населення);
- оцінка екологічного стану атмосфери, водних об'єктів, ґрунтів, рослин, донних відкладів;
- дані про екологічну ситуацію в районах проживання населення, наявність промислових об'єктів, забрудненість території, концентрація в навколишньому середовищі забруднювальних речовин;
- історичний аналіз динаміки захворюваності населення упродовж останніх десятиліть;
- характеристика захворюваності населення у великих, середніх і малих містах.

Сукупність методів та етапів медико-географічних досліджень можна подати таким чином (рис. 1.1):



Рис. 1.1. Схема вивчення медико-екологічних особливостей території (В.М. Гуцуляк з доповненнями автора)

Аналітичний та інтегративний етап. Медико-географічні, екологічні дослідження повинні базуватися на теоретичних засадах під час дослідження поширеності захворювань. За основу прийнята теоретична модель формування внутрішніх геохімічних сфер, які в багатьох випадках є основними причинами погіршення стану навколишнього середовища, утворення екологонебезпечних територій та погіршення стану здоров'я населення. Тому на інтегративному етапі досліджень слід з'ясувати значення кожного природного й техногенного факторів та комплексів (система факторів) у виникненні захворювань через їхній взаємозв'язок і взаємний вплив.

За допомогою ландшафтно-екологічного, картографічного, кореляційного, математичного, графічного та інших методів можна встановити статистичну залежність (зв'язок) між компонентами-факторами географічного середовища (природними, господарсько-побутовими) й виникненням захворювань та формуванням нозоареалів.

Медико-географічне районування. На завершальному етапі медико-географічних, екологічних досліджень потрібно провести екологічне картування (районування), тобто складання географічних медико-екологічних карт поширення забруднювачів і захворюваності населення, встановити взаємозв'язок між окремими нозологічними класами й антропогенним навантаженням досліджуваної території.

Передбачається наступна послідовність виконання завдань районування (Мартінова, 1968; Гуцуляк, 1997):

- 1) виявлення на досліджуваній території однорідних ландшафтів та їх компонентних особливостей;
- 2) встановлення інгредієнтів-факторів формування хвороб;
- 3) проведення кількісної оцінки спільного впливу декількох значних компонентів-факторів;
- 4) аналіз функціональних зв'язків між кількісними оцінками компонентів-факторів і мірою ураженості населення цією хворобою, вияв характеру й щільності цих зв'язків;
- 5) районування території – встановлення меж потенційного ареалу хвороби (на основі аналізу даних оцінок основних ділянок).

Таким чином, різні види методичних прийомів використовувались із метою виявлення територій з найбільшим техногенним навантаженням (великі, середні й малі міста) та встановлення взаємозв'язку між сумарним забрудненням, окремими інгредієнтами і виникненням техногенно обумовлених хвороб.

1.2. Теоретична модель формування сучасної соціозосфери

Теоретичною та методологічною основою оцінки техногенного навантаження, медико-географічної оцінки послуговували наукові розробки про трансформаційні зміни сучасних ландшафтних сфер і закономірності накопичення техногенних забруднювачів у природних компонентах, які висвітлені в літературних джерелах В.М. Гуцуляка, В.П. Кучерявого, І.М.

Волошина, Ю.Е. Саста, Б.Ю. Ревича, Е.П. Яніна та ін. До досліджень, у яких обґрунтовано вплив хімічних елементів на поширеність захворювань, належать праці І.М. Волошина, В.М. Гуцуляка, М.Г. Шандали, Ю.Д. Бойчука, І.І. Даценко, І.І. Залеського, В. Зікмунда, С.В. Капранова, О.М. Микитюк, Б.Г. Розанова, В.А. Шевченко та ін.

Під час досліджень автори дотримувалися регіонального підходу медико-географічних досліджень. У цьому аспекті проводилась оцінка статистичних даних про просторове поширення захворювань. На її основі проведені польові дослідження та оцінка накопичення техногенних поллютантів в атмосфері, біосфері, гідросфері й встановлення їх впливу на формування соціонозосфери.

Предметом дослідження конструктивного ландшафтознавства є закони та закономірності просторово-часової організації ландшафтних систем у контексті можливого їхнього застосування у практичній діяльності. При цьому ці закономірності можуть стосуватися як самих геосфер, так і окремих геосфероформувальних і геосферофункціональних процесів (Петлін, 2006).

За основу теоретичної моделі формування сучасної соціонозосфери під впливом техногенного навантаження прийнята модель класифікаційних ознак антропогенно-хімічних ландшафтних сфер І.М. Волошина (1998) з авторськими доповненнями (рис. 1.2).

Сучасний розвиток морфоструктур природних ландшафтів розглядається як комплекс геосфер, які формуються на засадах коеволуційного (паралельного) розвитку природних систем та формування внутрішніх геохімічних факторів техногенного походження, що в багатьох випадках відіграють основну ландшафтотвірну роль. Техногенно-хімічні фактори трансформують аеро-, гідро-, літо-, педо-, урбосфери і створюють сучасну соціонозосферу. Головну роль у трансформації ландшафтних сфер відіграє антропосфера. Під її впливом у межах кожної геосфери як ландшафтної підсистеми формується дві оболонки: зовнішня (з природними або слабовидозміненими властивостями) та внутрішня (з новітніми агресивними геохімічними особливостями техногенного походження), які можуть

створювати надзвичайно небезпечні умови функціонування тієї чи іншої геосфери.

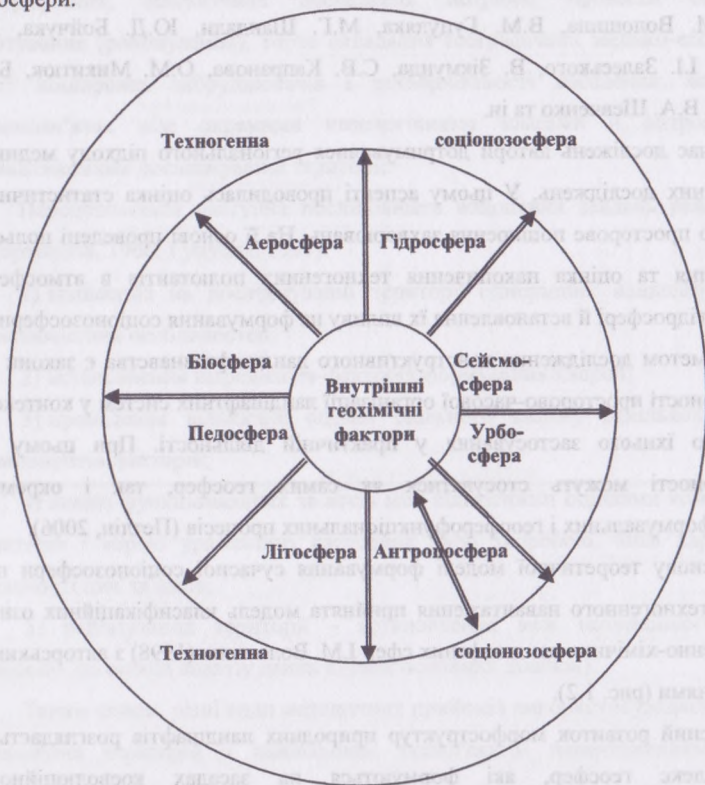


Рис. 1.2. Теоретична модель формування сучасної соціосфери (з її нозологічними формами) під впливом геохімічних внутрішніх факторів (за І.М. Волошиним з доповненнями авторів)

В умовах коеволюційного розвитку згаданих двох паралельних систем, впливу на трансформаційні зміни геосфер і під час переважання внутрішніх геохімічних факторів техногенного походження створюються агресивні умови формування техногенно обумовлених хвороб.

Формування внутрішніх ландшафтно-геохімічних факторів можна розділити на декілька стадій. На початковій стадії трансформації ландшафтних геосфер в умовах коеволюційного розвитку їхнє формування проходить у

конструктивному напрямку за наявності дефіциту окремих хімічних елементів. Наступний (перехідний) етап трансформації характеризується техногенним навантаженням, яке через зовнішні джерела формує аномальні внутрішні геохімічні поля, смуги, точкові ділянки, що утворюють зони з надлишком техногенних забруднювачів у педо-, біо-, гідро-, аеро- та урбосфері.

У заключній постдеградаційній стадії розвитку техногенно-геохімічних систем відбувається цілковита перебудова або набуття руйнівних і небезпечних умов для живих популяцій, створюються дискомфортні умови: виникає надзвичайно висока захворюваність населення, спалахи епідемій, локальних техногенних катастроф.

З позицій вище викладених теоретичних засад проведені дослідження, мета яких полягала у виявленні регіональних особливостей поширення захворювань і їх обумовленість техногенними чинниками.

Запропонована теоретична модель вивчення техногенного навантаження на ландшафтні сфери і їхній вплив через внутрішні геохімічні фактори на формування сучасних нозокласів рекомендується як новітній напрямок моніторингових досліджень взаємозв'язку між окремими забруднювачами та захворюваністю населення.

1.3. Еколого-географічний аналіз захворюваності населення в контексті концепцій конструктивної географії

Накопичення відомостей про спосіб життя населення залежно від зовнішніх умов (природних та соціально-економічних) започатковані досить давно. Для встановлення зв'язків людини з навколишнім середовищем вчені вивчають всі компоненти довкілля і територіальний розподіл різних захворювань.

Одна з перших праць з медичної географії "Узагальнення медичної практичної географії" була написана в 1792 р. німецьким вченим Л. Фінке, у якій він, описуючи кожну країну, показав її географічне положення, стан землі, властивості повітря, води, клімату, продуктів харчування її мешканців; мораль і

звички людей, що впливають на їхнє здоров'я; хвороби та засоби лікування в цих країнах. У 1853 році в Берліні вийшла праця К. Фукса “Медична географія”, у якій подано таке визначення: медична географія – це наука, що вивчає закони, за якими на Землі розподіляються і поширюються хвороби (або нозології).

На особливу увагу заслуговує праця С.А. Подолинського “Життя й здоров'я людей на Україні”, яка була видана в 1878 р. у Женеві. Наголошуючи на тому, що здоров'я є найкращим добром на світі, автор зазначає, що воно залежить від обставин життя, насамперед від стану природного середовища (повітря, води, клімату, харчування, рослинного і тваринного світу, взаємодії між ними, між живою і неживою природою).

Ім'я відомого українського географа В. Кубійовича встановилося в медичній географії як одне з перших. У “Атласі України і суміжних країн” (Львів, 1937) вчений наводить карти загальної смертності населення, зокрема смертності дітей тощо, що є зразками медико-географічної оцінки населення та медико-географічного картографування.

У 40-х роках ХХ століття географи довели свої права на медичну географію, хоча медики відігравали не останню роль у розвитку цієї науки. Американський вчений Лайт (1944) писав, що дві пошукові дисципліни – медицина і географія – об'єднали свої засоби й можливості для кардинального вивчення впливу довкілля на виникнення в людей тих чи інших захворювань [110].

У колишньому СРСР з 1943 року проводились інтенсивні дослідження з медичної географії під керівництвом А.А. Шошина. Він розробив теоретичні основи медгеографії та обґрунтував методи досліджень [345].

У цей період сформувалося вчення про природно-осередкові хвороби та ландшафтну епідеміологію (Е.Н. Павловський), про біогеохімічні ендемії (А.П. Виноградова, ін.). Вперше були виконані роботи на окремих природних зонах і ландшафтах (В.П. Бяков; А.П. Айриян); медичній кліматології

(В.І. Русанов); медичне картографування та медико-географічне районування (А.А. Келлер; Е.І. Ігнат'єв).

Таким чином, у результаті досліджень за радянський період сформувалися такі напрямки медичної географії: медико-географічна оцінка природних і соціально-географічних факторів; медичне ландшафтознавство; нозогеографія; медична картографія та інші.

У зарубіжних країнах початок інтенсивного розвитку медико-географічних досліджень припадає також на першу половину ХХ ст. У 1950 р. Ж. Мей, голова відділу медичної географії Американського географічного товариства, у статті "Медична географія, її методи і завдання" відзначає, що медична географія – це наука про зв'язки, які існують між географічними факторами й виникненням хвороб, або коротше кажучи, – екологія здоров'я і хвороби (медична екологія).

Новий етап медико-географічних досліджень у нашій країні починається з 1991 року й характеризується в цілому посиленням екологічного підходу до аналізу та оцінювання території (В.А. Барановський, 1993; В.О. Шевченко, 1997; П.Г. Шищенко, 1999), а також проведенням оцінювання на ландшафтно-геохімічній основі (В.М. Гуцуляк, 1994; 2002). Запропонована вченими еколого-географічна концепція забезпечує поєднання двох наукових підходів: географічного (ландшафтно-географічного) та антропоекологічного. Внаслідок синтезу цих підходів поглиблено новий напрям конструктивної географії – медико-екологічна географія, яка має свій предмет дослідження („людина – природне середовище“). Критерієм медико-екологічного оцінювання є відповідність екологічного потенціалу довкілля оптимальним потребам життєдіяльності людини (при цьому враховується ступінь зміни природних компонентів унаслідок техногенного впливу).

Крім медико-екологічного напрямку, у цьому періоді особливо диференціюється (в рамках медичної географії) медична картографія, значний внесок у розвиток якої зробили В.О. Шевченко, В.А. Барановський, К.Г. Пироженко та ін. Створено фундаментальний „Медико-географічний атлас

України" (1995), чому сприяли поєднання зусиль медиків і географів у вивченні умов життя людей та їхнього здоров'я, а також досвід медико-географічного картографування. Розроблено низку медико-географічних атласів та карт окремих областей (Дніпропетровська, 1997; Харківська, 1997; Чернівецька, 1994, 2002; Хмельницька, 2004; Рівненська, 2006 та ін.) [110].

У різних регіонах та в цілому в Україні активно працюють в медико-географічному напрямі науковці Л.Н. Гусліцер, А.С. Косяненко, Н.І. Ковган, Ю.С. Кушнірук, Г.О. Пархоменко, В.Б. Присакар, В.Ф. Рудниченко, К.М. Синяк, Л.Т. Шевчук та ін. Так, аналізу захворюваності у м. Харкові присвячені праці І.Г. Черваньова та ін., у Києві – М.Г. Мельниченко, у Чернівцях і Чернівецькій області – В.М. Гуцуляка, К.П. Мухи, Івано-Франківській – О.М. Адаменко, у Вінницькій – І.В. Мартусенко, Рівненській – Ю.С. Кушнірук, Тернопільській – Л.В. Янковської, Хмельницькій – О.Я. Романів, у Закарпатській – І.М. Волошина та ін.

Захворювання токсикодермією у Миколаївській області, на думку дослідників, було обумовлене наявністю в підземних водах ракетного палива, забруднення ґрунтів нітратами, діоксидом азоту та іншими речовинами.

Специфіка дитячої захворюваності Алчевська – великого центра чорної металургії і коксохімії – характеризується значною поширеністю пневмонії, холециститів, вроджених аномалій серця та системи кровообігу, зниження гостроти зору і дефектів мови. Крім того, забруднення навколишнього середовища здійснює згубний вплив на вагітних жінок та їхніх дітей. Близько 50 шкідливих речовин, які потрапляють у повітря, викликають самодовільні викидні й деякі вроджені вади розвитку [174].

Проблемами формування окремих нозологічних класів під впливом техногенних забруднювачів і взаємозв'язку між хімічними елементами й окремими захворюваннями займався Б.Г. Розанов (1984), який встановив взаємозв'язок деяких захворювань з двадцятьма хімічними елементами, що накопичувались в організмі через питну воду, харчові продукти та інші шляхи надходження в організм. З його досліджень видно, що такі хімічні елементи, як

бор, залізо, йод, цинк, кадмій, кобальт, марганець, мідь, молібден, миш'як, нікель, ціаніди, нітрати й нітрити, нітрозні сполуки, оксиди азоту, ртуті, свинцю, селену, фтору, хрому призводять до пошкодження нирок, викликають цироз печінки, рак щитовидної та передміхурової залоз, легень і шкіри, серцеву недостатність, пошкодження ЦНС, гепатити, респіраторні захворювання та ін.

1.3.1. Історія формування нозологічних класів з 1939 по 2000 рр. у Волинській області

У другій половині ХХ ст. картина захворюваності в багатьох країнах потерпіла серйозні зміни. Насамперед змінилось відношення між гострими і хронічними захворюваннями на користь останніх, причому це відношення з року в рік все більше зміщується в бік хронічних процесів. Якщо перед другою світовою війною однією із головних причин смертності населення були інфекційні та паразитарні захворювання, то тепер вони визначають усього 1-3% смертності, у той час серцево-судинні хвороби і злоякісні новоутворення становлять приблизно 70% у структурі смертності населення [76]. Таку ж аналогію можна прослідкувати на прикладі захворюваності населення Волинської області, починаючи з 30-х років ХХ ст.

Так, наприкінці 30-х – початку 40-х років ХХ ст. у Волинській області найбільш поширеними були гострозаразні захворювання, такі як: тиф (плямистий, висипний, черевний, паратифи), дизентерія, скарлатина, дифтерія, кір, малярія. Населення хворіло загалом через погані санітарно-гігієнічні умови (відкриті колодязі, неоцементовані території поблизу колодязів, під час використання неочищеної питної води тощо), недостатню кількість або відсутність фельдшерських пунктів у селах, які були віддалені від районних центрів, малу кількість лікарень, відсутність або мале проведення щеплень проти інфекцій.

Найбільш поширеними інфекційними хворобами в 1940 р. серед населення були скарлатина, дифтерія, черевний тиф, дизентерія, інфекційні гемоколіти, грип, рожа (табл. 1.1).

Таблиця 1.1.

Інфекційна захворюваність у містах Волинської області у 1940 році*

Місто	Тиф черевний, паратифи	Дизентерія	Гемоколіти інфекційні	Дизентерії і гемоколіти у дітей до 2 років	Тиф плямистий (висипний)	Кір	Скарлатина
Володимир-Волинський	53/51**	12/10	-	-	14/14	52/19	57/52
Ковель	104/100	13/13	30/2	-	17/1	70/37	7/26
Луцьк	69/59	30/23	153/66	36/11	9/9	116/3	65/56
Місто	Дифтерія	Коклюш	Епідемічний енцефаліт	Цереброспінальний менингіт	Малярія рецидив	Грип	Свинка
Володимир-Волинський	14/8	14/1	-	73/73	-	-	54/-
Ковель	21/19	1/1	1/1	54/53	-	4/4	5/-
Луцьк	60/37	13/-	1/-	93/92	3/2	7/-	104/1

* - опис 1, справа 11: Дані про рух гострозаразних захворювань по виділенім містам Волинської області за 1940 р.

х/у** – кількість захворювань / кількість госпіталізованих

На початку 1950 р. виявлено значне поширення захворюваності злویкісними новоутвореннями. Найбільша їх кількість зафіксована у Луцьку 92 особи, у Володимир-Волинському – 13 осіб, Ковелі – 12 осіб.

Найбільшу питому вагу серед інфекційних захворювань у 1956 р. у Волинській області становила група кишкових інфекцій: дизентерія, проноси, черевний тиф, епідемічний гепатит (табл. А.1, додатки). Серед них дизентерія посідала перше місце (у 1956 р., порівняно з 1951 р., виросла в 6 разів), друге – епідемічний гепатит (+67%), третє – черевний тиф (+27,7%).

Із групи кров'яних інфекцій у Волинській області реєструється висипний тиф. У 1956 р. відзначається його ріст в 1,3 раз.

Серед захворювань дихальних шляхів перше місце посів кір, друге – скарлатина, третє – коклюш, четверте – дифтерія. Найбільшою проблемою боротьби з дитячими інфекціями була дифтерія. У 1956 р. відзначається ріст дифтерії в 1,2 раз. Летальність від дифтерії становила 10,1% [Опис 3. Справа 18: Довідки, доповідні й інформація про проведені заходи по боротьбі з інфекційними захворюваннями у Волинській області за 1956 р.].

Епідемічна невдачість населених пунктів Волинської області в 1956 р. має таке пояснення: недостатність заходів з благоустрою населених місць, неякісна вода, пізне виявлення випадків захворювань, низька санітарна культура серед

населення, особливо в сільській місцевості, слабка санпросвітробота, неповна госпіталізація хворих на дизентерію [Опис 3. Справа 19: Довідки і дані про проведені заходи по виконанню планів боротьби з інфекційними захворюваннями в 1956 р.].

Органи охорони здоров'я Волинської області провели велику роботу зі зниження інфекційних і паразитарних захворювань, у результаті чого з 1965 р. в області ліквідовані захворювання поліомієлітом, туляремією, сказом, лентоспірозом, бруцельозом, малярією, дифтерією, зведені до одиноких випадків захворювання правцем (3 випадки), висипним тифом (4), сибірською виразкою (2); досягнуто зниження черевного тифу за період з 1958 по 1965 рр. в 1,9 раз, паратифів – у 2,2, дизентерії – в 1,4, інших груп гострих кишкових інфекцій – у 3,3, висипного тифу – у 3,5, коклюшу – у 2,3 раз.

У 70-х роках ХХ ст. у поширенні захворювань відбуваються різкі зміни. Поступово зникають інфекційні хвороби і основне місце посідають техногенно обумовлені: ревматизм, гіпертонічна хвороба, інфаркт міокарда, ішемічна хвороба серця, хвороби органів дихання (гострі й хронічні пневмонії), травлення. Ріст смертності населення відбувається в основному через ішемічну хворобу серця і хронічні неспецифічні захворювання легень. Значно зросла захворюваність на ішемічну хворобу серця серед сільського населення, що пов'язано з віком, а також зі зміненими умовами праці й побуту [Опис 3. Справа 958: Кон'юнктурний огляд терапевтичної допомоги населенню області за 1975 р.].

До основних захворювань у 1974-1981 рр. належали хвороби органів кровообігу, на які припадало 56,9-64,7% серед міського населення й 57,2-68,2% – серед сільського (табл. 1.2). Не виняток, що такі захворювання пов'язані з роботою колгоспників на сільськогосподарських полях і впливом отрутохімікатів та інших сполук на організм.

Перше місце серед нозологічних класів, що обумовлювали високу смертність населення, посіла ішемічна хвороба серця. З 1974 по 1981 роки смертність від цієї хвороби становила 43% у 1974 р. і 53,7% у 1981 р. Друге

місце за смертністю – хвороби органів дихання (8,5-14,9%). Третє місце посіла смертність від цирозу печінки, що пов'язано з недоліками в диспансеризації після інфекційного гепатиту, а також з ростом алкоголізму.

Таблиця 1.2.

Поширеність хвороб на 10 тис. населення Волинської області

Назва хвороби	сільське				міське			
	1974	1976	1978	1980	1974	1976	1978	1980
Ревматизм	75,5	61,6	74,2	60,9	96,7	87,2	93,0	70,5
Гіпертонічна хвороба	136,5	92,9	127,6	198,1	176,4	175,3	154,9	288,6
Ішемічна хвороба серця	130,2	173,5	266,1	395,1	153,8	206,8	278,0	415,2
у т. ч. інфаркт міокарда	2,3	2,3	2,8	5,3	5,4	5,3	4,8	7,3
Виразкова хвороба шлунка і 12-палої кишки	43,0	48,9	63,9	72,7	94,3	97,1	96,5	114,3

За період з 1982 по 2000 рр. найбільше зросла кількість захворювань нервової системи і органів чуття, системи кровообігу, органів дихання, травлення, патології кістково-м'язевої, ендокринної, сечостатевої систем, збільшилась онкологічна захворюваність і кількість вроджених аномалій, причому найбільший відсоток захворюваності припадав на 1988-1989 та на 1994-1995 рр.

Отже, якщо прослідкувати криву захворюваності у наведених районах, то видно стрімке її зростання у всіх, без винятку, регіонах (табл. 1.3). Причому особливо велике зростання характерне серед захворювань системи кровообігу, органів дихання, травлення, сечостатевої, а також нервової систем. Серед інших класів хвороб теж спостерігається зростання, хоч і не значне [273].

Внаслідок аварії на ЧАЕС населення піддалося і продовжує піддаватися тривалому впливу малих доз радіації на весь організм. Джерелом опромінення є радіоактивні речовини, що накопичені у землі, воді, продуктах харчування.

Аналіз онкологічної захворюваності серед населення області засвідчив, що середньорічна захворюваність за 13 років до аварії на ЧАЕС становила 183,5 на 100 тис., за такий самий період після аварії вона збільшилась у 1,35 раз, або до 247,0 на 100 тис. населення.

Якщо порівняти середньорічну захворюваність проміжками в 5 років перед аварією на ЧАЕС, то в 1976-80 рр. вона становила 173,3 на 100 тис., у 1981-85

рр. – 186,6 (збільшилась на 5,4%), в 1986-1990 рр. – 191,6, а в 1991-95 рр. – 247,4, тобто вже збільшилася в 1,4 раз, в 1996-98 рр. – 236,3. Ще більш помітне зростання онкозахворюваності в районах, найбільш уражених радіонуклідами.

Таблиця 1.3.

Захворюваність населення Волинської області в 1980 і 1998 рр. (%)

Назва хвороб	Маневицький район		Камінь-Каширський район		Любешівський район		Любомльський район		Луцький район	
	1980	1998	1980	1998	1980	1998	1980	1998	1980	1998
Хвороби:										
нервової системи	0,68	11,67	0,92	12,25	0,6	13,71	0,32	9,28	0,93	11,97
системи кровообігу	8,3	15,99	6,4	14,35	3,74	16,17	2,78	14,9	15,5	21,71
органів дихання	3,6	19,64	2,26	26,76	1,32	9,9	3,19	23,05	7,94	25,16
органів травлення	2,6	16,16	2,44	15,45	2,22	10,78	1,88	13,48	6,1	16,05
кістково-м'язової системи та сполучної тканини	0,23	8,17	0,22	7,71	0,49	7,69	0,18	8,17	1,19	5,02
крові та кровотворних органів	0,11	1,72	1,68	4,94	0,06	2,5	0,15	0,37	0,93	1,10
ендокринної системи	0,62	3,31	0,33	1,6	0,25	2,33	0,27	2,17	0,02	2,33
сечостатевої системи	1,62	5,63	1,73	6,12	1,88	6,43	1,61	8,70	5,23	2,7
шкіри й підшкірної клітковини	0,65	2,81	0,59	3,75	0,75	4,78	0,57	4,69	3,46	3,34
Онкологічні хвороби	0,014	0,13	0,004	1,13	0,009	0,75	0,66	0,99	0,23	2,03
Вроджені аномалії	0,09	0,46	0,06	0,43	0,07	0,39	0,09	0,49	0,37	0,17

Середньорічна онкозахворюваність порівняно за 10 років до і після аварії на ЧАЕС у Камінь-Каширському та Маневицькому районах зросла в 1,7 раз, дещо менше в Любешівському районі – 1,3 раз.

У структурі онкозахворюваності населення області перше місце посідає рак легенів, на другому місці – рак шлунка. У районах, найбільш забруднених радіонуклідами, на першому місці у структурі онкопатології рак шлунка, а рак легенів – на другому місці.

У післяаварійний період не спостерігається помітного зростання захворюваності населення області раком щитовидної залози, крім Маневицького району, де зафіксовано помітне збільшення цього захворювання [13].

Поява новоутворень у щитовидній залозі проходить не відразу після отримання дози радіоактивного опромінення, а через період 15-20 років [93]. У

табл. 1.4. подано дані щодо захворюваності тиреоїдною патологією населення області в до- і післяаварійний періоди (на 100 тис. населення).

Таблиця 1.4.

Захворюваність тиреоїдною патологією населення області в до- і післяаварійний періоди [86, с. 111]

Нозологічна форма	1985	1998
Зоб III-IV ст., в т.ч. вузлувата, змішана форма	14,6	299,5
Тиреотоксикоз	7,4	10,0
Гіпотиреоз	3,6	9,1
Аутоімунний тиреоїдит	0,3	11,0
Рак щитовидної залози	-	2,0
Гіперплазія щитовидної залози	914,0	2634,4

Захворюваність лейкозами з 2,0 випадки на 100 тис. населення у 1985 р. збільшилась до 9,6 – у 1997 р. і 8,5 – у 1998 р.; лімфомами – з 1,5 у 1985 р. до 5,8 – у 1997 р. і 6,2 – у 1998 р. [40].

Таким чином, з 1939 по 2000 рр. у поширенні нозологічних класів Волинської області чітко виділилися два періоди: з 1939 по 1970 рр. переважали тільки інфекційні захворювання. У 1970-х роках формуються класи хвороб, що обумовлені впливом техногенних забруднювачів від промисловості та інших джерел забруднення. Інфекційні захворювання виникали спорадично й не набували епідемій.

1.4. Методика еколого-географічних досліджень захворюваності населення

Методичні прийоми дослідження розроблені для вивчення закономірностей акумуляції та поширення хімічних елементів в урбоземах і листі парково-вуличних порід одинадцяти міст Волинської області з різним ступенем урбанізації.

У межах міст на площі 21826 га нами закладено 88 майданчиків: на площі 4731 га Ковеля та на 4161 га Луцька закладено по 12 пробних ділянок відповідно, на 1924 га Володимир-Волинського – 10, на 1700 га Нововолинська, 1473 га Камінь-Каширського, 1211 га Любомля і 1022 га Рожища – по 8 пробних ділянок відповідно, на 848 га Ківерців – 7, 576 га Горохова, 560 га

Устидуга і 420 га Берестечка – по 5 пробних ділянок відповідно, на яких відібрано зразки ґрунтів і листя найпоширеніших дерев для лабораторних досліджень.

На кожній ділянці відбирали проби ґрунту, у тому ж місці здійснювався відбір зразків листя деревних порід. Відбір ґрунтових і рослинних проб та підготовка їх до аналізу здійснювали відповідно до вимог чинних стандартів (ГОСТ 26213.89. Почвы. Отбор проб). Зразки відібрано з таких деревних порід парково-вуличних насаджень: берези повислої, липи американської, клена гостролистого, клена несправжньо-платанового, дуба звичайного, липи європейської, клена ясенелистого, тополі пірамідальної, ясеня звичайного, верби, акації, осики. Ґрунтові зразки відбирались із найбільш поширених типів ґрунтів Волинської області: урбанізованих дерново-підзолистих та їхніх різновидів, урбанізованих сірих лісових і чорноземних ґрунтів.

Один зразок міської площі Ковеля охоплював 394,3 га, Луцька – 346,8, Нововолинська – 212,5, Володимир-Волинського – 192,4, Камінь-Каширського – 184,1, Любомля – 151,4, Рожищ – 127,8, Ківерець – 121,1, Горохова – 115,2, Устидуга – 112,0, Берестечка – 84,0.

Для визначення вмісту хімічних елементів у ґрунтах та листі парково-вуличних насаджень була використана атомно-абсорбційна спектроскопія, яка відрізняється високою селективністю та чутливістю. Проведення аналітичних робіт здійснювалося в атестованих лабораторіях Волинського обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції „Облдержродючість”.

Атомно-абсорбційний метод (АА-метод) має цілу низку переваг: чутливість, селективність, високу продуктивність, достатньо добре відтворення результатів і простоту виконання аналізу. Він забезпечує межу знаходження багатьох елементів на рівні 0,1-0,01 мкг/дм³, що в багатьох випадках дає можливість аналізувати ґрунти і рослини без попереднього концентрування елементів. Метод дає змогу сьогодні визначити до 70 елементів, переважно металів, зокрема Pb, Cu, Zn, Cd та інших [Методические указания, 1992].

Ландшафтно-геохімічний метод дає можливість визначити закономірності розсіювання, міграції та акумуляції хімічних елементів на різних елементах рельєфу; виявити геохімічні метал-аномальні поля, які сформовані окремими інгредієнтами антропогенного походження, що негативно впливають на живі організми й утворюють некомфортні, хвороботворні еколого небезпечні зони.

Для отримання стандартних показників викидів шкідливих речовин на 1 га території міста нами прийнято за еталонний показник площу м. Берестечка і розраховано кількість викидів шкідливих речовин на 1 га, тобто коефіцієнт навантаження на площу кожного міста:

$$K_{\text{пл.}} = \frac{\sum \text{атм.}}{S_{\text{Берестечка}}}, \quad (1.1)$$

де $\sum_{\text{атм.}}$ – сумарні викиди в атмосферу в кожному місті, т;

$S_{\text{Берестечка}}$ – площа м. Берестечка, га.

Для розрахунку коефіцієнта навантаження викидів в атмосферу на одного мешканця кожного міста нами прийнято за еталон кількість осіб Луцька:

$$K_{\text{наж.}} = \frac{\sum \text{атм.}}{N_{\text{Луцька}}}, \quad (1.2)$$

де $\sum_{\text{атм.}}$ – сумарні викиди в атмосферу в кожному місті, т;

$N_{\text{Луцька}}$ – кількість мешканців Луцька, тис. осіб.

Оцінку накопичення важких металів в урбоземах проведено за методичними прийомами, запропонованими І.М. Волошиним у 1998 році. Коефіцієнти акумуляції розраховані за:

1. Відношенням абсолютних величин хімічних елементів (C_i) до середнього арифметичного з величин, визначених у ґрунтових розрізах, що розміщені на віддалі 15-20 км від основних джерел забруднення чи таких, які перебувають у тіні руху забруднених повітряних мас:

$$K_{X_{10}} = C_i / C_{iX_{10\text{min}}}, \quad (1.3)$$

$$C_{iX_{10}} = (n_1 + n_2 + \dots + n_{10}) / n,$$

де C_i – вміст хімічного елемента в ґрунті;

$C_{ix_{\min}}$ – середнє з десяти мінімальних величин хімічних елементів, які не піддалися інтенсивному впливу антропогенного забруднення.

2. Розрахунки коефіцієнтів акумуляції здійснено шляхом відношення індивідуальних величин хімічних елементів в урбоземах до середніх величин не дуже забруднених ґрунтів міст:

$$K_{x\text{сп}} = C_i / C_{ix}; \quad (1.4)$$

де C_i – вміст хімічного елемента в ґрунті;

C_{ix} – середня величина хімічного елемента у ґрунтах незабруднених ландшафтів.

3. Одержання коефіцієнтів акумуляції шляхом відношення індивідуальних величин кожного інгредієнту (C_i) до мінімального значення цього ж показника з розрізу ґрунту, який не піддавався значному впливу забруднювальних речовин і перебував на протилежному боці вітрів, що переважають, чи на значній віддалі від джерел забруднення:

$$K_{\min} = C_i / C_{ix_{\min}}, \quad (1.5)$$

де C_i – вміст хімічного елемента в ґрунті;

$C_{ix_{\min}}$ – мінімальна величина хімічного елемента;

Для оцінки коефіцієнтів акумуляції хімічних елементів у листі різних деревних порід міських зон застосовано такі методичні прийоми:

1. За відношенням абсолютних величин до регіональних показників:

$$K_a = C_i / C_{x\text{ф}}, \quad (1.6)$$

де K_a – коефіцієнт акумуляції хімічного елемента в листі;

C_i – абсолютний вміст хімічного елемента в листі,

$C_{x\text{ф}}$ – середня регіональна фонові величина хімічного елемента в листі.

2. За відношенням абсолютних величин до мінімальних показників для кожної листяної породи, яка розташована на певній віддалі від джерела забруднення і не зазнавала інтенсивного впливу забруднених повітряних мас:

$$K_a = C_i / C_{i_{\min}}, \quad (1.7)$$

де C_i – абсолютний вміст хімічного елемента в листі дерев;

$C_{i\min}$ – мінімальна величина хімічного елемента серед вимірів кожного дерева, прийнята за місцеву фонову величину.

3. За відношенням абсолютних величин до середніх показників хімічних елементів у листі різних порід:

$$K_a = C_i / C_{x\text{фп}}, \quad (1.8)$$

де C_i – абсолютний вміст хімічного елемента в листі дерев міських зон;

$C_{x\text{фп}}$ – середньостатистичний показник вмісту хімічного елемента в листі дерев урбозон.

Для розрахунку поглинання хімічних елементів кореневими системами та аеральним шляхом використали відому методику Б.Б. Полинова, тобто відношення вмісту хімічних елементів у попелі рослин до величини цих елементів у ґрунті, і одержали коефіцієнт загального поглинання:

$$K_{i\Sigma} = \frac{C_{i\text{росл.}}}{C_{i\text{ґрунт}}}, \quad (1.9)$$

де $C_{i\text{росл.}}$ – вміст хімічних елементів у попелі рослин;

$C_{i\text{ґрунт}}$ – вміст хімічних елементів у ґрунті.

Запропонована нова методика визначення співвідношення величин поглинання листям дерев та кореневими системами. Оскільки техногенний Рb не поглинається зовнішніми частинами рослин, його вміст в рослинах прийняли за еталонну величину:

$$\Delta K = K_{i\Sigma} - K_{\text{Рb}}, \quad (1.10)$$

де $K_{\text{Рb}}$ – коефіцієнт поглинання рослинами Рb.

Тоді з урахуванням формули 1.10, розраховали коефіцієнти поглинання листям рослин техногенних полютантів у десятих долях та відсотках:

$$K_{\text{пол.лист}} = \frac{\Delta K}{K_{i\Sigma}}; \quad K_{\text{пол.лист}} = \frac{\Delta K}{K_{i\Sigma}} \cdot 100\% \quad (1.11)$$

Далі розраховуємо коефіцієнти поглинання кореневими системами рослин техногенних полютантів із ґрунту у відсотках:

$$K_{\text{пол.кор.}} = 100\% - K_{\text{пол.лист}} \quad (1.12)$$

Нами вперше в межах Волинської області проведений детальний аналіз розподілу техногенних поллютантів в одинадцяти урбосистемах області. Застосовані різні методи встановлення взаємозв'язку між окремими поллютантами й поширеністю хвороб та розраховані коефіцієнти взаємозв'язку:

$$1. \quad \text{КВА} = \text{Зхв} / \text{Зат}, \quad (1.13)$$

де КВА – коефіцієнт взаємозв'язку між загальним рівнем захворювання або поширеністю окремих нозокласів і забрудненням атмосфери;

Зхв – загальна захворюваність населення або поширеність окремих нозокласів на 10 тис. осіб;

Зат – забруднення атмосфери шкідливими речовинами, т.

$$2. \quad \text{КВГ} = \text{Зхв} / \text{Зг}, \quad (1.14)$$

де КВГ – коефіцієнт взаємозв'язку між загальним рівнем захворювання або поширеністю окремих нозокласів і забрудненням ґрунтів;

Зхв – загальна захворюваність населення або поширеність окремих нозокласів на 10 тис. осіб;

Зг – забруднення ґрунтів важкими металами, мг/кг.

$$3. \quad \text{КВЛ} = \text{Зхв} / \text{Зл}, \quad (1.15)$$

де КВЛ – коефіцієнт взаємозв'язку між загальним рівнем захворювання або поширеністю окремих нозокласів і забрудненням листя;

Зхв – загальна захворюваність населення або поширеність окремих нозокласів на 10 тис. осіб;

Зл – забруднення листя парково-вуличних насаджень важкими металами, мг/кг сухої маси.

Наявність прямого зв'язку між забрудненням довкілля і захворюваністю населення встановлювали математичними методами. Із цією метою відібрано 88 пар з відомими величинами вмісту важких металів і поширеністю хвороб населення. За x прийнятий вміст важких металів у листі або ґрунті, за y – поширеність хвороб. Отримані наступні дані x і y за формулами:

$$\bar{x} = \frac{1}{n}(x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n); \quad \bar{y} = \frac{1}{n}(y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_n);$$

$$\begin{aligned}\bar{x}^2 &= \frac{1}{n}(x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \dots + x_n^2); \quad \bar{y}^2 = \frac{1}{n}(y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + \dots + y_n^2); \\ Sx^2 &= \bar{x}^2 - (\bar{x})^2; \quad Sy^2 = \bar{y}^2 - (\bar{y})^2; \quad Sx = \sqrt{Sx^2}; \quad Sy = \sqrt{Sy^2}; \\ Kxy &= \overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}; \quad \overline{xy} = \frac{1}{n}(x_1 \cdot y_1 + x_2 \cdot y_2 + x_3 \cdot y_3 + \dots + x_n \cdot y_n)\end{aligned}\quad (1.16)$$

$$r_{xy} = \frac{Kxy}{Sx \cdot Sy}, \quad \text{де } |r_{xy}| \leq 1; \quad (1.17)$$

де \bar{x} і \bar{y} - середні значення; Sx і Sy - середньоквадратичне відхилення;

r_{xy} - коефіцієнт кореляції; Kxy - кореляційний момент.

Наявність прямолінійного позитивного й сильного кореляційного зв'язку дає можливість провести регресійний аналіз: обчислити рівняння регресії і побудувати лінію регресії для y і x . Рівняння регресії має вигляд:

$$y = kx + b; \quad y - \bar{y} = \frac{Kxy}{Sx^2}(x - \bar{x}); \quad y - \bar{y} = r_{xy} \cdot \frac{Sy}{Sx}(x - \bar{x});$$

$$k = \frac{Kxy}{Sx^2}; \quad b = \frac{Kxy}{Sx^2} \cdot (-\bar{x}) + \bar{y}; \quad (1.18)$$

$$y = \frac{Kxy}{Sx^2} \cdot x + \frac{Kxy}{Sx^2} \cdot (-\bar{x}) + \bar{y}; \quad (1.19)$$

$$T = \frac{r_{xy} \cdot \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{xy}^2}} \quad (1.20)$$

де b - коефіцієнт регресії; T - надійність зв'язку.

Таким чином, запропонована теоретична модель дасть змогу виявити внутрішні геохімічні фактори, які сформовані під впливом техногенного навантаження в умовах коеволуційного розвитку ландшафтних сфер і відіграють провідну роль у формуванні техногенної соціонозосфери.

Проведений аналіз фондових і статистичних даних захворюваності за 65 років (1939-2005 рр.) у містах Волинської області дав можливість виділити два етапи поширеності захворювань: з 30-х до 70-х років ХХ століття переважали інфекційні хвороби (тиф: плямистий, висипний, черевний, паратифи, дизентерія, скарлатина, дифтерія, кір, малярія), з 70-х років місце інфекційних захворювань займають техногенно обумовлені хвороби (ревматизм, гіпертонічна хвороба, інфаркт міокарда, хвороби органів дихання, травлення).

З 1982 по 2000 рр. зросла кількість захворювань нервової системи і органів чуття, системи кровообігу, органів дихання, травлення, патології кістково-м'язевої, ендокринної, сечостатевої систем, збільшилась онкологічна захворюваність і кількість вроджених аномалій.

Серед методів дослідження найбільш придатними для медичної географії є ландшафтно-екологічний, картографічний, статистичний, математичний; для виявлення регіональних особливостей вмісту хімічних елементів у природних компонентах найбільш об'єктивним є метод атомно-абсорбційної спектроскопії.

Запропоновано методика визначення співвідношення величин поглинання листям та кореневими системами дерев хімічних елементів в урбосистемах Волинської області.

Використано різні методи для встановлення взаємозв'язку між окремими полунтантами й нозологічними класами та розроблено методика визначення коефіцієнтів взаємозв'язку між поширеністю хвороб і забрудненням атмосфери, ґрунтів та зелених насаджень.

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНІ ФАКТОРИ ЗАХВОРЮВАНOSTІ НАСЕЛЕННЯ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

2.1. Суть і класифікація еколого-географічних факторів захворюваності населення регіону

Різні характеристики стану здоров'я визначаються дією цілого комплексу факторів довкілля і факторів внутрішніх, які стосуються безпосередньо самої людини. Одні з них мають випадковий характер, інші – закономірний. Але до екологічних факторів середовища можуть належати лише ті фактори, які спричиняють специфічний вплив на здоров'я людини, і результат цього впливу можна прослідкувати за відповідними реакціями організму та змінами в стані здоров'я.

Забруднення навколишнього середовища впливає на здоров'я різними шляхами, через будь-які сфери контакту людини з природою. Із цього випливає, що для людини несприятливим є забруднення будь-якого з компонентів природного середовища. При цьому можуть бути уражені різні системи та органи й виникати серцево-судинні захворювання, цукровий діабет, деякі локалізації пухлин, лейкози тощо [121; 334].

У більшості випадків може спостерігатися так зване “досимптомне” отруєння, коли шкідливі речовини в малих концентраціях із зовнішнього середовища переносяться у внутрішнє середовище організму з поступовим їх накопиченням, викликають симптоми специфічних патологій [8].

На формування рівня здоров'я впливають наступні фактори (за Ю.П. Лісидиним): умови і спосіб життя (50%), спадковість (20%), екологія (20%), медичне обслуговування (10%) [262]. За оцінками вітчизняних та іноземних спеціалістів, стан здоров'я населення на 20-40% залежить від стану навколишнього середовища, на 10-15% – від спадкових факторів, на 25-50% – від способу життя і на 10% – від роботи служби охорони здоров'я [204].

Із багатьох наявних факторів нелегко якісно виділити вплив техногенного забруднення. За даними експертів ВООЗ, здоров'я населення, або популяційне здоров'я, у середньому на 50-52% залежить від економічної забезпеченості і способу життя людей, на 20-22% – від спадкових факторів, на 7-12% – від рівня медичного обслуговування і на 18-20% – від стану навколишнього середовища. Існують й інші оцінки, у яких впливу якості середовища відводиться вже 40-50% причин захворювань [8]. Однак відзначимо, що поданий розподіл впливу на стан здоров'я різних факторів дещо умовний. Адже в багатьох випадках екологічний фактор посідає провідне місце.

Для розгляду хворобливих станів людини (населення) слід використовувати відповідну класифікацію хвороб. Найбільш обумовлена у відношенні впливу довкілля є класифікація А.Г. Воронова (1981), розроблена з урахуванням попереднього досвіду медичної географії (О.П. Авцина, 1959; 1972; Г.П. Облапенка та Б.В. Вершинського, 1975). Згідно з класифікацією хвороби діляться на дві групи: ендогенні й екзогенні. Перша група – це спадкові хвороби. Серед екзогенних виділяють наступні: 1) пов'язані з дією факторів природного середовища (геофізичних, геохімічних, викликаних особливостями харчових режимів, контактами з отруйними тваринами і рослинами, живими збудниками – інфекції та інвазії), а також травматизм у результаті стихійних бід; 2) пов'язані з дією техногенних факторів (фізичних, хімічних, алергенами техногенного походження, використанням в їжу синтетичних продуктів), а також травматизм, пов'язаний з виробничою діяльністю людини, засобами пересування та злочинами. За перебігом екологічний вплив розділяють на гострий і хронічний; за дією – на специфічний та неспецифічний [41; 76; 108; 262].

Забруднення навколишнього середовища в санітарно-гігієнічному аспекті можна розподілити на чотири групи: хімічне, фізичне, біологічне, радіаційне. За токсичним (небезпечним) ефектом впливу на організм людини хімічні речовини поділяють на загальнотоксичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, канцерогенні, мутагенні, що впливають на репродуктивну функцію [27; 197].

2.2. Вплив стану атмосфери на захворюваність населення

2.2.1. Забруднення атмосфери стаціонарними джерелами

Відсутність гігантських промислових підприємств на території міст Волинської області зумовлює, порівняно з іншими промислово розвинутими містами України, незначне забруднення атмосфери шкідливими викидами. Так, у 2008 році в атмосферу міст області від стаціонарних джерел і від автотранспорту потрапило 37,8 тис. тонн забруднювальних речовин (табл. 2.1).

Для отримання стандартних показників викидів шкідливих речовин на 1 га території міста нами прийнято за еталонний показник площу м. Берестечка як відносно чистої території і розраховано кількість викидів шкідливих речовин на 1 га, тобто коефіцієнт навантаження на площу кожного міста (формула 1.1):

Таблиця 2.1.

Викиди шкідливих речовин в атмосферу міст Волинської області

Назва міста	Площа міст, га	Кількість жителів, тис. осіб	Викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря від:						К _{пл}	К _{очл}	Група міст
			стаціонарних джерел і автотранспорту (т)	стаціонарних джерел		автотранспорту					
				т	%	т	%				
Луцьк	4161,0	202,9	16520	1021	6	15499	94	39,3	81,4	I	
Ковель	4731,0	66,6	5069	242	5	4827	95	12,1	25,0	II	
Нововолинськ	1700,0	58,7	3181	415	13	2766	87	7,6	15,7	II	
Володимир-Волинський	1924,2	38,1	2455	522	21	1933	79	5,8	12,1	II	
Ківерці	848,2	16,5	2445	275	11	2170	89	5,8	12,1	II	
Камінь-Каширський	1473,0	11,1	2133	36	2	2097	98	5,1	10,5	III	
Рожище	1022,3	13,5	1662	30	2	1632	98	4,0	8,2	III	
Любомль	1211,6	10,3	1571	189	12	1382	88	3,7	7,7	III	
Горохів	576,5	9,1	1319	198	15	1121	85	3,1	6,5	III	
Устилуг	560,0	5,2	720	86	12	634	88	1,7	3,5	III	
Берестечко	420,0	2,0	700	70	10	630	90	1,7	3,5	III	

Примітка: К_{пл} – коефіцієнт навантаження на площу міста;

К_{очл} – коефіцієнт навантаження на 1 особу.

Коефіцієнт навантаження на площу міста змінюється від 1,7 (Берестечко, Устилуг) до 39,3 т/га (Луцьк). За цим показником виділено три групи міст (табл. 2.1). До першої групи з найбільшим техногенним навантаженням належить Луцьк з коефіцієнтом навантаження 39,3 т/га. Друга група міст із середнім техногенним

навантаженням охоплює Ковель, Нововолинськ, Володимир-Волинський і Ківерці, де коефіцієнти змінюються від 5,8 до 12,1 т/га. До міст із найменшим техногенним навантаженням (третя група) належать Камінь-Каширський, Рожище, Любомль, Горохів, Устилуг і Берестечко з коефіцієнтами від 1,7 до 5,1 т/га.

Для розрахунку коефіцієнта навантаження викидів в атмосферу на одну особу кожного міста нами прийнято за еталон кількість жителів Луцька (формула 1.2).

Коефіцієнт навантаження на одну особу змінюється від 3,5 (Берестечко) до 81,4 кг/особу (Луцьк). За цим показником також можна виділити три групи міст з різним ступенем техногенного навантаження. До першої групи міст з найбільшим техногенним навантаженням належить Луцьк з коефіцієнтом 81,4 кг/особу, до другої групи міст з середнім техногенним навантаженням – Ковель, Нововолинськ, Володимир-Волинський і Ківерці, у яких коефіцієнти становлять 12,1-25,0 кг/особу. Третя група міст з найменшим техногенним навантаженням охоплює Камінь-Каширський, Рожище, Любомль, Горохів, Устилуг і Берестечко з коефіцієнтами від 3,5 до 10,5 кг/особу.

Така різниця в коефіцієнтах навантаження на площу і на одну особу міст Волинської області не може не впливати на захворюваність і дає підстави стверджувати, що чим більше техногенне навантаження, тим вищий рівень захворюваності, що й буде підтверджено різними методичними засобами в наступних розділах.

Від стаціонарних джерел міст області у 2008 році в атмосферне повітря потрапило 3,1 тис. т забруднювальних речовин. Протягом року в середньому одним підприємством викинуто в атмосферу 49,4 т шкідливих речовин.

У загальній кількості викидів від стаціонарних джерел забруднення переважають метан (3607,1 т), сполуки сірки (782,4 т) і азоту (563,4 т), оксиди вуглецю (965,6 т), легкі органічні сполуки (340,6 т), що становлять близько 74% всіх викидів.

Відзначимо, що в минулому найбільшою небезпекою для всього живого були пестициди, за ними йшли кислотні дощі й розливи нафти, то нині на “домінуючі позиції” вийшли іони важких металів. У біосфері накопичилося безліч нехарактерних для живої природи хімічних сполук, які негативно впливають на життєдіяльність організмів (М.Голубець) [93].

Вміст важких металів у викидах промислових підприємств міст Волинської області можна прослідкувати в табл. 2.2 і Б.1 (додатки).

Таблиця 2.2.

Перелік основних забруднювачів атмосферного повітря важкими металами у 2008 році*

Назва хімічного елемента	Джерело забруднення	% від суми викидів
Плюмбум	Шахта №5 (м. Нововолинськ)	22,5
	Шахта №9 (м. Нововолинськ)	25,1
	Об'єднання з видобутку вугілля “Волиньвугілля” (шахта Бужанська) (м. Нововолинськ)	13,7
	ВАТ “Електротермометрія” (м. Луцьк)	11,8
Цинк	Шахта №5 (м. Нововолинськ)	18,1
	Шахта №9 (м. Нововолинськ)	20,1
	Шахта №1 (м. Нововолинськ)	13,8
	Об'єднання з видобутку вугілля “Волиньвугілля” (шахта Бужанська) (м. Нововолинськ)	11,0
	ВАТ “Електротермометрія” (м. Луцьк)	15,9
Кадмій	ВАТ “Електротермометрія” (м. Луцьк)	16,7
Мідь	Шахта №5 (м. Нововолинськ)	10,2
	Шахта №9 (м. Нововолинськ)	11,3
	Шахта №1 (м. Нововолинськ)	7,7
	Об'єднання з видобутку вугілля “Волиньвугілля” (шахта Бужанська) (м. Нововолинськ)	6,2
	ВАТ “Електротермометрія” (м. Луцьк)	2,6
	ВАТ “Ковельсьільмаш” (м. Ковель)	46,7

* - за даними Волинського обласного управління статистики

У доквіллі розсіяно 70% заліза, ртуті та свинцю – 80-90% їх річного виробництва. У процесі спалювання вугілля з попелом і газами деяких елементів надходить в атмосферу більше, ніж добувається із земних надр (магнію – у 1,5 раз, арсену – у 7, урану, титану – в 10, алюмінію, йоду, кобальту – у сотні разів, галію, германію – у тисячі раз) [119].

Високий вміст у повітрі важких металів спостерігається у містах і районах концентрації промислових виробництв, а також локально в

сільській місцевості під час обробітку сільськогосподарських угідь отрутохімікатами та у разі внесення мінеральних добрив [278].

На основі розміщення промислових підприємств та ландшафтних особливостей міст Волинської області нами виділено п'ять урбопромислових районів (рис. 2.1).

Для отримання стандартних коефіцієнтів навантаження на 1 га урборайону нами прийнято за еталонний показник урборайон з найменшою площею, тобто м. Берестечко.

Для розрахунку стандартних коефіцієнтів навантаження на одну особу кожного урборайону прийнято за еталонний урборайон м. Луцька з найбільшим числом жителів, тобто м. Луцьк.

Статистичну характеристику навантаження кожного району подано в табл. 2.3 і 2.4. Опис кожного урбопромислового району подано нижче.

Південно-східний урбопромисловий район займає урбокомплекси Луцька. Серед основних промислових підприємств у районі діють підприємства житлово-комунального господарства (ВАТ “Волиньобленерго”), будівельної індустрії (ВК ТзОВ “Луцький цегельний завод № 1” ЛТД), харчової промисловості (ВАТ “Гнідавський цукровий завод”), ТзОВ “Луцька база нафтопродуктів” та інші.

Північний урбопромисловий район займає урбокомплекси Камінь-Каширського, Ковеля, Любомля. Серед промислових підприємств у районі діють підприємство теплових мереж “Ковельтепло”, ВАТ “Ковельмолоко”, ВАТ “Камінь-Каширський райавтодор”, Камінь-Каширське підприємство “Теплокамін”, Любомльський держлісгосп та інші.

Центральний урбопромисловий район займає урбокомплекси Ківерець, Рожища, Володимир-Волинського, Устилуга. Серед головних промислових підприємств у районі діють Ківерцівський держлісгосп, ВАТ “Рожищенський сирзавод”, ВАТ “Володимирцукор”, підприємство теплових мереж “Володимир-Волинськтеплокомуненерго”, ВАТ “Хліб” у м. Устилуг.

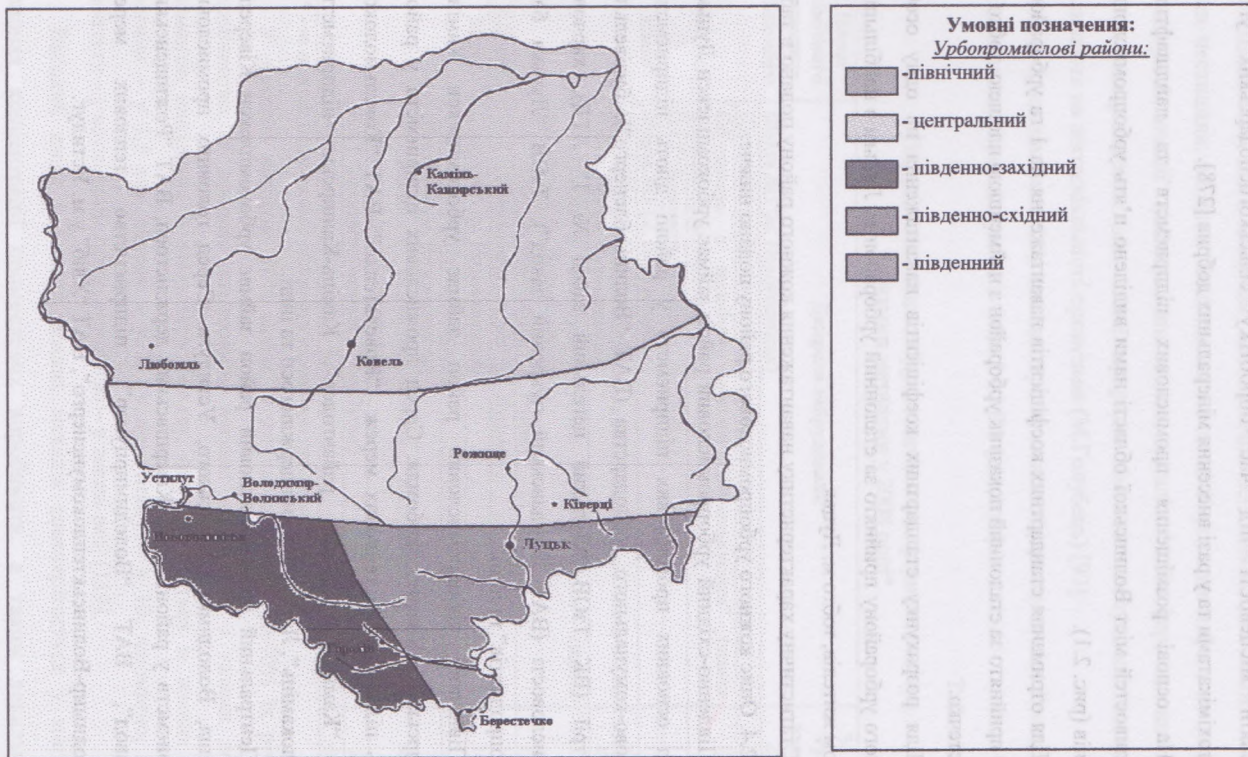


Рис. 2.1. Урбопромислове районування міст Волинської області

Таблиця 2.3.

Загальні характеристики ґрубопромислових районів міст Волинської області

Вид ґрубопромислового району	Площа, га	Кількість населення, осіб	Кількість промислових підприємств	Сумарне забруднення атмосфери, т	Сума ВМ	Коефіцієнт навантаження за відношенням			
						сумарного забруднення до площі еталону, кг/га	сумарного забруднення до к-сті населення еталону, кг/осіб	суми важких металів до площі еталону, мг/кг/га	суми важких металів до к-сті населення еталону, мг/осіб
1. Урбокомплекси м. Луцька, розташовані в межах денудаційних хвилястих лесових рівнин з чорноземними малогумусними і опідзоленими ґрунтами (південно-східний)	4161	202900 еталон	54	16520	1772,8	39333	0,081	4,22	0,009
2. Урбокомплекси м. Ковеля, Камінь-Каширського та Любомля, розташовані в межах польських алювіально-зандрових та терасових ландшафтів (північний)	7415	88000	45	8773	2276,3	20888	0,043	5,42	0,011
3. Урбокомплекси м. Ківерці, Рожнища, Володимир-Волинського, Устилуга, розташовані в межах денудаційних височин, підвищених рівнин з дерново-, середньо- і слабопідзолистими в поєднанні з дерново-карбонатними ґрунтами (центральний)	4355	73300	38	7282	2263,4	17338	0,036	5,39	0,011
4. Урбокомплекси м. Нововолинська й Горохова, розташовані в межах розчленованих лесових височин із сірими й темно-сірими ґрунтами (південно-західний)	2277	67800	27	4500	889,6	10714	0,022	2,12	0,004
5. Урбокомплекси м. Берестечка, розташовані в межах денудаційних рівнин з карбонатними ґрунтами в поєднанні з дерново-підзолистими ґрунтами, карстовими западинами (південний)	420	2000 еталон	3	700	235,5	1667	0,003	0,56	0,001

Таблиця 2.4.

Навантаження урбопромислових районів міст Волинської області окремими інгредієнтами

Вид урбопромислового району	Вміст ВМ у листі і ґрунтах				Коефіцієнт навантаження за відношенням інгредієнтів до еталону:			
	свинець	цинк	кадмій	мідь	свинець	цинк	кадмій	мідь
1. Урбокомплекс м. Луцька, розташані в межах денудційних хвилястих лесових рівнин з чорноземними малогумусними і опідзоленими ґрунтами (південно-східний)	12,9	122,0	0,58	12,4	2,4	3,5	3,9	3,0
2. Урбокомплекс м. Ковеля, Камінь-Каширського та Любомля, розташовані в межах поліських алювіально-зандрових та терасових ландшафтів (північний)	25,5	172,0	0,82	17,6	4,8	4,9	5,5	4,3
3. Урбокомплекс м. Ківерці, Рожища, Володимир-Волинського, Устилуга, розташовані в межах денудційних височин, підвищених рівнин з дерново-, середньо- і слабопідзолистими в поєднанні з дерново-карбонатними ґрунтами (центральний)	30,0	232,0	1,43	25,3	5,7	6,6	9,5	6,2
4. Урбокомплекс м. Нововолинська й Горохова, розташовані в межах розчленованих лесових височин із сірими й темно-сірими ґрунтами (південно-західний)	13,3	96,0	0,56	13,2	2,5	2,7	3,7	3,2
5. Урбокомплекс м. Берестечка, розташовані в межах денудційних рівнин з карбонатними ґрунтами в поєднанні з дерново-підзолистими ґрунтами, з карстовими западинами (південний)	5,3	35,0	0,15	4,1	1,0	1,0	1,0	1,0
	еталон							

Південно-західний урбопромисловий район займає урбокомплекси Нововолинська і Горохова. Серед основних промислових підприємств у районі діють ДП “Волиньвугілля” ВСП шахта №1 і №5 “Нововолинська”, ДП “Волиньвугілля” ВСП шахта “Бужанська”, комунальне підприємство “Нововолинськтеплокомун-енерго”, ВАТ “Нововолинський деревообробний комбінат”, ВАТ “Горохівхліб”.

Південний урбопромисловий район займає урбокомплекси Берестечка. Серед промислових підприємств у районі діють ТзОВ “Апетит” (ковбасний завод), ПП “Захарчук” (плодоконсервний завод), комунальне господарство.

2.2.2. Забруднення атмосфери автотранспортом міст Волинської області

У містах Волинської області основним забруднювачем атмосферного повітря є автотранспорт. Від пересувних транспортних засобів у повітря міст у 2008 р. надійшло 34,7 т шкідливих речовин, що становить 91,8% від загального обсягу викидів (рис. 2.2).

Якщо в розрахунку на одного жителя області припадає по 51,5 кг викидів від автотранспорту, то в містах Луцьку – 74,4 кг, Ковелі – 71,8 кг, Володимир-Волинському та Нововолинську – 50,4 і 48,2 кг відповідно. Щільність викидів на 1 км² території області від автотранспорту становить 2,7 т, а у вказаних містах – від 102,7 до 369 т [133].

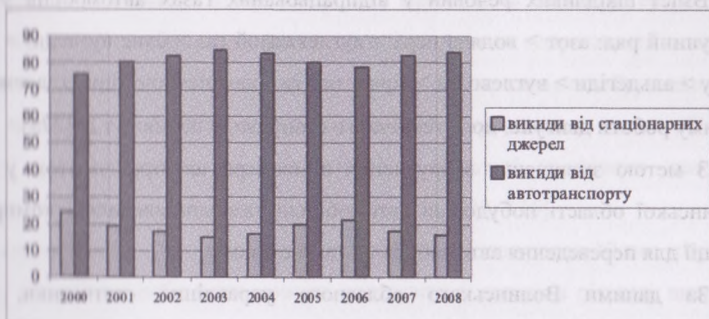


Рис. 2.2. Динаміка викидів шкідливих речовин (у %) в атмосферу від стаціонарних джерел та автотранспорту

Основу викидів від автотранспорту становлять оксид вуглецю (73,3%) і сполуки азоту (12,8%) (рис. 2.3).

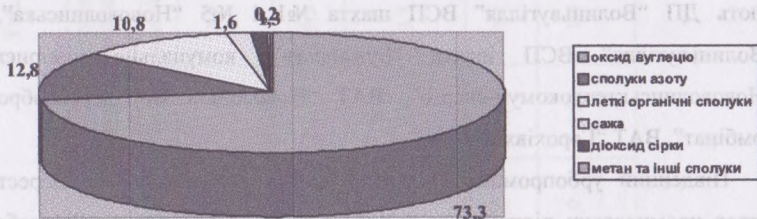


Рис. 2.3. Хімічний склад викидів від автотранспорту у 2008 році (в %) по містах області

Провідна роль у структурі індивідуального автотранспорту належить пасажирським легковим автомобілям – 89,2%, вантажним – 6,6%, спеціальним автомобілям – 2,6% і лише 1,6% – на пасажирські автобуси. У структурі автотранспортних підприємств загального користування, що здійснюють перевезення, основна роль належить вантажним автомобілям – 58,2%, пасажирським автобусам – 31,8%, пасажирським легковим автомобілям – 6,1% і спеціальним автомобілям – 3,9%.

Причиною збільшення забруднення атмосфери викидами автомобілів є майже повна відсутність пристроїв, які нейтралізують вихлопні гази, тоді як дедалі більша кількість промислових підприємств обладнується ефективними очисними спорудами [19].

Вміст шкідливих речовин у відпрацьованих газах автомобілів утворює наступний ряд: азот > водяна пара > вуглекислий газ > окис вуглецю > окисли азоту > альдегіди > вуглеводні > сірчистий газ, що значною мірою залежить від режиму роботи двигуна, його технічного стану, виду палива і т.д. [275].

З метою зменшення забруднення атмосфери автотранспортом у містах Волинської області побудовані автомобільні газонаповнювальні компресорні станції для переведення автомобілів на газове паливо.

За даними Волинського обласного управління статистики, частка автомобілів, які працюють на бензині, становить 52,8%, автомобілів, що

працюють на дизпаливі, – 40,5% і лише 6,7% автомобілів працюють на зрідженому та стисненому газі. Викиди шкідливих речовин в атмосферу автотранспортом міст області від використання бензину становлять 67,8%, дизельного палива – 25,9% і зрідженого та стисненого газу – 6,3 %.

Під час спалювання 1 кг етильованого бензину в атмосферу викидається близько 1 г свинцю (ГДК його в повітрі становить $0,0007 \text{ мг/м}^3$). Свинець, потрапляючи в повітря з відпрацьованими газами автомобілів, проникає в ґрунт, у поверхневі і ґрунтові води, рослини.

Атмосферу забруднюють також пил від зношування шин (до 1 кг на рік на 1 автомобіль), гальм та дисків зчеплення автомобіля; продукти випаровування з поверхні дороги [232].

Наступним видом шкідливого впливу автотранспорту на довкілля є шум. Він виникає під час руху автомобіля внаслідок роботи агрегатів і тертя шин об поверхню дороги. Визначальними факторами шуму транспортного потоку є: інтенсивність руху, щільність потоку, його швидкість і склад, нерівномірність руху потоку [120].

2.2.3. Вплив забруднень атмосфери на захворюваність населення

Людині найбільше загрожує забруднення атмосферного повітря, яке є необхідною умовою існування життя на землі. По-перше, воно піддається найбільшому забрудненню викидами промислових підприємств, автотранспорту, а також підприємств, які виробляють всі види енергії; по-друге, через повітря безпосередньо в організм людини потрапляють шкідливі речовини (через органи дихання); по-третє, поширюється забруднення на великі відстані, і, осідаючи, забруднювачі концентруються в інших об'єктах природи (воді, ґрунтах, рослинності). У результаті трофічних ланцюгів забруднювачі накопичуються в організмі людини [113; 336].

У середовищі, в якому перебуває людина, циркулює понад 10 тис. хімічних сполук, і протягом доби вони можуть надходити в організм різними шляхами до 3 г. Людина за рік вдихає близько $7,5 \times 10^6$ л повітря, і тому незначні

концентрації шкідливих речовин можуть викликати патологічні зміни в організмі [113].

Експерти ВООЗ вважають, що вихлопні гази автомобілів – причина 70% дитячих і понад 60% дорослих захворювань. Промислові викиди, вихлопні гази, сажа, кіптява, пил у повітрі великих міст утворюють свого роду димові заслони і послаблюють проникнення ультрафіолетової частини сонячного спектру. Нестача ультрафіолетових променів (до 50% і більше) призводить до розвитку рахіту й авітамінозу в дітей.

У структурі загальної захворюваності населення все більшої питомої ваги набувають хвороби, які є наслідком техногенного забруднення довкілля, зокрема атмосферного повітря. До них належать хвороби органів дихання (гострі респіраторні захворювання з астматичним компонентом, набряк Квінке, бронхіальна астма), онкологічні, серцево-судинні, алергічні захворювання. Також збільшується кількість дітей, які часто хворіють, що свідчить про зниження захисних функцій організму. Ця тенденція характерна не тільки для промислових районів, а останнім часом і для сільських [8; 242].

Захворюваність хворобами органів дихання становить у середньому 73,5% від загальної. Захворюваність пневмонією, бронхітами, бронхіальною астмою пов'язана із забрудненням повітря сірководнем, сірчистим газом, оксидом азоту, сажею та пилом. Збільшення кон'юнктивітів, екзем, фарингітів, ларингітів пояснюється викидами в атмосферу монооксиду вуглецю, аміаку, вуглеводів, сірчистого газу, формальдегіду, фторидів, поверхнево-активних речовин, аерозолів сірчаної кислоти та інших. Ці речовини також викликають отруєння і знижують імунні властивості організму [22; 113; 145; 204; 213; 225; 233; 262; 278; 334].

Багато атмосферних забруднювачів можуть несприятливо впливати на серцево-судинну систему. Зокрема, оксид вуглецю викликає тканинну гіпоксію, що, у свою чергу, сприяє виникненню негативних змін у серцево-судинній системі. Під час дихання повітрям, яке містить оксиди азоту, утворюються нітрити й нітрати, що негативно впливають на артерії [334].

Несприятливий вплив шкідливих забруднювальних речовин на систему мати-плацента-плід у подальшому переростає в патологію органів дихання дитини. Низка хімічних речовин спричиняє мутагенну дію, що проявляється у збільшенні частоти хромосомних хвороб і призводить до новоутворень, спонтанних абортів, перинатальної загибелі плоду, аномалій розвитку та безпліддя. У районах із забрудненим атмосферним повітрям вагітність та пологи частіше мають несприятливий перебіг. Діти, народжені після патологічної вагітності, мають малу масу тіла й низький рівень фізичного розвитку, а також функціональні відхилення серцево-судинної та дихальної систем [242].

За А.М. Сердюком (2001), до 50% вродженої патології виникає внаслідок тератогенезу, що свідчить про несприятливу дію на вагітну жінку чинників природного й соціального середовища. Вони посідають перші місця в структурі причин захворюваності вроджених патологій і смертності дітей до одного року життя. У повітрі міститься до 16% усіх забруднювачів зі стаціонарних джерел, які є мутагенами [300].

Особливо високий вміст у повітрі різних забруднень, зокрема важких металів, кількість яких щорічно зростає на 3-7% [19].

Важкі метали – це загалом політропні отрути, які з відносно невеликою вибірковістю накопичуються в різних органах і тканинах, і дають широкий спектр патологічних симптомів. Надходження їх в організм викликає гострі та хронічні отруєння, і навіть смерть. Особливо небезпечно їхнє проникнення на ранніх стадіях онтогенезу. Самоочищення організму від цих металів майже неможливе [8]. Найбільш токсичні свинець і кадмій.

Свинець – протоплазматична отрута кумулятивної дії. Він засвоюється з їжею дорослими на 10%, а дітьми – на 20%. Максимально допустима кількість його надходження для дорослого становить 3 мг/тиждень, тобто допустима середньодобова доза – близько 0,007 мг/кг маси тіла. Щоденно в організм людини надходить 70-400 мкг свинцю, з яких в організмі затримується до 16 мкг. Він проникає в кров і розподіляється в кістках (90%), печінці та нирках. У

середньому в організмі людини міститься 120 мкг свинцю, розподіленого в усіх органах, тканинах і кістках. З м'яких тканин свинець поступово виводиться, а з кісток скелета – дуже повільно (десятки років) [8; 143; 145].

Свинець викликає патологічні зміни в нервовій системі, кровотворних органах, системі травлення, нирках, впливає на органи розмноження, блокує роботу ферментних систем. Гострі отруєння проявляються у вигляді свинцевої коліки, яка виникає раптово. Хронічні отруєння свинцем відомі з глибокої давнини у формі “сатурнізму” – слабкості, малокрів'я, кишечних колік, нервових розладів [8; 207; 225].

Проникаючи з легенів у кровоносну систему, свинець швидко поєднується з еритроцитами. В еритроцитах міститься у 16 разів більше свинцю, ніж у плазмі крові. Вміст свинцю у крові дорослої людини в кількості 15 мкг на 100 мл здатен викликати гіпохромну анемію, спричиняти такі аномалії, як кровотечу в першому триместрі вагітності, передчасні пологи, неонатальне порушення дихальної діяльності.

Свинець дуже токсичний. Він діє на центральну та периферичну нервову систему, викликаючи енцефалопатію, поліневропатію, дегенерацію рухових нейронів верхніх кінцівок і може призвести до повного паралічу руки (слабкість під час витягування, падаюча рука). Впливає на гладку мускулатуру кровоносних судин та кишечника, спричиняючи порушення. Зумовлює психічні порушення, такі як слабкість сприйняття й пам'яті, зниження інтелектуального розвитку, збудження, розвиток агресивності, неухважності, глухоти, безпліддя, затримка росту, порушення вестибулярного апарату тощо. Виявлена також кореляція між ішемічною хворобою серця, гіпертонією та високим рівнем свинцю в аорті й нирках. Наслідком впливу атмосферного повітря, забрудненого свинцем, є накопичення його в грудному молоці до 126,6 мкг/л і плаценті, затримка розвитку організму.

Чутливим маркером акумуляції свинцю в організмі є його вміст у тканині зубів: у молочних зубах – 3,96 мкг/г, у постійних – 13,09 мкг/г. Свинець також акумулюється й у волоссі [174; 242; 334].

Кадмій – отруйна речовина, незначні концентрації якої призводять до серйозних захворювань нервової системи, кісткових тканин, а тривала дія навіть до смерті. Наприклад, його ГДК становить 0,001 мг/л. За рекомендаціями ВООЗ, допускається добова доза кадмію приблизно 70 мкг.

Щоденно з їжею, водою і повітрям в організм людини надходить до 0,2 мг кадмію. Всмоктування його в кров пероральним шляхом становить 5%, решта (80%) передається через дихання. Курці, особи, які працюють на виробництвах, де використовується кадмій, часто хворіють емфіземою і раком легень, а ті, хто не палить, – бронхітами, фарингітами та іншими захворюваннями органів дихання [77; 143; 145].

Кадмій володіє високою здатністю акумулюватися в тканинах. Якщо накопичення цього металу в мозку прийняти за одиницю, то в кістках коефіцієнт накопичення становитиме 15, в яєчниках – 250, у печінці – 500, у нирках – 1500. Період виведення металу з організму становить 13–40 років, при цьому смертельна доза для людини – 150 мкг/кг. Кадмій є тератогенним і ембріотоксичним агентом [241].

Кадмій витісняє кальцій і замінює цинк у складі біомолекул, що призводить до порушення важливих ферментативних реакцій. Накопичуючись у печінці й нирках, кадмій спричинює ниркову недостатність та інші порушення. У дітей хронічні отруєння кадмієм викликають нейропатії і енцефалопатії, які супроводжуються, зокрема, порушеннями мови [8].

Характерними кадмієхворобами жителів міст є гіпертонія, ішемічна хвороба серця, ниркова недостатність [143].

Мідь за токсичною дією на організм людини належить до помірно токсичних мікроелементів. В організмі дорослої людини є до 80 мг міді, половина якої утримується в кістках, 10% – у печінці. Добова потреба організму в міді становить 2–5 мг. Вона є компонентом багатьох ферментів і білків, впливає на кровотворення, синтез сполучної тканини, передачу нервових імпульсів, забезпечує повноцінний енергетичний метаболізм серцевого м'яза, регулювання гормональних механізмів, бере участь в

утворенні пігменту шкіри та волосся, будові кісткової тканини й нервових клітин, їй властива протизапальна дія.

Токсична дія міді зумовлює рак органів дихання, впливає на порушення діяльності центральної нервової системи, знижує пластичність кровоносних судин. Порогове значення 60 мг/кг [143].

Цинк за токсичною дією на організм людини належить до мікроелементів першого класу небезпеки. Він міститься переважно в м'язах, еритроцитах, плазмі, сперматозоїдах. Загальна його кількість становить 1,5-2 г. Добова потреба організму в цинку – 10-15 мг. Цей метал бере участь у синтезі та розпаді вуглеводів і жирів, впливає на функціонування генетичного апарату, ріст і поділ клітин, заживлення ран, вироблення рефлексів поведінки, розвиток мозку і забезпечує смакові сприйняття. Він є у складі шлункового соку й каталізує енергетичні процеси в клітинах.

Надлишок цинку в організмі зумовлює загальну захворюваність дітей, змінює склад крові. З продуктів, що тривалий час зберігаються в оцинкованій посуді, приблизно 220-450 мг цинку переходить в організм, що викликає нудоту. Вживання 100-300 мг/день цинку спричинює дефіцит міді. У надлишку він сприяє діленню ракових клітин, спричиняє анемію, деформацію кісток, порушує газообмін і кислотність тканинної рідини та плазми крові, знижує опір організму інфекціям, затримує ріст і статевий розвиток. Порогове значення становить більше 70 мг/кг [143].

Інформація про вплив токсичних неорганічних речовин наведена в таблиці Б. 2 (додатки).

Проведено зіставлення сумарних викидів шкідливих речовин в атмосферу та поширення основних класів хвороб (хвороби системи кровообігу, органів дихання, травлення, кістково-м'язевої та сечостатевої систем) в одинадцяти містах Волинської області. Тісний зв'язок між поширеністю хвороб системи кровообігу, органів дихання та забрудненням атмосфери виявлено у всіх містах. Між поширеністю хвороб кістково-м'язевої системи і забрудненням атмосфери спостерігається синхронність у Ківерцях, Нововолинську, Любомлі. Тісний

зв'язок між хворобами органів травлення, кістково-м'язової системи і забрудненням атмосфери зафіксований у Луцьку, Ковелі, помірний – у Володимир-Волинському, Любомлі, Рожищах, Камінь-Каширському, слабкий – у Горохові, Устилузі й Берестечку. У Ківерцях, Нововолинську, Любомлі спостерігається деяка синхронність між хворобами органів травлення, сечостатевої системи і забрудненням атмосфери. Зв'язок між хворобами сечостатевої системи і забрудненням атмосфери зафіксований у Луцьку, Ковелі; у Володимир-Волинському, Любомлі, Рожищах, Камінь-Каширському, Горохові, Устилузі й Берестечку – помітно помірний зв'язок (рис. 2.4.-2.5, Б.1.-Б.9, додатки).

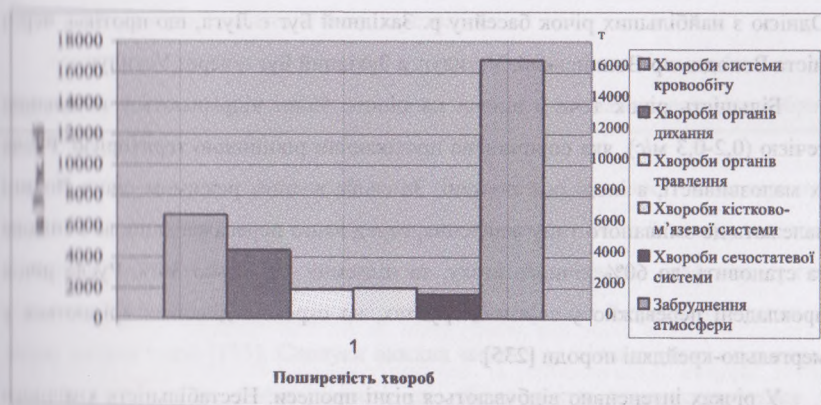


Рис. 2.4. Забрудненість атмосфери м. Луцька і поширеність хвороб дорослого населення

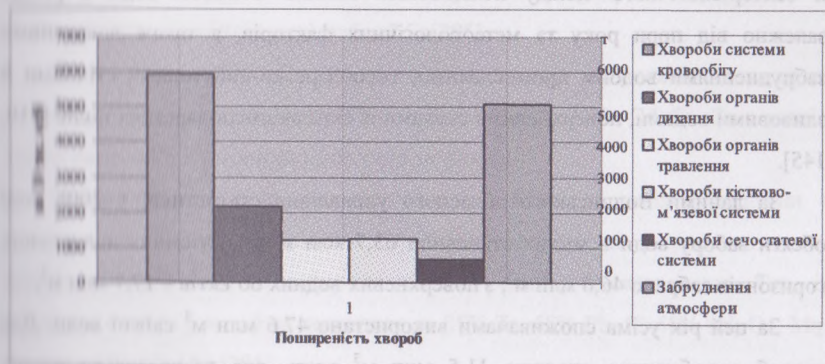


Рис. 2.5. Забрудненість атмосфери м. Ковеля і поширеність хвороб дорослого населення

2.3. Стан водних об'єктів та їхній вплив на захворюваність населення

2.3.1. Екологічний стан водних об'єктів регіону

У Волинській області багато річок, які належать до басейнів Прип'яті та Західного Бугу. Більшість із них (85,7%) впадає в Чорне, менша частина (14,3%) – в Балтійське море. До басейну р. Прип'яті належать 59 річок довжиною від 10 до 50 км кожна, чотири довжиною від 50 до 100 км та чотири понад 100 км. Найбільші річки басейну р. Прип'ять: Турія, яка протікає через місто Ковель, Стир – через Луцьк, Рожище, Берестечко, Цир – через Камінь-Каширський, Липа – через Горохів. У межах області в басейні р. Західний Буг є 11 річок довжиною 10-50 км, а одна річка перевищує довжину понад 50 км. Однією з найбільших річок басейну р. Західний Буг є Луга, що протікає через міста Володимир-Волинський, Устилуг, а Західний Буг – через Устилуг.

Більшість річок тече з півдня на північ. Вони відрізняються повільною течією (0,2-0,3 м/с), яка спричинена протіканням рівнинною територією. Русла їх малозвивисті, а іноді розгалужені. За своїм водним режимом річки Волині належать до змішаного типу живлення, серед якого переважає дощове і снігове та становить до 60% річного стоку, та підземне – близько 30%. Русла річок прокладені переважно у зв'язних ґрунтах, на окремих ділянках врізаються у мергельно-крейдяні породи [235].

У річках інтенсивно відбуваються різні процеси. Нестабільність хімічного й бактеріологічного складу пояснюється зміною кількості води в річках залежно від пори року та метеорологічних факторів, а також локальними забрудненнями водоїм промисловими, господарсько-побутовими стічними й зливовими водами, поверхневими стоками із сільськогосподарських полів [119; 145].

За даними Волинського обласного управління статистики, у 2008 році обсяги забору води в містах становили 63,7 млн м³. З підземних водоносних горизонтів забрано 46,0 млн м³, з поверхневих водних об'єктів – 17,7 млн м³.

За цей рік усіма споживачами використано 47,6 млн м³ свіжої води. Для потреб виробництва спожито 11,5 млн м³ води, для господарсько-питних

потреб використано 18,3 млн м³. Кількість води, яка потрібна для споживання тим чи іншим промисловим підприємством, залежить від типу продукції, що випускається, технології виробничого процесу, системи водопостачання (прямоточної чи оборотної), кліматичних умов тощо [36].

Поряд із споживанням свіжої води відбувається відведення стічних вод. Останніми роками спостерігається зменшення скиду забруднених стічних вод: з 30,1 млн м³ у 2000 році до 2,8 млн м³ у 2008 році (табл. Б. 3, додатки).

Забезпечують нормативну очистку зворотних вод найбільші в минулому забруднювачі поверхневих водойм: підприємства “Луцькводоканал”, “Нововолинськводоканал”, Ковельське та Володимир-Волинське управління водопровідно-каналізаційного господарства.

Основним джерелом забруднення річок міст Волині є стічні води комунального господарства й промисловості, застосування мінеральних добрив і пестицидів у сільському господарстві.

Зі стічними водами від основних галузей промисловості в поверхневі водойми надходять такі речовини, як залізо, феноли, смоли й масла, залізний купорос, сірчана кислота, кольорові метали, хлориди, нафтопродукти, сірководень, аміак, ціаніди, хром, пестициди, мінеральні й органічні суспензії, важкі метали тощо [113]. Сполуки важких металів у стічних водах характерні для багатьох видів промисловості, де ці елементи використовуються в технологічному циклі, і для тих, що виробляють продукти харчування та предмети першої необхідності (табл. 2.5) [295].

Особливо високий вміст металів відрізняє стоки підприємств, що мають гальванічні виробництва. Тут трапляються концентрації Cr, Cd, Cu, Zn в сотні і тисячі разів, а Pb – у десятки разів вищі за фонові.

Іншим великим джерелом надходження важких металів у водойми є поверхневий стік з урбанізованих територій, забруднених за рахунок змиву ґрунту, твердофазних атмосферних опадів, розмиву звалищ тощо. Так, із зливовим стоком у водойми потрапляє до 85% Zn, 68% Pb, 50-68% Cd, Cu, Mn, близько 40% Mo і Ni [295].

Таблиця 2.5.

Хімічні елементи в стічних водах деяких видів виробництв
(за даними Р. Кейна) [295]

Види діяльності	Середня концентрація в стоках, мкг/л				
	Мідь	Хром	Нікель	Цинк	Кадмій
М'ясна промисловість	150	150	70	460	11
Виробництво жиру	220	210	280	3890	6
Рибна промисловість	240	230	140	1590	14
Виробництво хліба	150	330	430	280	2
Виробництво пива	410	60	40	470	5
Виробництво безалкогольних напоїв	2040	180	220	2990	3
Виробництво морозива	2700	50	110	7800	31
Фарбування текстилю	37	820	250	500	30
Пральні	1700	1220	100	1750	134
Автомійки	180	140	190	920	18

Вище від м. Луцька води р. Стир безбарвні, дещо жовтуваті, з умістом завислих речовин до 20 мг/дм^3 , нейтральні або слабко лужні, з хорошим кисневим режимом (розчинений кисень становить $6\text{-}12 \text{ мг/дм}^3$, БСК переважно менше 6), відзначаються середнім ступенем бактеріального забруднення і загалом відповідають санітарним вимогам. Води відзначаються хорошим бактеріальним режимом (колі-індекс становить менше 5000) [68].

При вході р. Стир у м. Луцьк розміщений Дубнівський водозабір, який використовується лише для забору води на технічні потреби. Водопостачання міста Луцька здійснюється із централізованого водопроводу за рахунок Омелянівського, Новодубенського і Східного водозаборів. Крім перелічених водозаборів, у місті є 16 одноосібних свердловин на території маслозаводу, заводу залізобетонних виробів, машинобудівного, цукрового заводів та ін.

У межах промводозабору води р. Стир безколірні до жовтувато-сірих, відзначаються прозорістю $7,5\text{-}25 \text{ см}$, вміст завислих речовин становить $42,6 \text{ мг/дм}^3$ ($10\text{-}20 \text{ ГДК}$), розчинений кисень і БСК перевищують ГДК, окислюваність сягає $9,9 \text{ мг/дм}^3$ ($1,5 \text{ ГДК}$), підвищений вміст хлоридів (до 43 мг/дм^3), сульфатів (до $52,8 \text{ мг/дм}^3$), аміаку до рівня ГДК ($2,0 \text{ мг/дм}^3$), нітратів і нафтопродуктів (до $2,5 \text{ ГДК}$), бактеріально високого ступеня забруднення [68].

Дослідженням якості води р. Стир вище й нижче МКОС встановлено зменшення концентрації забруднювальних речовин нижче місця випуску;

завислих речовинах та амонію сольового у 2,5 раз, нітратах – у 2,25, нітратах – у 2,1, нафтопродуктах – в 1,9, сульфатах – на 38,5%, хлоридах – на 12,5%, сухому залишку – на 10%, БСК – на 25%, фосфатах – на 13,9%, заліза – на 4,6%, цинку – на 36,4%, хрому (IV) – на 33,3%, розчиненого кисню – на 7,3%, залишилися майже без змін концентрації міді, хрому загального, нікелю, рН, лужність [237].

Мікро- та макроелементний склад поверхневих вод малих річок м. Луцька, таких як Черногузка, Сопалаївка і Жидівка, досить різноманітний, нестабільний і значною мірою зумовлений поверхневим та підземним стоком. Переважна більшість мікроелементів не перевищує ГДК. Максимальний вміст становить (мг/дм³): Ga – 0,0043; Mg – 0,0017; V – 0,001; Cu – 0,03; Zn – 0,56; Ag – 0,0025; Pb – 0,0005. Вміст барію, титану, марганцю, свинцю на найзабрудненіших ділянках високий і перевищує ГДК: барію – в 1,3-1,9 раз (0,134-0,190 мг/дм³), титану – в 1,6-4,0 раз, марганцю – в 1,3-6,6 раз (0,13-0,66 мг/дм³) [68].

Аналіз даних про вміст важких металів у водах р. Західний Буг і Прип'ять свідчить про те, що за винятком заліза, вміст якого перевищує ГДК, інші важкі метали перебувають у межах норми (табл. 2.6) [235].

Таблиця 2.6.

Вміст важких металів у водах річок Західний Буг та Прип'ять у 2001 р.*

Місце відбору проб	Важкі метали, мг/дм ³						
	залізо	марганець	хром	цинк	мідь	кадмій	свинець
р. Західний Буг	0,95/ 0,92**	0,16/ 0,13	0,04/ 0,02	0,014/ 0,012	0,024/ 0,018	0,002/ 0,001	0,09/ 0,08
Витоки р. Прип'ять	0,34/ 0,32	0,04/ 0,02	0,02/ 0,01	0,012/ 0,010	0,020/ 0,017	0,003/ 0,002	0,08/ 0,07
Міс. Прип'яті після звільнення каналів	0,84/ 0,81	0,13/ 0,10	0,02/ 0,01	0,012/ 0,011	0,014/ 0,012	0,003/ 0,002	0,06/ 0,05
Міс. Прип'яті при перетині з автошляхами	0,86/ 0,83	0,12/ 0,10	0,02/ 0,01	0,013/ 0,011	0,016/ 0,012	0,004/ 0,003	0,05/ 0,04
ГДК	0,5	0,1	0,05	0,01	0,01	0,005	0,1

* – за даними управління екології та природних ресурсів у Волинській області

** – у чисельнику дані на початку липня, а в знаменнику – на початку вересня

Аналіз води у басейні р. Західний Буг (смт Жовтневе, м. Нововолинськ) показав перевищення ГДК завислих речовин у 1,5 раз, нітратів у 2,5, за рахунок вмісту шахтних вод з умістом завислих речовин до 100 мг/л. Збільшення у воді

сольового амонію, заліза, фосфатів погіршило санітарно-хімічний стан води р. Західний Буг. При впадінні р. Луга в р. Західний Буг (м. Устилуг) спостерігається зменшення вмісту завислих речовин, нітратів та заліза.

У верхній течії р. Турії перевищення ГДК спостерігається за вмістом завислих речовин до 3-х разів, БСК – у 4,9 раз, сольового амонію – 3,2, нітритів – 1,9, фосфатів – у 2,2, заліза – у 2,5 раз. За межами Ковеля, нижче випуску очисних споруд, спостерігається перевищення ГДК сольового амонію, заліза, нітритів, а при впадінні в р. Прип'ять якість води значно покращується, і перевищення ГДК спостерігається лише за сольовим амонієм і БСК.

Очисні споруди м. Ківерці погіршують стан р. Путилівка, збільшуючи кількість завислих речовин, амонію сольового, нітритів, нітратів порівняно з ГДК [235].

У зв'язку з антропогенним забрудненням поверхневих вод міст Волинської області значення підземних вод як джерела питного водопостачання різко зростає. Ресурсами підземних вод міста забезпечені достатньо для сучасного стану економіки, виробництва й водоспоживання.

Серед інгредієнтів, що визначають гігієнічні властивості підземних вод, відокремлюються феноли, сульфати, хлориди, сполуки азоту та ін. Встановлено, що феноли перевищують ГДК у 10 раз у м. Луцьку, в районі ЛуАЗу, а також нижче від відстійників Гнідавського цукрового заводу. Їхній вміст вище ГДК у підземних водах у районі Ковельського залізничного вузла у 2,2 раз, міських очисних споруд – у 4 рази. В усіх випадках поява фенолів у підземних водах зумовлена органічним забрудненням унаслідок незадовільного санітарного стану зони санітарної охорони свердловин спеціального водокористування.

Основним джерелом надходження сульфатів у підземні води є процеси хімічного вивітрювання й розчинення сульфідних мінералів, а також окислення сульфідів і сірки. Вміст сульфатів у підземних водах міст області становив 14-201 мг/дм³, що не перевищував допустимих норм, причому вищі показники територіально тяжіли до колодязів у малих містах, що пояснюється побутовим

забрудненням і застосуванням сульфатовмісних мінеральних добрив. Збільшення кількості сульфатів (навіть у межах ГДК) погіршує органолептичні властивості питної води і негативно впливає на людський організм.

Вміст хлоридів у водах становив 9-251 мг/дм³, що не перевищував норми ГОСТ (350 мг/дм³). Просторовий розподіл хлорид-іону аналогічний сульфатам.

Підвищений вміст нітратів і нітритів, як правило, формується в результаті техногенної діяльності, в той же час підвищені концентрації амонію трапляються як в забруднених водах, так і у відносно незабруднених. Перевищення ГДК вмісту аміаку (до 3,6 ГДК) характерне для Вербаїво-Луцького водозабору і зумовлене функціонуванням великого тваринницького комплексу в межах зони санітарної охорони свердловин.

Підземні води центральної частини території м. Луцька містять свинець у концентрації до 0,03 мг/л. У межах південно-східного виробничого району, а також транспортної розв'язки на Володимир-Волинський і Ковель, зафіксовано дві аномалії з концентрацією свинцю в підземних водах 0,04 мг/л (1,33 ГДК).

Підземні води центральної і північної частини міста забруднені цинком у концентрації понад 1 ГДК. Виділяються дві аномалії: на території підприємств ВАТ "ЛуАЗ" (0,7 мг/л, 7 ГДК) і ДП "Мотор" (0,5 мг/л, 5 ГДК). Води південної частини міста забруднені цинком у концентрації менше ГДК. Лише в зоні впливу ВАТ "ЛПЗ" виявлено аномалію 0,3 мг/л (3 ГДК).

Перевищення ГДК величин міді у підземних водах Луцьку не встановлено. Найвищий її вміст у підземних водах характерний для північно-західної околиці і прив'язаний до автодоріг на Ковель і Володимир-Волинський (0,04 мг/л, 0,4 ГДК).

Південна і західна частина міста характеризуються вмістом нікелю в підземних водах менше ГДК, а північна й східна мають вміст, що перевищує 2 ГДК. Зафіксовано дві аномалії: перша – територіально тяжіє до території ДП "Мотор" (0,3 мг/л, 3 ГДК), а друга – до північно-східного виробничого району (0,3 мг/л, 3 ГДК).

У південно-східній частині м. Луцька зафіксовано аномалію підвищеного вмісту в підземних водах марганцю в концентрації 0,7 мг/л (7 ГДК). Периферійна частина аномалії з концентрацією більше ГДК простягнулась на південь аж до мікрорайону Вересневе.

На урбанізованих територіях у колодязях міст встановлено перевищення ГДК барію у 2-3 рази, марганцю – в 1,2-2,0, рідше титану – в 1,6-2,4 і нікелю – у 2,2 раз. В усіх випадках мікрокомпонентне забруднення підземних вод у колодязях і свердловинах спецводокористування зумовлено незадовільним санітарним станом прилеглих територій, поганою ізоляцією водоносного горизонту верхньокрейдових відкладів від ґрунтових вод четвертинних відкладів, забруднених відходами й стоками підприємств [235; 237].

Джерелом централізованого водопостачання міст Волинської області є підземні води. Господарсько-питне водопостачання населення міст здійснюється 141 водопроводом. За результатами лабораторних досліджень якості водопровідної питної води, проведених санепідслужбою області у 2008 р., питома вага нестандартних проб за бактеріологічними показниками становила 1,0%, за санітарно-хімічними – 11,2%, загалом за рахунок підвищеного вмісту заліза у підземних водоносних горизонтах міст Любомля, Володимир-Волинського, Рожища і Луцька (табл. 2.7 і Б. 4, додатки).

Велика кількість населення міст області користується водою шахтних колодязів. У 2008 р. невідповідність води шахтних колодязів гігієнічним вимогам за санітарно-хімічними показниками становила 17,9%, за бактеріологічними показниками – 13,8% (табл. 2.7 і Б. 5, додатки).

Нагляд за станом водних об'єктів області в місцях водокористування (водні рекреації) з лабораторним контролем здійснюється у 26-ти постійних створах. Згідно з лабораторними дослідженнями за останні роки якість води відкритих водойм за хімічними й бактеріологічними показниками погіршилась, а саме: за хімічними показниками збільшилася з 1,3% у 2006 р. до 4,9% у 2008 р., а за бактеріологічними покращилась – з 14,0% у 2006 р. до 11,0% у 2008 р. (табл. 2.7).

Таблиця 2.7.

Характеристика якості води господарсько-питного значення та водних об'єктів у місцях водокористування на відповідність гігієнічним нормативам*

Ріки	Кількість водопроводів	Якість досліджуваних проб води на санітарно-хімічні показники			Якість досліджуваних проб води на бактеріологічні показники		
		Всього	Не відповідає	%	Всього	Не відповідає	%
Водопровідна вода, що використовується на господарсько-питні потреби							
2000	132	1172	100	8,2	2074	28	1,6
2004	136	1108	145	13,0	1988	26	1,3
2005	138	1124	176	15,7	1995	32	1,7
2006	137	1210	150	12,4	2169	22	1,0
2007	147	1192	144	12,1	2125	26	1,2
2008	141	1200	134	11,2	2153	22	1,0
Вода джерел децентралізованого водопостачання							
2000	289	287	49	17,1	555	95	17,2
2004	285	293	49	16,7	551	86	15,6
2005	283	308	64	21,3	554	87	15,8
2006	283	305	60	20,0	558	82	15,0
2007	274	300	57	19,0	552	79	14,3
2008	277	291	52	17,9	535	74	13,8
Водні об'єкти у місцях водокористування населення							
2000	42	439	25	5,8	208	29	14,0
2004	30	417	38	9,1	218	21	9,7
2005	28	366	16	4,5	114	11	9,8
2006	28	374	5	1,3	121	17	14,0
2007	26	398	11	2,7	117	13	11,1
2008	26	364	18	4,9	119	13	11,0

* за даними обласної санітаційно-гігієнічної станції

Проведені Волинською санітаційно-гігієнічною станцією дослідження якості питної води, яка подається населенню міст області, показали, що кожна десята проба водопровідної води, кожна сьома – у відкритих водоймах у місцях основного водокористування та кожна п'ята – у шахтних криницях не відповідає санітарно-хімічним нормативам. За мікробіологічними показниками, питна вода децентралізованих джерел водопостачання не відповідає нормативам у кожній 3-й пробі.

За результатами лабораторних досліджень, проведених спеціалістами управління природних ресурсів, у 2008 році екологічний стан поверхневих водних об'єктів області визнаний задовільним, суттєвих перевищень показників гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у водних об'єктах не

виявлено. Аварійних ситуацій, які би спричинили екстремально високі забруднення водних об'єктів, не зафіксовано.

Таким чином, забруднення водних екосистем є великою небезпекою, оскільки процеси регенерації або самоочищення протікають у водному середовищі повільно, заакумульовані в донних відкладах шкідливі речовини здатні тривалий час здійснювати негативний вплив на живі організми [112].

2.3.2. Вплив забрудненої води на захворюваність населення

За даними ВООЗ, на сьогодні від хвороб, викликаних тільки забрудненою питною водою, у світі щорічно помирає близько 5 млн новонароджених. Поступання на стаціонарне лікування кожного четвертого хворого обумовлене забрудненням вододжерел [262].

Забруднення води є причиною багатьох захворювань. Найбільшу небезпеку розповсюдження захворювань водним шляхом, якщо вода не знезаражується, становлять кишкові інфекції – холера, черевний тиф, паратифи, дизентерія, а також такі захворювання, як лептоспіроз, сибірська виразка, туберкульоз, вірусний гепатит, поліомієліт і т.д. [113; 145].

До захворювань неінфекційної етіології належать гельмінтози (150 видів), зобна хвороба, флюороз, карієс зубів, гастрити, метгемоглобінемія, нирковокам'яна, променева хвороби, злоякісні захворювання крові, анемії, затримка росту і статевого розвитку, отруєння арсеном, свинцем, фенолами, ртуттю, пестицидами та багатьма іншими речовинами [113].

У воді виявлено до 65 мікроелементів. Зміна вмісту деяких з них у воді (фтор, йод, стронцій, селен, мідь, залізо, кобальт тощо) може призвести до виникнення геохімічних ендемій, таких як зоб, флюороз, карієс тощо [233].

Р.Д. Габович (1957) встановив, що споживання питної води, яка містить фтор у концентраціях менше 0,5 мг/л, спричинює масові поширення карієсу серед населення, насамперед серед дітей. Надлишок фтору в навколишньому середовищі, передусім у питній воді (до 1,0-1,9 мг/л), сприяє поширенню

флюорозу. При концентраціях, що перевищують 6 мг/л, виявляються зміни кісткової тканини за типом остеопорозу або остеосклерозу [334].

Високий вміст фтору при значній концентрації важких металів (Ba, Mn, Co, Bi, Cd та інших) у питній воді, низькому вмісті Ca і високій концентрації Na і Cd у підземних водах призводить до гіпоплазії емалі зубів у дітей. При цьому до патологічного процесу залучені сечовидільна, кровотворна системи, шлунково-кишковий тракт та щитовидна залоза [113; 145; 292].

Використання води з високою концентрацією кадмію призводить до шарово-кам'яної хвороби, захворювань печінки, анемії, гіпертонічної хвороби, злоякісних пухлин, захворювань шлунково-кишкового тракту. Вода, забруднена марганцем, викликає порушення ліпідного обміну, пневмонію, ниркові розлади; забруднена арсеном – захворювання шлунково-кишкового тракту, органів дихання, рак шкіри тощо. Потрапляння до організму ртуті викликає незворотні ураження нервової системи. Встановлено зв'язок між забрудненням води вінілхлоридом та захворюванням на рак сечового міхура. Шкоди здоров'ю завдають фтор, хлор, фосфорорганічні сполуки, нітрити, нітрати, пестициди тощо [121; 226].

Спостерігається прямий зв'язок між концентрацією нітратів у воді й частотою захворювань на рак шлунка, сечового міхура, нирок, тонкої кишки, стравоходу й печінки [113; 145].

Бурхливий розвиток промисловості став причиною хімічних забруднень води, що надходить в організм людини й викликають отруєння та захворювання (табл. 2.8) [204].

Літературні повідомлення підтверджують захворюваність населення в результаті отруєння токсичними речовинами, які потрапили в питну воду із забруднених водойм. Так, W.E. Morton (1971) та інші автори описали захворюваність, пов'язану із забрудненням води нітратами, – важка метемоглобіємія в дітей, гіпертензія; R. Worms та співавтори (1957) – отруєнням – свинцева інтоксикація; H.O. Nehche (1955) – урохромом – захворювання за клінічною картиною нагадує ендемічний зоб, фтором –

флюороз. У матерів, які отруїлися ртуттю, діти народжувалися з деформованими кінцівками, а в подальшому відставали в розумовому розвитку [334].

Таблиця 2.8.

Несприятливий вплив на здоров'я людей використаної забрудненої води [204]

Забруднювальні речовини	Захворювання
Свинць	Біль голови, анемія, нервові розлади, пологові дефекти, затримка розвитку, дебілізм, зниження слуху в дитинстві, інтоксикація
Кадмій	Ушкодження нирок, анемія, хвороба легенів, високий кров'яний тиск; можливі також рак і ушкодження плоду, хвороба ітай-ітай, інтоксикація
Мідь	Ураження печінки, порушення функції мозку, шизофренія, епілепсія, розвиток злоякісних утворень, пневмонія, інтоксикація
Цинк	Інтоксикація, що сприяє діленню ракових клітин, спричинює анемію, деформацію кісток
Нітрати	Утруднення дихання і підвищення дитячої смертності, метгемоглобінемія
Сполуки фтору	Ендемічний флюороз
Арсен	Рак; ушкодження нирок, крові, нервової системи, "хвороба чорної стопи"
Ртуть	Ушкодження нервової системи і нирок, хвороба Мінамата, інтоксикація
Залізо	Цироз печінки, захворювання кровоносної системи
Молібден	Порушення центральної нервової системи, подагра, ендемічна атаксія
Нікель	Бронхіальний рак, рак легенів, рак слизових оболонок носа, дерматити (екзема), інтоксикація, алергія
Бор	Пошкодження нирок і шлунково-кишкового тракту, ендемічні ентерити
Йод	Рак щитовидної залози, ендемічний зоб та інші ендокринні захворювання
Кобальт	Інтоксикація, гіпертиреоз, серцева недостатність, легеневий пневмококіоз
Сполуки хлору	Інтоксикація, рак, ушкодження печінки, ембріонів
Ароматичні вуглеводні	Рак, анемія, ушкодження крові і лейкоїдів, хромосомні зміни
Діоксин	Рак, ушкодження шкіри, генні мутації
Тетрахлорид вуглецю	Рак, ушкодження печінки, нирок, легенів і всієї центральної нервової системи людини
Хлороформ	Ушкодження печінки і нирок; канцероген
Вінілхлориди	Ушкодження печінки, нирок та легенів, системи кровообігу і травлення

З природних якостей води на стан здоров'я людини впливає її твердість, яка визначається вмістом солей магнію і кальцію. Тверда питна вода створює сприятливі передумови для розвитку сечокам'яної хвороби. За даними А.А. Гоголі (1972), W.E. Morton (1971), спостерігається зворотна кореляція між жорсткістю питної води і рівнем серцево-судинних захворювань. L.C. Meriand та співавтори (1972) вважають, що в м'якій воді міститься невелика кількість

кальцію, магнію, ванадію, які позитивно впливають на серцево-судинну систему, більша ж кількість кадмію діє несприятливо.

А.І. Бокіна та співавтори (1972) знайшли зв'язок високого рівня серцево-судинних захворювань з великою кількістю хлоридів у питній воді. Збільшення їх кількості може викликати розвиток гіпертонічної хвороби. Існує пряма залежність між рівнем твердості питної води і частотою захворювання на виразкову хворобу шлунка, гастрит [114; 204; 334].

2.4. Експериментальні дослідження екологічного стану ґрунтів і їхній вплив на захворюваність населення

2.4.1. Характеристика зональних та урбанізованих ґрунтів

Території міст Луцька, Нововолинська, Горохова і Берестечка розташовані в лісостеповій зоні чорноземів і сірих лісових опідзолених ґрунтів західної ґрунтової провінції (рис. Б. 10, додатки).

На межі міських територій та на площі міст сформувалися такі типи ґрунтів: урбоземні, сірі лісові, чорноземи опідзолені, чорноземи типові, торфяно-болотні, болотні ґрунти й низинні торфовища.

Найбільше на досліджуваній території розповсюджені *сірі лісові опідзолені* легкосуглинисті ґрунти на лесових породах та їхні різновиди. Вони займають майже всю територію, за винятком заплав рік. Профіль сірих опідзолених ґрунтів визначається незначним гумусово-елювіальним горизонтом (15-20 см), бурувато-сірим, слабоущільненим горизонтом. Нижче знаходиться слабо гумусований горизонт, сірувато-буруватий, суглинистий, потужністю 20-25 см, що переходить в ілювіальний горизонт потужністю до 40 см, а поступово за ним у материнську породу – карбонатний вапняк.

Чорноземи опідзолені неглибокі, малогумусні, суглинисті сформувались на лесових породах. Вони відзначаються темно-сірим гумусовим, брунуватобурувато-важкосуглинистим, порохувато-грудкуватим, ущільненим, слабо елювіованим горизонтом загальною потужністю 30-40 см. Нижче

залягає гумусово-перехідний горизонт, який слабо ілювіюваний, нерівномірно-гумусований, темно-сірий, крупнопилувато-середньосуглинистий, грудкуватий, і переходить у материнську породу горизонт, що слабо і нерівномірно гумусований, сірувато-бурий, крупнопилувато-суглинистий. Материнською пороною є бурувато-сірий, середньосуглинистий, карбонатний лес.

Чорноземи типові поширені на невисоких і плоских вододільних грядках і їхніх пологих схилах в середній смузі та надзаплавних терасах річок Волинської височини. Вони слабоструктурні, малогумусовані (2-3%). За глибиною гумусового забарвлення поділяються на середньоглибокі (70-100 см) та глибокі (100-150 см). За гранулометричним складом це крупнопилуваті легкі або середні суглинки. Вміст крупного пилу в них становить 54-65%.

Реакція ґрунтового розчину чорноземів типових слабокисла, величина рН коливається в межах 5,9-6,6. Вони добре насичені ввібраним кальцієм (12,2-27,9 мг-екв на 100 г ґрунту). Лінія закипання від соляної кислоти лежить на глибині 40-50 см. Рідше трапляються вилуговані та карбонатні ґрунти. Карбонати кальцію виділяються в перехідному горизонті й у материнській породі у вигляді плісняви та білозірки. Вони краще забезпечені рухомими формами поживних речовин. Азоту містять близько 6, фосфору – 10-30, калію – 7-20 мг-екв на 100 г ґрунту.

Лучні ґрунти поширені переважно в долинах річок на алювіальних відкладах легкосуглинистого, рідше – супіщаного механічного складу. Приурочені до зернистої заплави річки, утвореної з глинистого матеріалу, принесеної річками з Подільської та Волинської височин.

Профіль лучних ґрунтів має чорноземний габітус. У них вирізняється добре гумусований перегнійний горизонт, який у суглинистих відмінах має міцну зернисту структуру, перехідний горизонт і материнську породу. Загальна глибина гумусового забарвлення сягає 50-60 см. Вміст гумусу у верхньому горизонті коливається від 3,2 до 6,0%. Реакція ґрунтового розчину нейтральна, рідко слабокисла або слаболужна.

Торфово-болотні ґрунти і низинні торфовища розповсюджені в заплавах рік у межах невеликих замкнутих понижень. Потужність шару торфу в торфово-болотних ґрунтах 20-40 см, під ним залягає глеєвий горизонт. У торфовищах потужність торфу сягає 0,5-1,5, рідко – до 4 метрів. Підстильні породи представлені пісками й супісками, рідше – суглинками.

Болотні (мулувато-болотні) ґрунти поширені на низькому рівні заплав (у старичних пониженнях) на місці замулених озер, їм властиве постійне перезволоження та оглеєння всього профілю. Вони не мають суцільного шару торфу, суцільної дернини.

Гумусовий горизонт чорний, в'язкий, безструктурний, містить велику кількість напіврозкладених рослинних решток, часто має вигляд напіврідкої мулуватої маси. Потужність коливається від 15-20 до 40-50 см. Під ним залягає дуже оглеєна сиза материнська порода з охристо-іржавими плямами та численними конкреціями [281].

Території міст **Ковеля, Камінь-Каширського, Любомля, Ківерець, Рівня, Володимир-Волинського та Устилуга** розташовані в зоні мішаних лісів, де розповсюджені переважно дерново-підзолисті окультурені ґрунти (рис. 6, 10, додатки).

На межі міських територій та площ міст розповсюджені дерново-підзолисті, урбоземні типи ґрунтів. Понижені ділянки рельєфу, долини рік здебільше лучними, торфово-болотними, болотними ґрунтами і низинними торфовищами. У межах площі міста перелічені ґрунти поширені в комплексі з урбоземями.

Найбільше на території міст та суміжних територіях розповсюджені *дерново-підзолисті ґрунти*. Їхніми материнськими породами найчастіше є вапняно-глинисті піски та супіски, моренні й давньоалювіальні відклади різного механічного складу і потужності. За ступенем опідзолення дерново-підзолисті ґрунти класифікують на сильно-, середньо- і слабопідзолисті.

Дерновим ґрунтам властивий профіль чорноземного типу, розчленований на дерновий та перехідний горизонти й материнську породу. В породі, а іноді й

у перехідному горизонті, вони оглеєні. Глибина гумусованого горизонту досягає 15-30 см, перехідного – 10-20 см. Вміст гумусу становить 0,7-3,0%. Реакція ґрунтового розчину середньо- і слабокисла ($\text{pH}=4,9-6,4$). Дернові ґрунти бідні на поживні речовини.

Перегнійно-карбонатні (дерново-карбонатні) ґрунти сформувались у тих місцях, де крейдові породи виходять на поверхню, утворюючи горбисті, рідше плоскі вододільні поверхні або пологі схили горбів та гряд.

Перегнійно-карбонатні ґрунти мають профіль чорноземного типу. У них виділяється гумусовий карбонатний горизонт різної глибини. На більш крутих схилах він має глибину до 20 см, на пологих – 20-40 см, на рівних ділянках – понад 40 см. Перехідний горизонт має різну глибину (10-40 см). Материнська порода являє собою корінну крейду або мергель. Гумусовий горизонт містить 1,7-5,3% перегною. Він має міцну зернисту структуру в суглинистих відмін, добрі водно-повітряні властивості [281].

Урбоземи – це зональні ґрунти, які змінені в результаті людської діяльності. Якість урбоземів постійно погіршується. Ґрунти міст області піддаються тим самим шкідливим впливам, що і міське повітря, вода. Хоча ґрунт і має деякі особливості біологічного самоочищення – розщеплює і мінералізує відходи, які в нього потрапили, проте внаслідок його переважання (фізичного, хімічного, механічного) природні властивості порушуються, не відновлюються, що спричинює його інтенсивну деградацію. До найбільш урбанізованих ґрунтів області належать ґрунти Луцька і Ковеля, а до найменш урбанізованих – ґрунти Берестечка й Устилуга.

Міські ґрунти поділяють на дві основні групи: природні та штучні (насіпні). Виходячи з аналізу ґрунтів різного рівня змінюваності, виділяють чотири категорії: 1) лісові природні; 2) паркові природні; 3) природно-штучні скверів, бульварів, внутрішньоквартальних посадок; 4) штучні вуличних посадок і площ [197].

Однією з рис найпоширеніших антропогенних змін міських ґрунтів є утворення так званого культурного шару, перемішаного з рештками

найрізноманітніших матеріалів: будівельне сміття, бита цегла та камінь, предмети домашнього вжитку (скло, глиняні черепки), а останнім часом і пластмасові вироби.

Накопичення культурного шару відбувається за рахунок відвалів у процесі виконання земляних робіт, під час підсипання ґрунту з метою підвищення позначки будівельного майданчика, благоустрою населеного пункту і за рахунок накопичення різних відходів.

Місцями накопичення культурного шару найчастіше стають долини рік, балоти, яри, куди скидають відходи.

Головною відмінною рисою культурного шару від природних ґрунтів є надто велика неоднорідність як за вертикальними, так і за горизонтальними напрямками. До складу різновидів культурного шару належать органічні зв'язання, кількість яких зменшується зі збільшенням глибини його розташування [197].

Через наявність значної кількості будівельного сміття насипні ґрунти зазвичай відрізняються високою дренажністю, що спричинює порушення нормального водного режиму й погіршення живлення рослин, яке, у свою чергу, негативно впливає на розвиток деревної рослинності, її довговічність і стійкість. Погіршення властивостей ґрунту зумовлює і забруднення його побутовими та промисловими відходами, вуличним сміттям.

Унаслідок промислових викидів у ґрунті накопичується надлишкова кількість агресивних хімічних сполук, які згубно впливають на організми тварин і людей. Це, наприклад, свинець, цинк, мідь, кобальт, нікель, стронцій та ін. Навколо промислових підприємств забруднення ґрунтів важкими металлами спричинює формування "техногенних метал-аномалій" [61].

У ґрунт потрапляють і так звані канцерогенні (бластомогенні) речовини, які спричинюють злоякісні новоутворення, зокрема сажа, продукти осмолення, афторпродукти тощо.

2.4.2. Вміст та динаміка важких металів в урбоземах та оцінка інтенсивності їхньої акумуляції

Шкідливий антропогенний вплив, а також розгул природних і підсиленних людиною стихій, завдає ґрунтам величезної, інколи непоправної шкоди.

Відомо, що висока концентрація важких металів та інших хімічних сполук у ґрунтах знижує продуктивність земель, призводить до низької екологічної якості ґрунтового покриву. Надмірне забруднення урбоземів спричинює поширення захворювань населення.

Закономірностям поширення та акумуляції хімічних елементів антропогенного і природного походження у різних типах ґрунтів присвячені праці: “Мікроелементи в деяких ґрунтах...” (1964); Шоу Дені (1969); Паттерсон (1971); Ковальський (1974); Ковда (1974); Жигловська (1974); Васківська (1978); Бубинін, Паншин (1979); Белицина, Пачеська (1980); Челідзе (1980); Кривульченко (1980); Олещукін (1980); “Важкі метали...” (1980); Покровська (1980); Зирін, Горбатов та ін. (1980); Савельєва (1980); “Проблеми іригації ґрунтів...” (1980); “Методичні рекомендації...” (1982); Ковалевський (1984); Преображенський та ін. (1985); “Хімія важких металів” (1985); Фортескью Дж. (1985); Новаківський (1985); “Методичні вказівки з вивчення мікроелементів...” (1985); Гончарук, Сидоренко (1986); Реуце, Крістя (1986); Обухов, Єфремова (1988); Мурашко (1989); “Методичні вказівки з визначення важких металів” (1989); “Методичні вказівки...” (1990); Гуцуляк (1990; 1997; 2002); Тихонов (1990); Волошин (1994); Граковський та ін. (1992); Пристор, Швєбс, Медведєв (1994); Іванов (1994); Черваньов (1996); Волошин, Третьяк (1996); Vuchauer (1973); Zimny (1976); Pilegraad (1979); Sienkievies (1986).

Забруднення ґрунту – це насичення ґрунтового поглинального комплексу, ґрунтового розчину і повітря різними речовинами хімічного та біологічного походження вище гранично допустимої концентрації (ГДК). Основними джерелами забруднення ґрунтів є відходи промислових підприємств, тваринницьких комплексів, засобів хімізації сільського господарства (добрива,

пестициди), вихлопні гази автотранспорту, побутові відходи, стічні води населених пунктів тощо.

Забруднювальні речовини надходять у формі твердих, рідких і газоподібних продуктів і представлені звичайно макроелементами (Al, Fe, K, Ca, Mg, P, S і ін.), мікроелементами (Zn, Mn, Co, Mo, Pb, Cd, F, Cr, Cl, Cu, Ni, As і ін.), газами і гідрозолями (NO, NO_x, CO, CO₂, NH₃, HNO₃, H₂S, H₂SO₄, CS, HCl і ін.), складними органічними сполуками (вуглеводні, фенол, бензол тощо).

Техногенні викиди в атмосферу (дим, пил, аерозолі) розсіваються і потоками повітряних мас переносяться на велику відстань та концентруються в двокілометровому шарі атмосфери. Але, як відзначають деякі дослідники, все, що потрапляє в повітря, через деякий час повертається на землю [243].

Головними забруднювачами ґрунтів є метали та їхні сполуки, радіоактивні речовини, добрива й пестициди. Тривалість перебування забруднювальних речовин у ґрунтах набагато більша, ніж в інших компонентах, а забруднення ґрунтів, як зазначають А. Кабата-Пендіас та Х. Пендіас, особливо важкими металами, є майже довічним. Так, період напіввиведення важких металів з ґрунтів становить для Zn – від 70 до 510 років, Cd – від 13 до 1100 років, Cu – від 310 до 1500 років, Pb – від 740 до 5900 років [209].

Хімічний склад відходів досить різноманітний, найчастіше трапляються Zn, Cu, Cd, Hg, Pb, Ag, Sn, Cr. Високими концентраціями багатьох важких металів відрізняються комунально-побутові відходи й осад міських очисних споруд. Частина їх переробляється в компост, який використовується як добриво і стає джерелом забруднення сільськогосподарських ґрунтів та продукції [295].

Важливою проблемою ґрунтів Волині є забруднення їх важкими металами, нафтопродуктами, радіонуклідами. Забруднення нафтопродуктами має локальний характер і зумовлене аварійними викидами з магістральних нафтопроводів Прикарпатського управління. Перевищення фонові концентрації нафтопродуктів коливається від 1,4-40,7 разів ГДК і зафіксоване в Ковелі, Рожищах, Луцьку та Ківерцях.

Важкі метали та підвищений вміст нітратів виявлені у вигляді ареалів забруднення ґрунтів на території колишніх військових об'єктів у Ківерцях і Луцьку. Згідно з результатами досліджень вміст цинку перевищував ГДК у 2,7-3,2 раз, свинцю – у 2,5, кадмію – у 1,2-5,2 раз. На території Луцька перевищення ГДК сульфатів становило в 1,5-2,9 раз, цинку – у 2,6-6,3, кадмію – у 1,2-4,8 раз [254].

Протягом 2008 року на підприємствах міст області утворилось 1014,9 т небезпечних відходів. Основна їх частина (578,1 т, або 57,0% від загального обсягу) належала до III класу небезпеки. Відходи I класу небезпеки становили 24,2 т (2,4%), II класу – 412,6 т (40,6%). Збільшення небезпечних відходів відбулося внаслідок зростання обсягів виробництва на Нововолинському ливарному заводі, ТОВ «Завод художнього литва» та ТзОВ «Кромберг енд Шуберт Україна» (табл. Б. 6, Б. 7, Б. 8, додатки). Найбільш небезпечним відходом є ртуть, яка міститься у відпрацьованих лампах. За 2008 рік підприємства та організації передали для демеркуразації понад 25 тис. таких ламп.

На кінець року на території міст Волинської області зберігалось 1368,8 т небезпечних відходів. Основну групу відходів становили відходи виробництва чавуну і сталі – 1225,0 т, заборонені до застосування та непридатні отрутохімікати і пестициди – 70,1 т, відходи гальванічного виробництва – 28,6 т, нафтовідходи – 3,1 т, свинець і його сполуки – 1,3 т, відходи використання фарб, емалей та лаків – 0,5 т (табл. Б. 7, додатки).

Щорічно на території Волинської області утворюється понад 1000 тис. м³ твердих побутових відходів (ТПВ), які захоронюються на полігонах та сміттєзвалищах в населених пунктах області. У містах області експлуатується шість полігонів для захоронення ТПВ. Триває будівництво другої черги полігону ТПВ для обласного центру. Проведено вибір земельних ділянок та розроблена проектна документація для будівництва полігонів ТПВ в містах Горохів, Ківерці загальною потужністю біля 100 тис. м³ на рік.

Поряд з відходами, специфічними для певних виробництв, на підприємствах різного профілю накопичуються великі об'єми подібних відходів: деревина, резина, пластмаса, фарба, розчинники, нафтопродукти тощо.

Відходи, що містять токсичні метали і сполуки, офіційно не підлягають вивезенню на міські звалища. Разом з тим полігонів для розміщення таких відходів поки що немає, і тому підприємства, на яких вони утворюються, закорполюють їх неорганізовано на своїй території або за містом, скидають у каналізацію, вивозять у суміші з іншими відходами на міські звалища, що створює великі зони забруднень різних природних систем [295].

Особливу загрозу становлять викиди та відходи хімічної промисловості, які є джерелами забруднення речовин першого і другого класу небезпеки (бенз(а)пірен, фосген, вінілхлорид, аміак, хлористий водень тощо) [209].

Так, в шламі хімічних реактивів міститься Cd (в 2300 разів вище за кларк) і Ag (в 1400); As, Pb, Cr (в 100), Cu (в 10). У відходах виробництва пластмас накопичуються Zn, Cu, As (в 100), Mo, Ni, Cr (у 10) й інші елементи. У відходах гуми міститься Zn (у 10 разів вище за кларк), у декілька разів підвищений вміст Cd і Cu. З перерахованих відходів тільки гума піддається повторному використанню, решту відходів відправляють на звалища.

Гальванічні відходи містять, порівняно із землею корою, у тисячі разів більше Cd, у сотні разів — Cu, Cr, Pb, в десятки разів — Ni і Zn.

Накопиченням величезних мас твердих відходів супроводжується робота теплоелектростанцій на твердому паливі, якого щорічно спалюється близько 5 млрд т. Зольність викопного вугілля 4-45%, горючих сланців — до 50%, торфу 6-10%. До складу золи твердого палива входять: SiO_2 (30-60%), Al_2O_3 (18-39%), Fe_2O_3 (5-21%), CaO (1-40%), MgO (0,6-7%), K_2O (0,2-3,8%) та ін.

Зола викопного вугілля збагачена, порівняно із землею корою, B, Mo, As, Ba, Be, Pb, Zn, Sn, W (табл. Б. 10, додатки). Високими концентраціями хімічних елементів характеризується зола вугілля Львівсько-Волинського (Li, Be, B, V, Cu, Ni, Co, Ge, Mo, Ag, Sn, Pb) басейну [295].

Надмірне, безконтрольне використання на сільськогосподарських угіддях пестицидів призвело до того, що майже в усіх областях України вони виявлені в підземних водах, подекуди на глибині 300-400 м. Велика кількість сільськогосподарських підприємств не має складів для зберігання отрутохімікатів і мінеральних добрив. Більшість наявних складів не відповідає санітарним вимогам, до того ж вони нерідко розташовані біля русел рік, в їхніх заплавах. Це спричиняє додаткове забруднення навколишньої території, отруєння водойм (М. Голубець).

З кожним роком у Волинській області зменшується пестицидне навантаження на один га ґрунту. Ширше застосовуються біологічні засоби захисту рослин. У 2008 році досліджено 2852 проби, з них у 117 випадках виявлені пестициди, що становить 4,1%, а в 16 – вміст пестицидів перевищував норми, що сягає 0,6%. Показники забрудненості та результати досліджень на вміст залишкових кількостей пестицидів наведені в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9.

Обсяг лабораторних досліджень
на визначення залишкових кількостей пестицидів*

Рік	Діапазон	Дослідження				
		Всього	Виявлено з отрутохімікатами	Вище ГДК та МДР	Загальний % забруднення	% забруднення вище ГДК і МДР
2000	64	3559	121	26	3,40	0,7
2004	64	2954	126	21	4,26	0,7
2005	65	2845	122	19	4,15	0,7
2006	64	2856	118	17	4,13	0,6
2007	64	2848	116	18	4,07	0,6
2008	65	2852	117	16	4,10	0,6

* - за даними обласної санепідемстанції; МДР – максимальна допустима разова

За даними інвентаризації, проведеної в грудні 2008 року, непридатні та заборонені до використання пестициди зберігались у 14 районах області. Централізоване зберігання непридатних пестицидів забезпечено у 12 районах області, у загальній кількості понад 552 т. Кількість складів, де зберігались непридатні та заборонені пестициди, скоротилася з 56 до 36, що зменшило ризик виникнення надзвичайних ситуацій. Зі складів Володимир-Волинського, Горохівського, Луцького, Любомльського та Рожищенського районів для

утилізації на спеціалізоване підприємство “Елга” (м. Шостка, Сумської області) вивезено 167 т непридатних засобів захисту рослин.

Забруднення ґрунтів промисловими й побутовими відходами, викидами автомобілів, мінеральними добривами, пестицидами та важкими металами негативно позначається на здоров’ї людей, які проживають на забруднених територіях. Так, ртуть-, хлор-, фосфорорганічні пестициди і мінеральні добрива містять у формі домішок важкі метали (Cd, Cu, As, Hg, Pb, Zn) (Мінеєв, 1988).

У людей, що мають контакт з мінеральними добривами, спостерігається порушення мінерального обміну, ускладнення вагітності, пологів та розвитку плода. Використання цих добрив веде до нагромадження у продуктах заручування нітратів, нітритів і нітрузоамінів. У разі гострої інтоксикації нітратами найбільші дистрофічні зміни виявляються в печінці [113; 213].

На думку А.П. Шупика та Н.І. Ковгана (1971), зростання мінералізації ґрунтів супроводжується збільшенням захворюваності глаукомою, особливо в населених пунктах, розташованих на дерново-підзолистих глеєвих ґрунтах з кислою реакцією, що містять мало гумусу, багато марганцю, стронцію, цинку.

Виявлена пряма кореляція між мінералізацією ґрунту і поширенням розсіяного склерозу, між вмістом у ґрунті заліза, кобальту і цинку та зворотна – між рівнем марганцю, хрому, барію, стронцію, міді й поширенням захворювань крові [334].

Пестициди, як радіація, не маючи нижнього порогу дії, невинно руйнують імунну систему (М. Голубець). Вплив пестицидів на людину полягає в ураженні та зміні функцій печінки, порушеннях діяльності центральної нервової системи, серцево-судинної, дихальної та інших систем організму, виникненні алергічних захворювань, причині ускладнень вагітності та пологів, мертвонароджень, аномалій у новонароджених, погіршенні комплексних показників стану здоров’я дітей, виникненню раку. Особливо небезпечними є хлор- та фосфорорганічні пестициди. Хлорорганічні пестициди вражають ЦНС, печінку, шари, систему крові, викликають рак, знижують імунітет (Є.І. Спину, 1977).

У районах, де інтенсивність застосування пестицидів вища в 3-4 і в 9 разів, рівень захворювання серцево-судинної системи зростає в 1,2 і 2,2 раз (Е.М. Семенчева, М.Ф. Горбачевська, Л.М. Овсянникова, 1979).

Г.І. Сидоренко, Е.І. Гончарук та В.В. Ховака (1980) показали, що пестициди в навколишньому середовищі несприятливо впливають насамперед на здоров'я дітей, особливо у віці до 1-го року. Гербіциди й інсектициди викликають загибель ембріонів на ранніх стадіях, викидні, передчасні пологи, високу смертність новонароджених, вродливість [8; 22; 113; 334].

Через ґрунт розповсюджуються інфекційні захворювання. Серед них збудники ентеровірусів, правцю, сибірської виразки, ботулізму.

Дослідженнями охоплено урбоземі й зональні ґрунти міст Волинської області: на площі 4731 га Ковеля та на 4161 га Луцька закладено по 12 пробних ділянок відповідно, на 1924 га Володимир-Волинського – 10, на 1700 га Нововолинська, на 1473 га Камінь-Каширського, на 1211 га Любомля та на 1022 га Рожича – по 8 пробних ділянок відповідно, на 848 га Ківерців – 7, на 576 га Горохова, на 560 га Устилуга та на 420 га Берестечка – по 5 пробних ділянок відповідно. У 88-ми пробах ґрунту 2008 р., які відібрано на території перерахованих міст, атомно-абсорбційним методом визначено Cu, Zn, Cd і Pb.

На підставі середньостатистичних величин кожного хімічного елемента можна констатувати неоднакову акумулятивну активність міських ґрунтів з різними хімічними елементами. Таку особливість урбоземів ми називаємо абсорбційною акумуляцією. За цією особливістю важкі метали утворюють абсорбційно-акумулятивний ряд: $Zn > Pb > Cu > Cd$.

Наведемо дані щодо результатів дослідження вмісту та розповсюдження хімічних елементів у ґрунтах міст Волинської області за 2008 р. (табл. 2.10).

Як видно з таблиці 2.10. та рис. Б. 11.-Б. 15 (додатки), найбільше в ґрунтах міста Ковеля акумулюється цинк, що змінюється від 45 до 70 мг/кг, порівняно багато Pb і Cu, вміст яких змінюється від 7,0 до 9,0 і від 4,8 до 6,5 мг/кг відповідно. Cd у ґрунтах акумулювався дуже мало – 0,20-0,30 мг/кг.

Таблиця 2.10.

Результати спектрального аналізу ґрунтів міст Волинської області

Міста	№ проби	Вміст хімічних елементів, мг/кг				Сума важких металів, мг/кг
		Cu	Zn	Cd	Pb	
1	2	3	4	5	6	7
Ґрунти, сформовані на піщано-супіщаних ґрунтоутвірних породах						
	1.	5,3	50	0,20	7,2	62,70
	2.	5,0	45	0,21	7,0	57,21
	3.	5,7	53	0,23	7,5	66,43
	4.	6,1	63	0,27	8,5	77,87
	5.	6,4	68	0,29	8,8	83,49
	6.	6,3	65	0,26	9,0	80,56
	7.	6,5	70	0,30	8,6	85,40
	8.	6,2	62	0,28	8,0	76,48
	9.	5,8	57	0,25	8,3	71,35
	10.	5,5	54	0,24	7,7	67,44
	11.	6,0	60	0,26	8,7	74,96
	12.	4,8	47	0,22	7,4	59,42
	13.	3,8	36	0,19	5,3	45,29
	14.	4,3	40	0,23	5,5	50,03
	15.	4,5	45	0,24	6,0	55,74
	16.	3,9	35	0,18	5,2	44,28
	17.	4,2	39	0,22	5,8	49,22
	18.	4,4	41	0,24	6,1	51,74
	19.	4,0	38	0,21	5,9	48,11
	20.	4,6	44	0,25	6,3	55,15
	21.	4,3	42	0,23	5,6	52,13
	22.	4,1	37	0,20	5,4	46,70
	23.	2,1	21	0,11	5,3	28,51
	24.	2,8	25	0,14	5,6	33,54
	25.	3,2	29	0,16	6,4	38,76
	26.	3,0	24	0,13	6,2	33,33
	27.	3,4	27	0,15	6,6	37,15
	28.	2,6	22	0,10	5,9	30,60
	29.	2,9	28	0,15	6,1	37,15
	30.	2,4	20	0,12	5,5	28,02
	31.	2,5	23	0,10	4,6	30,20
	32.	2,2	20	0,08	4,3	26,58
	33.	2,8	25	0,12	4,7	32,62
	34.	2,3	24	0,11	5,1	31,51
	35.	2,0	22	0,09	4,5	28,59
	36.	2,9	27	0,13	4,8	34,83
	37.	3,4	30	0,15	5,2	38,75
	38.	3,1	28	0,14	5,0	36,24
	39.	3,5	28	0,16	5,0	36,66
	40.	3,2	30	0,17	4,7	38,07
	41.	3,6	33	0,18	5,2	41,98
	42.	3,9	37	0,20	5,4	46,50
	43.	4,5	39	0,21	5,7	49,41

1	2	3	4	5	6	7
	44.	4,0	36	0,19	5,5	45,69
	45.	3,8	31	0,15	4,8	39,75
	46.	4,2	40	0,22	5,6	50,02
Ківерці	47.	5,5	44	0,20	5,1	54,80
	48.	5,3	49	0,22	5,5	60,02
	49.	5,6	46	0,18	5,3	57,08
	50.	5,9	54	0,24	6,2	66,34
	51.	6,2	51	0,21	5,8	63,21
	52.	6,6	53	0,23	6,1	65,93
	53.	6,3	57	0,25	6,4	69,95
Устилуг	54.	2,7	28	0,18	4,7	35,58
	55.	2,4	25	0,20	4,5	32,10
	56.	2,2	27	0,21	4,8	34,21
	57.	2,5	29	0,24	5,2	36,94
58.	2,8	30	0,23	5,5	38,53	
Ґрунти, сформовані на лесовидних ґрунтовірних породах						
Луцьк	59.	8,0	77	0,30	7,4	92,70
	60.	6,8	74	0,32	8,0	89,12
	61.	7,2	62	0,27	10,0	79,47
	62.	7,6	70	0,28	9,2	87,08
	63.	6,5	67	0,25	8,4	82,15
	64.	6,1	65	0,31	7,6	79,01
	65.	7,8	68	0,29	8,8	84,89
	66.	8,2	71	0,33	9,7	89,23
	67.	8,4	73	0,35	10,6	92,35
	68.	9,0	78	0,37	10,4	97,77
	69.	8,7	80	0,34	10,2	99,24
	70.	9,5	76	0,36	9,0	94,86
Нововолинськ	71.	6,1	43	0,23	5,0	54,33
	72.	5,4	31	0,18	4,5	41,08
	73.	5,2	34	0,19	4,7	44,09
	74.	5,5	32	0,17	4,6	42,27
	75.	5,9	37	0,20	4,9	48,00
	76.	6,5	45	0,24	5,2	56,94
	77.	6,2	42	0,22	5,3	53,72
	78.	5,7	40	0,21	4,8	50,71
Горохів	79.	2,0	25	0,12	4,2	31,32
	80.	2,1	22	0,13	4,5	28,73
	81.	2,5	24	0,11	4,3	30,91
	82.	2,9	26	0,14	4,6	33,64
	83.	2,7	29	0,15	4,8	36,65
Берестенко	84.	2,5	20	0,10	4,2	26,80
	85.	2,3	23	0,11	4,0	29,41
	86.	2,8	21	0,08	4,3	28,18
	87.	2,9	24	0,09	4,1	31,09
	88.	2,6	22	0,07	4,4	29,07

Вміст цинку в урбоземах Володимир-Волинського змінюється від 35 до 45 мг/кг; свинцю – від 5,2 до 6,3 мг/кг. Порівняно великі акумулятивні величини

міді в ґрунті – від 3,8 до 4,6 мг/кг, кадмію значно менше – від 0,18 до 0,25 мг/кг (рис. 2.6, Б. 16-Б. 19, додатки).

Встановлено, що в ґрунтах Любомля інтенсивно накопичується Zn і Pb: 20-29 та 5,3-6,6 мг/кг відповідно. Порівняно високий вміст Cu в ґрунті – від 2,1 до 3,4 мг/кг, Cd – 0,10-0,16 мг/кг (рис. Б. 20-Б. 24, додатки).

Величина цинку в урбоземах Камінь-Каширського змінюється від 20 до 28 мг/кг, свинцю – від 4,3 до 5,2 мг/кг, міді – від 2,0 до 3,4 мг/кг, кадмію – від 0,08 до 0,15 мг/кг (рис. Б. 25-Б. 29, додатки).

Вміст важких металів у ґрунтах Рожища змінюється в різних інтервалах, однак чітко зафіксовані максимальні величини для Zn і Pb. Так, величина цинку змінюється від 28 до 40 мг/кг; свинцю – від 4,7 до 5,7 мг/кг. Вміст міді змінюється від 3,2 до 4,5 мг/кг. Кадмій в ґрунті зафіксований у незначній кількості – 0,15-0,22 мг/кг (рис. Б. 30-Б. 34, додатки).

Встановлено, що в ґрунтах Ківерець інтенсивно накопичується Zn, Pb і Cu. Так, величина цинку в проаналізованих пробах змінюється від 44 до 57 мг/кг, свинцю – від 5,1 до 6,4, міді – від 5,3 до 6,6 мг/кг, кадмію – від 0,18 до 0,25 мг/кг (рис. Б. 35-Б. 39, додатки).

Вміст Zn в урбоземах Устилуга становить 25-30 мг/кг, свинцю – 4,7-5,5 мг/кг, міді – 2,2-2,8 мг/кг, кадмію – 0,18-0,24 мг/кг.

За величинами вмісту хімічних елементів у ґрунтах Луцька перше місце займає цинк, вміст якого змінюється від 62 до 80 мг/кг. Друге місце за показниками вмісту посідає свинець, який змінюється від 7,4 до 10,6 мг/кг. Як видно з таблиці 2.10 та рис. Б. 40-Б. 44 (дodatки), вміст міді змінюється від 6,1 до 9,3 мг/кг, а вміст кадмію – від 0,25 до 0,37 мг/кг.

Вміст важких металів у ґрунтах Нововолинська змінюється в різних інтервалах. Так, величина цинку становить 31-45 мг/кг; міді – 5,2-6,5 мг/кг, свинцю – 4,5-5,3 мг/кг, кадмію – 0,17-0,24 мг/кг (рис. Б. 45-Б. 49, додатки).

Вміст важких металів у ґрунтах Горохова становить для Zn 22-29; свинцю – 4,3-4,8; міді – 2,0-2,9; кадмію – 0,11-0,15 мг/кг (рис. Б. 50-Б. 54, додатки).

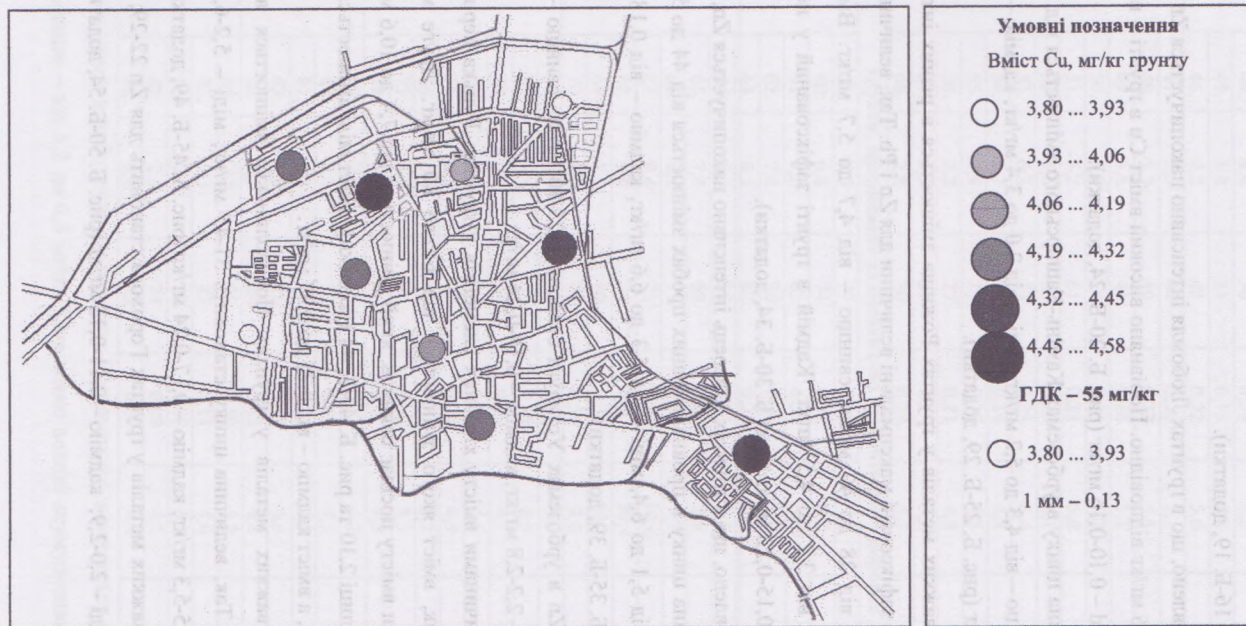


Рис. 2.6. Вміст і розповсюдження міді в ґрунтах м. Володимир-Волинського (2005 р.)

Вміст цинку в ґрунтах Берестечка змінюється від 20 до 24 мг/кг; міді – від 2,3 до 2,9 мг/кг, свинцю – від 4,0 до 4,4 мг/кг, кадмію – від 0,07 до 0,11 мг/кг.

Як було зазначено (табл. 2.10), вміст важких металів у ґрунтах зменшувався від найбільш урбанізованих міст (Луцьк, Ковель, Володимир-Волинський) до слабо урбанізованих (Устилуг, Горохів, Берестечко).

Нижче подані зведені дані (табл. 2.11) вмісту хімічних елементів у ґрунтах міст Волинської області, які дають уявлення про розподіл та величини акумуляції хімічних елементів залежно від ступеня урбанізації та гранулометричного складу ґрунтовірних порід.

Таблиця 2.11.

Вміст хімічних елементів у ґрунтах міст Волинської області

Міста	№ проби	Індекс ґрунтів	Вміст хімічних елементів мг/кг, (min-max)				Сума	Середнє
			Cu	Zn	Cd	Pb		
ґрунти, сформовані на піщано-супіщаних ґрунтовірних породах								
Ковель	1-12	$D^{II-1}gl-p+gl-p$ $D^{II-1}gl-sup+сугл$	4,8-6,5	45-70	0,20-0,30	7,0-9,0	863,31	18,00
Володимир-Волинський	13-22	$D^{II-1}sup+сугл$ $D^{II-1-p}p+gl-p$	3,8-4,6	35-45	0,18-0,25	5,3-6,3	498,39	12,46
Львів	23-30	$D^{II-1}sup+Лч+Б$	2,1-3,2	20-29	0,11-0,16	5,3-6,6	267,06	8,35
Камінь-Капірський	31-38	$D^{II-1}gl-p+gl-p$ Б	2,2-3,4	20-30	0,10-0,14	4,3-5,2	259,32	8,10
Рожиче	39-46	$D^{II-1}sup$ $D^{II-1}gl-p+gl-p$	3,2-4,5	28-40	0,15-0,22	4,7-5,7	348,08	10,88
Ківерці	47-53	$D^{II-1-p+III}gl-sup+сугл$	5,3-6,6	44-57	0,18-0,25	5,1-6,4	437,33	15,62
Устилуг	54-58	$D^{II-1}sup+сугл$ $L_2^{OP}+Тниз$	2,2-2,8	25-30	0,18-0,24	4,5-5,5	177,36	8,87
ґрунти, сформовані на лесовидних ґрунтовірних породах								
Луцьк	59-70	$Ч^{OP}+L_3^{OP}+Лч$	6,1-9,5	62-80	0,25-0,37	7,4-10,6	1067,9	22,25
Нововолинськ	71-78	$Ч^{OP}$	5,2-6,5	31-45	0,17-0,24	4,5-5,3	391,14	12,22
Горохів	79-83	$L_3^{OP}+Ч^{OP}+Ч+Тниз$	2,0-2,9	22-29	0,11-0,15	4,2-4,8	161,25	8,06
Берестечко	84-88	$Ч^{OP}+Ч+Лч-gl+Б$	2,3-2,9	20-24	0,07-0,11	4,0-4,4	144,55	7,23

Примітка: $D^{II-1}gl-p+gl-p$ – дерново-слабопідзолисті глеєві піщані і глинисто-піщані урбанізовані ґрунти; $D^{II-1}gl-sup+сугл$ – дерново-слабопідзолисті глеєві супіщані й суглинкові урбанізовані ґрунти; $D^{II-1}sup+сугл$ – дерново-середньопідзолисті супіщані та суглинкові урбанізовані ґрунти; $D^{II-1-p}p+gl-p$ – дерново-слабо- і середньопідзолисті піщані і глинисто-піщані урбанізовані ґрунти; $D^{II-1-p+III}gl-sup+сугл$ – дерново-середньо- і сильнопідзолисті глеєві супіщані та суглинкові урбанізовані ґрунти; L_2^{OP} – сірі опідзолені урбанізовані ґрунти; L_3^{OP} – темно сірі опідзолені урбанізовані ґрунти; $Ч^{OP}$ – чорноземи опідзолені; $Ч$ – чорноземи забобкові; $Лч$ – лучні ґрунти; $Лч-gl$ – лучні глеєві ґрунти; $Тниз$ – торфовища низинні; $Б$ – бовшні ґрунти.

Так, у піщано-супіщаних ґрунтах у зв'язку з промивним типом водного режиму та інтенсивним перерозподілом хімічних елементів зафіксовано значно

менші показники, ніж у ґрунтах, сформованих на лесових товщах. У лесових товщах відсутній промивний режим та більша гумусованість, у зв'язку з цим спостерігається більш активне накопичення хімічних елементів у поверхневих шарах. Показники акумульованих політантів також зростають за рахунок різного ступеня урбанізації території.

Для оцінювання ступеня акумуляції політантів використано методичні розробки (Волошин, 1988), які базуються на розрахунках місцевих і регіональних кларкових величин, поданих у розділі “Методика еколого-географічних досліджень захворюваності населення”.

Результати розрахунків коефіцієнтів акумуляції хімічних елементів в урбоземах Волинської області у 2008 р. подано в таблицях 2.12 і Б.11 (додатки).

Як видно з таблиці 2.12, величини коефіцієнтів акумуляції засвідчують активні тенденції накопичення хімічних елементів у ґрунтах Ковеля: коефіцієнт акумуляції Zn перевищував кларкові величини в 1,1-1,6 раз.

Друге місце за величиною цього показника займає кадмій. Для всіх проб характерне 1,1-1,5 – кратне перевищення над цифрами місцевих кларкових показників. Активно в ґрунті накопичується Cu і Pb. Коефіцієнти акумуляції Cu перевищують контрольні цифри в 1,1-1,4 раз, а Pb – в 1,1-1,3 раз.

Результати розрахунків коефіцієнтів акумуляції хімічних елементів у ґрунтах Володимир-Волинського підтверджують активну тенденцію в їх накопиченні. Коефіцієнт акумуляції Cd перевищував кларкові величини в 1,1-1,4 раз. Для всіх проб характерне 1,1-1,3 – кратне перевищення Zn над цифрами місцевих кларкових показників. Активно в ґрунті накопичується Cu і Pb. Коефіцієнти акумуляції Cu і Pb перевищують контрольні цифри в 1,1-1,2 раз.

Величини коефіцієнтів акумуляції свідчать про активні тенденції в накопиченні хімічних елементів у ґрунтах Любомля. Так, коефіцієнт акумуляції Cd і Cu перевищував кларкові величини в 1,1-1,6 раз. Активно в ґрунті накопичується Zn і Pb. Для цинку характерне 1,1-1,5, а для свинцю – 1,1-1,2 – кратне перевищення над цифрами місцевих кларкових показників.

Таблиця 2.12.

Коефіцієнт акумуляції хімічних елементів у ґрунтах
міст Волинської області

№ проби	Коефіцієнт акумуляції, перевищення разів (формула 1.5)			
	Cu	Zn	Cd	Pb
2	3	4	5	6
Ґрунти, сформовані на піщано-супіщаних ґрунтоутвірних породах				
1	1,1	1,1	мк	1,1
2	1,1	мк	1,1	мк
3	1,2	1,2	1,2	1,1
4	1,3	1,4	1,4	1,2
5	1,3	1,5	1,5	1,3
6	1,3	1,4	1,3	1,3
7	1,4	1,6	1,5	1,2
8	1,3	1,4	1,4	1,1
9	1,2	1,3	1,3	1,2
10	1,1	1,2	1,2	1,1
11	1,3	1,3	1,3	1,2
12	мк	1,1	1,1	1,1
13	мк	1,1	1,1	1,1
14	1,1	1,1	1,3	1,1
15	1,2	1,3	1,3	1,2
16	1,1	мк	мк	мк
17	1,1	1,1	1,2	1,1
18	1,2	1,2	1,3	1,2
19	1,1	1,1	1,2	1,1
20	1,2	1,3	1,4	1,2
21	1,1	1,2	1,3	1,1
22	1,1	1,1	1,1	1,1
23	мк	1,1	1,1	мк
24	1,3	1,3	1,4	1,1
25	1,5	1,5	1,6	1,2
26	1,4	1,2	1,3	1,2
27	1,6	1,4	1,5	1,2
28	1,2	1,1	мк	1,1
29	1,4	1,4	1,5	1,2
30	1,1	мк	1,2	1,1
31	1,3	1,2	1,3	1,1
32	1,1	мк	мк	мк
33	1,4	1,3	1,5	1,1
34	1,2	1,2	1,4	1,2
35	мк	1,1	1,1	1,1
36	1,5	1,4	1,6	1,1
37	1,7	1,5	1,8	1,2
38	1,6	1,4	1,7	1,2
39	1,1	мк	1,1	1,1
40	мк	1,1	1,1	мк
41	1,1	1,2	1,2	1,1
42	1,2	1,3	1,3	1,1

1	2	3	4	5	6
	43	1,4	1,4	1,4	1,2
	44	1,3	1,3	1,3	1,2
	45	1,2	1,1	МК	1,1
	46	1,3	1,4	1,5	1,2
Ківерці	47	1,1	МК	1,1	МК
	48	МК	1,1	1,2	1,1
	49	1,1	1,1	МК	1,1
	50	1,1	1,2	1,3	1,2
	51	1,2	1,2	1,2	1,1
	52	1,2	1,2	1,3	1,2
	53	1,2	1,3	1,4	1,3
Устуг	54	1,2	1,1	МК	1,1
	55	1,1	МК	1,1	МК
	56	МК	1,1	1,2	1,1
	57	1,1	1,2	1,3	1,2
	58	1,3	1,2	1,3	1,2
ґрунти, сформовані на лесовидних ґрунтоутвірних породах					
Лудцьк	59	1,3	1,2	1,2	МК
	60	1,1	1,2	1,3	1,1
	61	1,2	МК	1,1	1,4
	62	1,2	1,1	1,1	1,2
	63	1,1	1,1	МК	1,1
	64	МК	1,1	1,2	1,1
	65	1,3	1,1	1,2	1,2
	66	1,3	1,2	1,3	1,3
	67	1,4	1,2	1,4	1,4
	68	1,5	1,3	1,5	1,4
Нововолинськ	69	1,4	1,3	1,4	1,4
	70	1,6	1,2	1,4	1,2
	71	1,2	1,4	1,4	1,1
	72	1,1	МК	1,1	МК
	73	МК	1,1	1,1	1,1
	74	1,1	1,1	МК	1,1
	75	1,1	1,2	1,2	1,1
	76	1,3	1,5	1,4	1,2
	77	1,2	1,4	1,3	1,2
	78	1,1	1,3	1,2	1,1
Горохів	79	МК	1,1	1,1	МК
	80	1,1	МК	1,2	1,1
	81	1,3	1,1	МК	1,1
	82	1,5	1,2	1,3	1,1
	83	1,4	1,3	1,4	1,1
Берестечко	84	1,1	МК	1,4	1,1
	85	МК	1,2	1,6	МК
	86	1,2	1,1	1,1	1,1
	87	1,3	1,2	1,3	1,1
	88	1,1	1,1	МК	1,1

МК – місцевий кларк

Результати розрахунків коефіцієнтів акумуляції хімічних елементів у ґрунтах Камінь-Каширського відображають активні тенденції їх накопичення. Коефіцієнт акумуляції Cd перевищував кларкові величини в 1,1-1,8 раз. Друге місце за величиною цього показника займає Cu. Для всіх проб характерне 1,1-1,7 – кратне перевищення над цифрами місцевих кларкових показників. Коефіцієнт акумуляції Zn перевищує контрольні цифри в 1,1-1,5 раз, а Pb – в 1,1-1,2 рази.

Величини коефіцієнтів акумуляції у ґрунтах міста Рожища свідчать про істотне накопичення хімічних елементів. Так, коефіцієнт акумуляції Cd перевищував кларкові величини в 1,1-1,5 раз. Друге місце за величиною цього показника посідає мідь і цинк. Для всіх проб характерне 1,1-1,4 – кратне перевищення над місцевими кларковими показниками. Коефіцієнт акумуляції Pb перевищує контрольні цифри в 1,1-1,2 раз, що засвідчує рівномірність акумулятивних тенденцій на кожному пробному майданчику.

Величини коефіцієнтів акумуляції підтверджують активну тенденцію в накопиченні хімічних елементів у ґрунтах Ківерець. Так, коефіцієнт акумуляції Cd перевищував кларкові величини в 1,1-1,4 раз, коефіцієнт акумуляції Zn і Pb – в 1,1-1,3 раз, а коефіцієнт акумуляції Cu – в 1,1-1,2 раз.

Результати розрахунків коефіцієнтів акумуляції хімічних елементів у ґрунтах Устилуга відображають активні тенденції їх накопичення. Так, коефіцієнт акумуляції Cd і Cu перевищував кларкові величини в 1,1-1,3 раз. Друге місце за величиною цього показника посідає свинець і цинк. Для всіх проб характерне 1,1-1,2 – кратне перевищення над цифрами місцевих кларкових показників.

Величини коефіцієнтів акумуляції свідчать про активні тенденції в накопиченні хімічних елементів у ґрунтах Луцька. Так, коефіцієнт акумуляції Cu перевищував кларкові величини в 1,1-1,6 раз. Друге місце за величиною цього показника займає кадмій. Для всіх проб характерне 1,1-1,5 – кратне перевищення над цифрами місцевих кларкових показників. Перевищення кларкових величини Pb і Zn становить 1,1-1,4 і 1,1-1,3 раз відповідно.

Результати розрахунків коефіцієнтів акумуляції хімічних елементів у ґрунтах Нововолинська підтверджують активні тенденції в їх накопиченні. Як видно з таблиці 2.12, коефіцієнт акумуляції Zn перевищував кларкові величини в 1,1-1,5 раз. Друге місце за величиною цього показника займає Cd. Для всіх проб характерне 1,1-1,4 – кратне перевищення над цифрами місцевих кларкових показників. Активно в ґрунті накопичується Cu і Pb. Для всіх проб характерне перевищення кларкових величин у 1,1-1,3 і 1,1-1,2 раз.

Величини коефіцієнтів акумуляції у ґрунтах міста Горохова відображають активні тенденції накопичення хімічних елементів. Так, коефіцієнт акумуляції Cu перевищував кларкові величини в 1,1-1,5 раз. Друге місце за величиною цього показника займає Cd. У всіх пробах перевищення становить 1,2-1,4 раз. Активно в ґрунті накопичується Zn і Pb, їх коефіцієнти акумуляції перевищують контрольні цифри в 1,1-1,3 рази і в 1,1 раз відповідно, що засвідчує рівномірність акумулятивних тенденцій на кожному пробному майданчику.

Результати розрахунків коефіцієнтів акумуляції хімічних елементів у ґрунтах Берестечка свідчать про вагоме їх накопичення. Коефіцієнти акумуляції Cu, Zn і Pb перевищують контрольні цифри в 1,1-1,3, 1,1-1,2 і 1,1 раз відповідно.

Розрахунок коефіцієнтів акумуляції хімічних елементів, проведених за іншим методичним прийомом (табл. Б.11, додатки), відображає чітку тенденцію до накопичення важких металів в урбоземах і перевищення мінімальної кларкової величини в 0,7-1,3 раз в м. Камінь-Каширському, в 0,9-1,2 раз – у Володимир-Волинському, Ківерцях і Устилузі та в 0,8-1,2 – в інших містах.

Отже, дослідження урботериторій Волинської області показали, що майже на всіх територіях міських зон відбувається інтенсивне накопичення Cu, Zn, Cd, Pb, передусім у містах з найбільшим антропогенним навантаженням та наявністю потужних джерел постачання різних шкідливих речовин у довкілля. При цьому коефіцієнти акумуляції перевищують місцеві кларкові величини в

0,7-1,8 раз. Звісно, таке надмірне накопичення певною мірою негативно впливає на стан довкілля та здоров'я населення.

Волинська область розміщена в двох зонах – Полісся і Лісостеп. Тому для оцінки ступеня акумуляції в урбоземах хімічних елементів для цих природних зон відбирався свій місцевий кларк. До нього прирівнювалися показники вмісту важких металів у ґрунтах міст зони Полісся і зони Лісостепу. Результати досліджень подані в таблицях Б. 12 і Б. 13 (додатки). Місцевий кларк відбирався за наступними ознаками: відсутність промислових джерел забруднення, магістральних трас, типовість рельєфу.

Незважаючи на інтенсивний перерозподіл хімічних елементів, зафіксовано акумулятивні тенденції у накопиченні хімічних елементів у піщано-супіщаних ґрунтах міст області (табл. Б. 12, додатки). Так, коефіцієнт акумуляції Cd перевищував кларкові величини в 1,3-3,8 раз. Активно в ґрунті накопичується Zn і Cu. Коефіцієнти акумуляції Zn перевищують контрольні цифри в 1,3-3,5 раз, а Cu – в 1,1-3,3 раз, що засвідчує рівномірність акумулятивних тенденцій на кожному пробному майданчику. Коефіцієнт акумуляції Pb перевищував кларкові величини в 1,1-2,1 раз.

У ґрунтах, сформованих на лесових товщах, величини коефіцієнтів акумуляції свідчать про більш активні тенденції накопичення хімічних елементів. Так, коефіцієнт акумуляції Cd перевищував кларкові величини в 1,6-5,3 раз. Друге місце за величиною цього показника займає Cu. Для всіх проб характерне 1,2-4,8 – кратне перевищення над цифрами місцевих кларкових показників. Активно в ґрунті накопичується Zn і Pb. Коефіцієнти акумуляції Zn перевищують контрольні цифри в 1,1-4 раз, а Pb – в 1,1-2,7 раз, що відображає рівномірність акумулятивних тенденцій на кожному пробному майданчику.

Проведена оцінка акумулятивних тенденцій у ґрунтах за іншим методичним прийомом також підтверджує інтенсивну акумуляцію хімічних елементів (табл. Б. 13, додатки). Так, накопичення в піщано-супіщаних ґрунтах міст важких металів перевищує мінімальну кларкову величину в 0,4-1,8 раз, а в ґрунтах, сформованих на лесових товщах, – в 0,3-1,7 раз.

Таким чином, дослідження екологічного стану одинадцяти урбосистем Волинської області показали, що на всіх урботериторіях відбувається інтенсивне накопичення техногенних поллютантів, які істотно можуть формувати екологічно небезпечні урбосистеми та ареали новітніх захворювань населення.

2.4.3. Особливості розподілу хімічних елементів в урбоземах і поширеність хвороб

Подаємо детальну характеристику розподілу важких металів в урбоземах та їхній зв'язок з поширеністю хвороб в одинадцяти містах Волинської області (табл. 2.13-2.16, рис. 2.7-2.14). Вивчення взаємозв'язку між хімічними елементами в основних природних компонентах і хворобами займалися Гуцуляк (1997), Волошин (1998), та ін.

Забруднення ґрунтів свинцем. Свинець — світло-сірий метал, відзначається хімічною стійкістю, ковкістю і м'якістю, значною питомою вагою та низькою температурою плавлення. Належить до I класу небезпеки. ГДК у ґрунті становить 32 мг/кг. У наш час основним джерелом забруднення свинцем навколишнього середовища є відпрацьовані гази автомобілів. Промислові викиди також додають істотну частку в забрудненні свинцем довкілля і харчових продуктів.

Сполуки свинцю, які виділяються під час згорання етилового бензину, надзвичайно токсичні, навіть у разі незначного отруєння уповільнюється фізичний розвиток людини, зростають нервові захворювання, знижується кількість гемоглобіну в крові. Свинець канцерогенний [145].

Серед важких металів п्लомбум найменш рухливий. Він асоціюється, головним чином, із глинистим матеріалом, оксидами марганцю, гідроксидами заліза й алюмінію, органічною речовиною. При високих рН розчинність свинцю сильно знижена. У цих умовах він осаджується в ґрунтах у вигляді гідроксиду, фосфату, карбонату. Характерна локалізація свинцю в

пріповерхневому прошарку пов'язана загалом із нагромадженням органічної речовини [7].

У ландшафті він переважно мігрує в бікарбонатній формі, а також в органічних комплексах. В умовах промивного типу водного режиму спостерігається деяка рухомість свинцю. Проте він вимивається слабше, ніж кадмій, цинк і мідь [9].

Розрахункова тривалість перебування свинцю в кислих ґрунтах сягає 200 років. Він переважно забруднює верхні шари ґрунту на віддалі декілька десятків й сотні метрів від джерела забруднення. Це призводить до значного збільшення вмісту свинцю та інших елементів у культурах, які вирощують біля автостради [197].

У межах урботериторій Волинської області середній вміст пловмбуму у ґрунтах змінюється від 4,2 до 9,1 мг/кг (табл. 2.13). Найбільший вміст пловмбуму спостерігається в Луцьку та Ковелі – 9,1 та 8,1 мг/кг відповідно. Це зумовлено інтенсивним рухом транзитного і внутріміського автомобільного та залізничного транспорту, автопідприємствами, викидами підприємств, побутовим сміттям тощо. У містах Любомль, Ківерці, Володимир-Волинський, Рівне, Нововолинськ, Устилуг та Камінь-Каширський спостерігається середній вміст свинцю – від 4,8 до 6 мг/кг. Це зумовлено загалом транзитним автотранспортом у Любомлі та Устилузі, шахтами – у Нововолинську, внутріміським автотранспортом та викидами підприємств у інших містах. Найменший його вміст спостерігається в Горохові й Берестечку – 4,2-4,5 мг/кг. Основними джерелами забруднення є автотранспорт, хімічна обробка рослин.

На рис. 2.7-2.8 подані графіки розподілу середніх величин вмісту пловмбуму в урбоземах 11 міст і поширеністю всіх хвороб або окремих патологій (хвороби системи кровообігу, органів дихання, травлення, кістково-м'язової і сечостатевої систем). Як бачимо з графіків, розподіл середнього вмісту пловмбуму синхронно повторюється з величинами поширеності всіх хвороб, тобто підкреслює тісну взаємозалежність між ними. Що стосується

Таблиця 2.13.

Розподіл свинцю в ґрунті, мг/кг

	Луцьк	Ковель	Ківерці	Володимир- Волинський	Нововолинськ	Рожище	Любомль	Камінь- Каширський	Устилуг	Горохів	Берестечко
1	7,4	7,2	5,1	5,3	5,0	5,0	5,3	4,6	4,7	4,2	4,2
2	8,0	7,0	5,5	5,5	4,5	4,7	5,6	4,3	4,5	4,5	4,0
3	10,0	7,5	5,3	6,0	4,7	5,2	6,4	4,7	4,8	4,3	4,3
4	9,2	8,5	6,2	5,2	4,6	5,4	6,2	5,1	5,2	4,6	4,1
5	8,4	8,8	5,8	5,8	4,9	5,7	6,6	4,5	5,5	4,8	4,4
6	7,6	9,0	6,1	6,1	5,2	5,5	5,9	4,8			
7	8,8	8,6	6,4	5,9	5,3	4,8	6,1	5,2			
8	9,7	8,0		6,3	4,8	5,6	5,5	5,0			
9	10,6	8,3		5,6							
10	10,4	7,7		5,4							
11	10,2	8,7									
12	9,0	7,4									
Х_{срр}	9,1	8,1	5,8	5,7	4,9	5,2	6,0	4,8	4,9	4,5	4,2

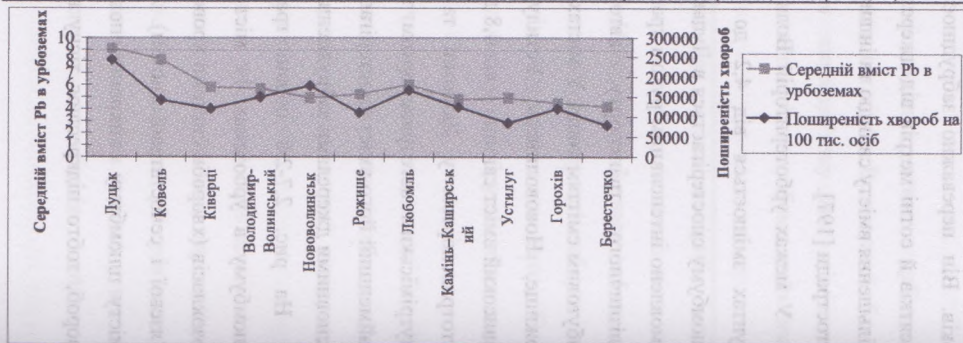


Рис. 2.7. Розподіл свинцю в урбоземах і поширеність всіх хвороб

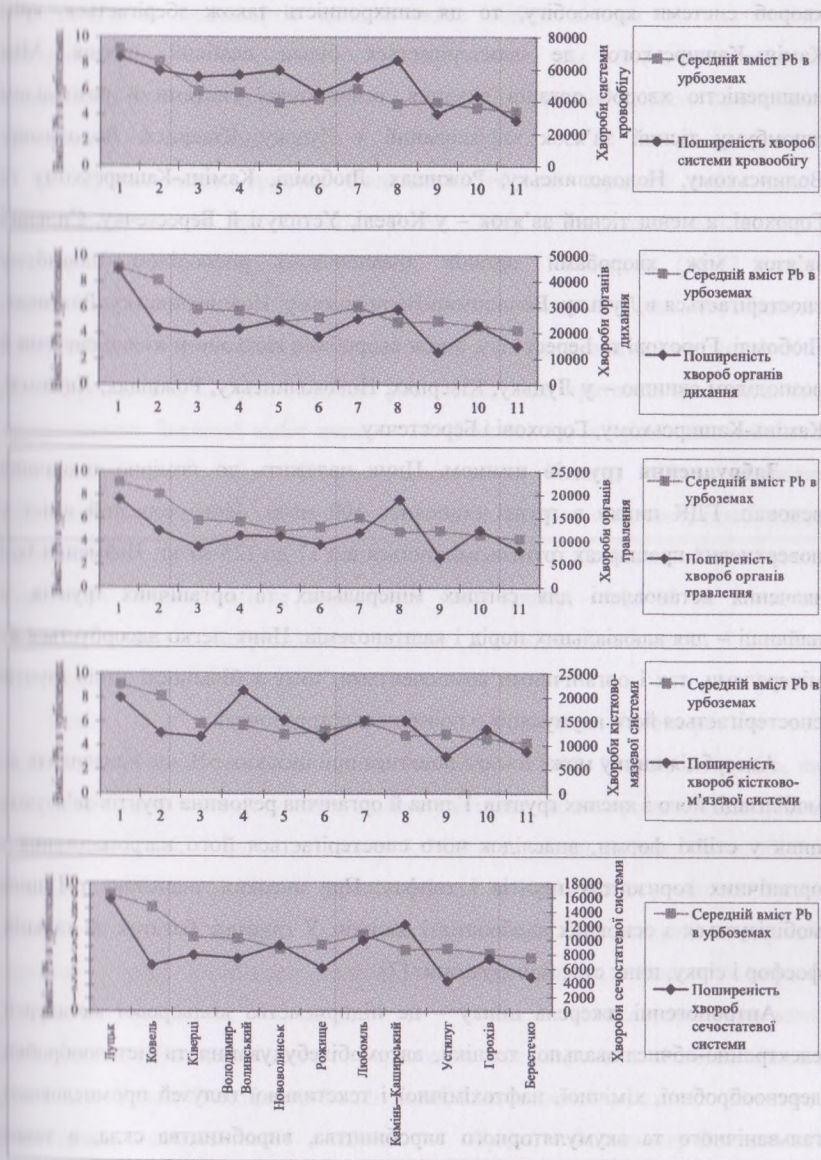


Рис. 2.8. Розподіл свинцю в урбоземах і поширеність окремих нозокласів

хвороб системи кровообігу, то ця синхронність також зберігається, крім Камінь-Каширського, де спостерігається більш слабкий зв'язок. Між поширеністю хвороб органів дихання, сечостатевої системи й розподілом п्लомбуму тісний зв'язок зафіксований у Луцьку, Ківерцях, Володимир-Волинському, Нововолинську, Рожищах, Любомлі, Камінь-Каширському та Горохові, а менш тісний зв'язок – у Ковелі, Устилузі й Берестечку. Сильний зв'язок між хворобами органів травлення і розподілом п्लомбуму спостерігається в Луцьку, Володимир-Волинському, Нововолинську, Рожищах, Любомлі, Горохові та Берестечку, а між хворобами кістково-м'язевої системи й розподілом свинцю – у Луцьку, Ківерцях, Нововолинську, Рожищах, Любомлі, Камінь-Каширському, Горохові і Берестечку.

Забруднення ґрунтів цинком. Цинк належить до помірно токсичних речовин. ГДК цинку в ґрунті становить 100 мг/кг. Його середній вміст у поверхневих прошарках ґрунтів змінюється від 17 до 125 мг/кг. Найменші їхні значення встановлені для світлих мінеральних та органічних ґрунтів, а найвищі – для алювіальних порід і каштаноземів. Цинк легко адсорбується як мінералами, так і органічними компонентами, тому в більшості типів ґрунтів спостерігається його акумуляція в поверхневих горизонтах.

Адсорбція цинку може послаблятися при низьких рН, що призводить до мобілізації його з кислих ґрунтів. Глина й органічна речовина ґрунтів зв'язують цинк у стійкі форми, внаслідок чого спостерігається його нагромадження в органічних горизонтах ґрунтів і торфах. При високих значеннях рН цинк мобілізується з основних карбонатів і оксидів. У ґрунтах, багатих на кальцій, фосфор і сірку, цинк стає малорухомих [7].

Антропогенні джерела цинку – це підприємства кольорової металургії, електронно-обчислювальної техніки, автомобілебудування та металообробки, деревообробної, хімічної, нафтохімічної і текстильної галузей промисловості, гальванічного та акумуляторного виробництва, виробництва скла, а також агротехнічної діяльності й побутового сміття.

Збагачення ландшафтів цинком може відбутися при систематичному використанні як органічних добрив осадів стічних вод міст, а також під час спалювання на полях відходів резини, до складу якої він входить як елемент, що покращує вулканізацію [9].

В урбанізованих ґрунтах Волинської області середній вміст цинку коливається від 22 до 72 мг/кг (табл. 2.14). Найбільший вміст цинку спостерігається в урбоземах Луцька, Ковеля і Ківерець (51-72 мг/кг). Основними джерелами забруднення є гальванічне виробництво, виробництво скла, текстильна промисловість, залізничний транспорт, викиди металообробки на підприємствах, побутові відходи утилізацію яких протягом тривалого часу не проводили. Значний вміст цинку – 34-40 мг/кг, характерний для урбоземів Володимир-Волинського, Нововолинська та Рожищ. Це зумовлено комплексною дією забруднювачів промислових підприємств, шахт і побутовим забрудненням. В Устилузі, Камінь-Каширському, Любомлі, Горохові та Берестечку спостерігається найменший вміст цинку – від 22 до 28 мг/кг. Основна причина забруднення цинком є побутові відходи й викиди промислових підприємств.

Тіснота зв'язку між розподілом цинку в урбоземах і поширеністю всіх хвороб або окремих нозокласів подана на рис. 2.9-2.10. Із графіків видно, що розподіл середнього вмісту цинку майже у всіх містах синхронно узгоджується з величинами поширеності всіх хвороб. Між хворобами системи кровообігу й розподілом цинку найбільш тісний зв'язок зафіксований у містах Луцьк, Ковель, Ківерці, Рожище, Устилуг і Берестечко; між хворобами органів дихання – Луцьк, Володимир-Волинський, Нововолинськ, Рожище, Устилуг та Берестечко; органів травлення – Луцьк, Володимир-Волинський, Нововолинськ, Рожище, Устилуг і Берестечко; між хворобами кістково-м'язевої системи – Луцьк, Володимир-Волинський, Нововолинськ, Рожище, Устилуг і Берестечко; сечостатевої системи – Луцьк, Володимир-Волинський, Нововолинськ, Рожище, Устилуг, Горохів і Берестечко. В інших містах тіснота зв'язку послаблюється, а в містах Любомль і Камінь-Каширський є низькою.

Розподіл цинку в ґрунті, мг/кг

Таблиця 2.14.

	Луцьк	Ковель	Ківерці	Володимир- Волинський	Нововолинськ	Рожище	Любомль	Камінь- Каширський	Устуг	Горохів	Берестечко
1	77	50	44	36	43	28	21	23	28	25	20
2	74	45	49	40	31	30	25	20	25	22	23
3	62	53	46	45	34	33	29	25	27	24	21
4	70	63	54	35	32	37	24	24	29	26	24
5	67	68	51	39	37	39	27	22	30	29	22
6	65	65	53	41	45	36	22	27			
7	68	70	57	38	42	31	28	30			
8	71	62		44	40	40	20	28			
9	73	57		42							
10	78	54		37							
11	80	60									
12	76	47									
$\bar{x}_{сер}$	72	58	51	40	38	34	25	25	28	25	22

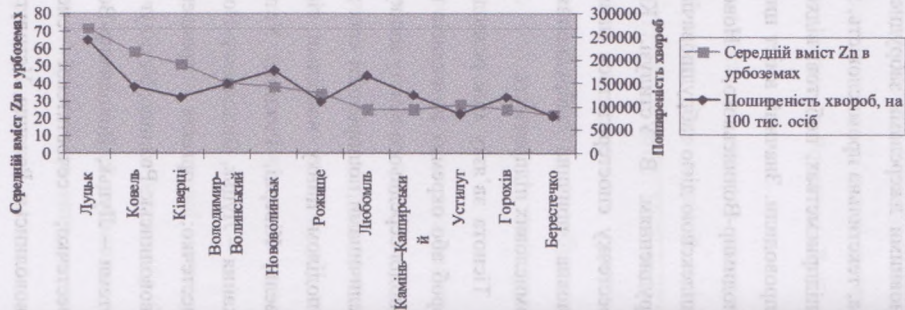


Рис. 2.9. Розподіл цинку в урбоземах і поширеність хвороб

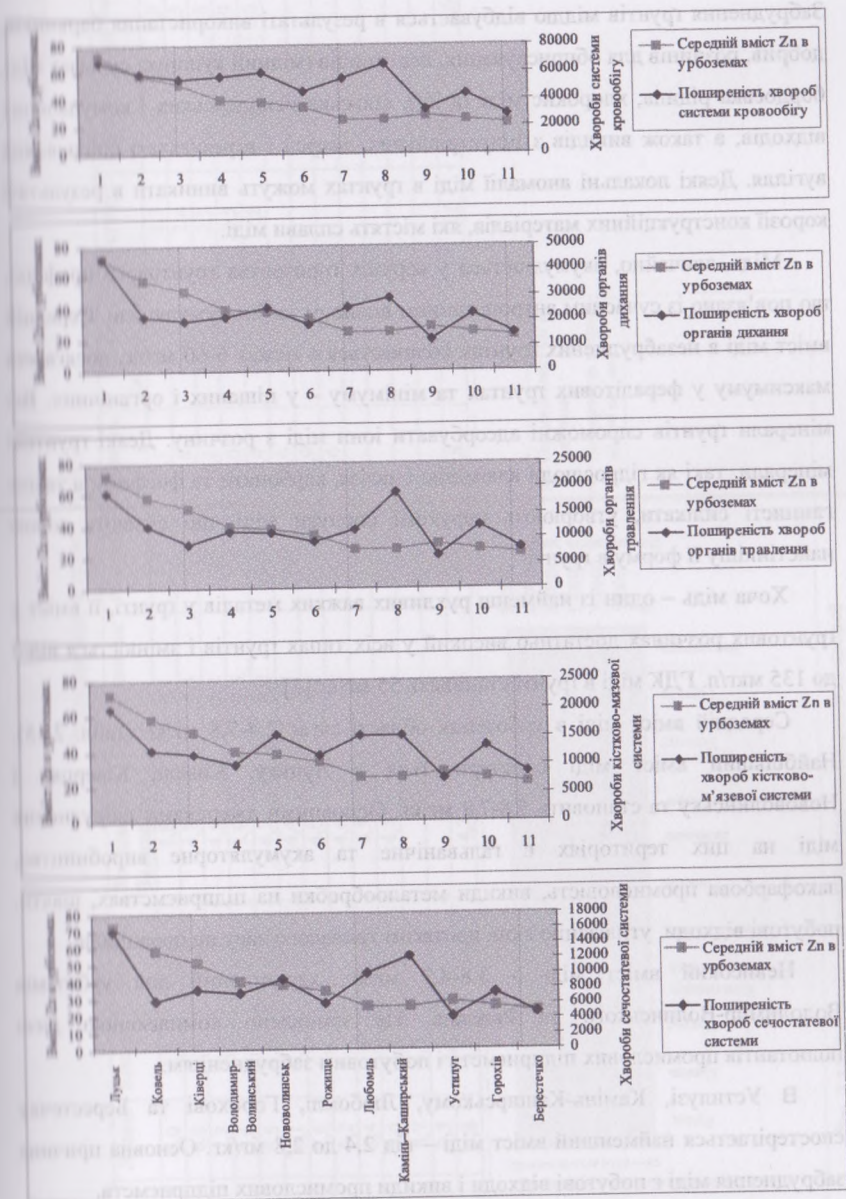


Рис. 2.10. Розподіл цинку в урбоземах і поширеність окремих позокласів

Забруднення ґрунтів міддю. Мідь належить до II класу небезпеки. Забруднення ґрунтів міддю відбувається в результаті використання барвників, добрив, розчинів для обприскування, пестицидів (мідний купорос, сульфат міді, бордоська рідина, хлорокис міді та ін.), сільськогосподарських і комунальних відходів, а також викидів з індустріальних джерел і в результаті спалювання вугілля. Деякі локальні аномалії міді в ґрунтах можуть виникати в результаті корозії конструкційних матеріалів, які містять сплави міді.

Мідь, звичайно, акумулюється у верхніх горизонтах ґрунтового профілю, що пов'язано із сучасним антропогенним впливом та біоаккумуляцією. Середній вміст міді в незабруднених ґрунтах коливається в межах 6–60 мг/кг, досягаючи максимуму у фєралітових ґрунтах та мінімуму – у піщаних і органічних. Всі мінерали ґрунтів спроможні адсорбувати іони міді з розчину. Деякі ґрунтові мінерали, такі як гідрослюди алюмінію і заліза, карбонати та фосфати, а також глинисті силікати, утворюють нерухомі сполуки міді, що являють собою найстійкішу її форму в ґрунті.

Хоча мідь – один із найменш рухливих важких металів у ґрунті, її вміст у ґрунтових розчинах достатньо високий у всіх типах ґрунтів і змінюється від 3 до 135 мкг/л. ГДК міді в ґрунті становить 55 мг/кг [7].

Середній вміст міді в урбоземах області сягає 2,4–7,8 мг/кг (табл. 2.15). Найбільший вміст міді спостерігається в Луцьку, Ковелі, Ківерцях і Нововолинську та становить 5,8–7,8 мг/кг. Основними джерелами забруднення міді на цих територіях є гальванічне та акумуляторне виробництво, лакофарбова промисловість, викиди металообробки на підприємствах, шахти, побутові відходи, утилізацію яких протягом тривалого часу не проводили.

Невисокий вміст міді – 3,8–4,2 мг/кг, характерний для урбоземів Володимир-Волинського та Рожища. Це зумовлено комплексною дією полютантів промислових підприємств і побутовим забрудненням.

В Устилузі, Камінь-Каширському, Любомлі, Горохові та Берестечку спостерігається найменший вміст міді – від 2,4 до 2,8 мг/кг. Основна причина забруднення міді є побутові відходи і викиди промислових підприємств.

Таблиця 2.15.

Розподіл міді в ґрунті, мг/кг

	Луцьк	Ковель	Ківерці	Володимир- Волинський	Нововолинськ	Рожище	Любомль	Камінь- Каширський	Устуг	Горохів	Берестечко
1	8,0	5,3	5,5	3,8	6,1	3,5	2,1	2,5	2,7	2,0	2,5
2	6,8	5,0	5,3	4,3	5,4	3,2	2,8	2,2	2,4	2,1	2,3
3	7,2	5,7	5,6	4,5	5,2	3,6	3,2	2,8	2,2	2,5	2,8
4	7,6	6,1	5,9	3,9	5,5	3,9	3,0	2,3	2,5	2,9	2,9
5	6,5	6,4	6,2	4,2	5,9	4,5	3,4	2,0	2,8	2,7	2,6
6	6,1	6,3	6,6	4,4	6,5	4,0	2,6	2,9			
7	7,8	6,5	6,3	4,0	6,2	3,8	2,9	3,4			
8	8,2	6,2		4,6	5,7	4,2	2,4	3,1			
9	8,4	5,8		4,3							
10	9,0	5,5		4,1							
11	8,7	6,0									
12	9,5	4,8									
$\bar{x}_{\text{ср}}$	7,8	5,8	5,9	4,2	5,8	3,8	2,8	2,7	2,5	2,4	2,6

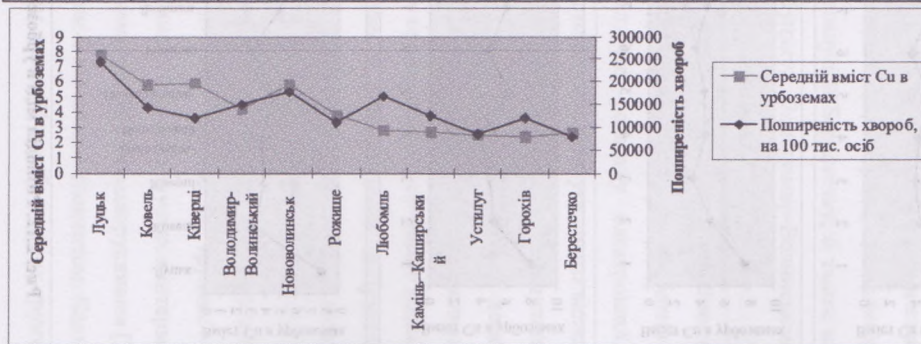


Рис. 2.11. Розподіл міді в урбоземах і поширеність хвороб

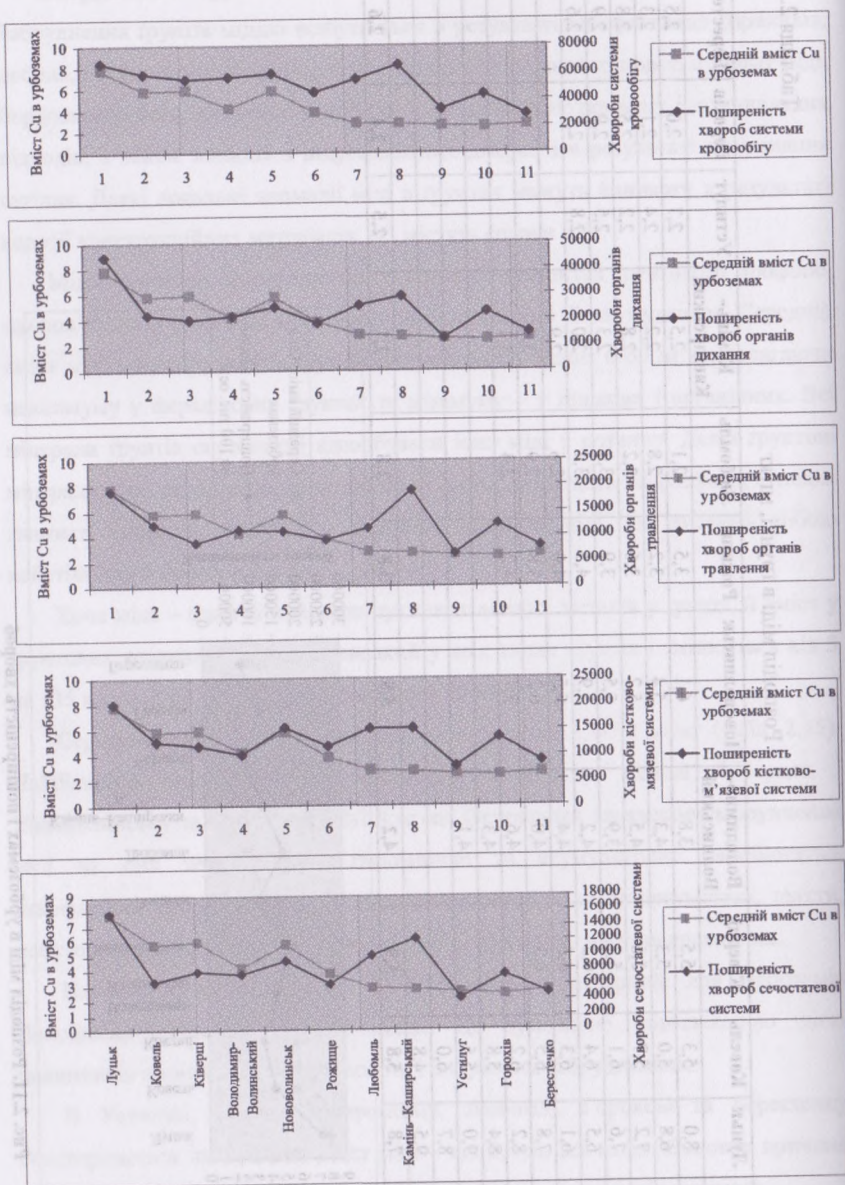


Рис. 2.12. Розподіл міді в урбоземах і поширеність окремих нозокласів

На рис. 2.11-2.12. подані графіки розподілу середнього вмісту міді в урболемах та поширеністю всіх хвороб або окремих нозокласів. Як видно з рисунка 2.10, майже у всіх містах спостерігається синхронність між поширеністю всіх хвороб і розподілом міді. Досить чітко виражений зв'язок між хворобами системи кровообігу та розподілом міді в Луцьку, Ковелі, Ківерцях, Нововолинську, Рожищах, Устилузі й Берестечку. Між хворобами органів дихання, травлення і розподілом міді тісний зв'язок спостерігається в Луцьку, Ковелі, Володимир-Волинському, Нововолинську, Рожищах, Устилузі й Берестечку. Сильний зв'язок фіксується між хворобами кістково-м'язевої системи та розподілом міді в Луцьку, Ковелі, Ківерцях, Володимир-Волинському, Нововолинську, Рожищах, Устилузі й Берестечку; а також між хворобами сечостатевої системи – в Луцьку, Володимир-Волинському, Нововолинську, Рожищах, Устилузі, Горохові й Берестечку.

Забруднення ґрунтів кадмієм. Кадмій – побічний продукт виробництва цинку і використовується для виготовлення жовтих фарбувальних пігментів та кадмій-нікелевих батарейок, а також під час розвитку електронної і лакофарбової промисловості, які широко застосовують сполуки цього металу. Виявлено, що в природне середовище кадмій надходить переважно в результаті антропогенної діяльності – під час видобутку та переробки деяких металоносних корисних копалин, під час спалення окремих видів палива і побутових відходів на звалищах, а також з промисловими стічними водами. Значна кількість металу потрапляє в ґрунт з мінеральними добривами: суперфосфатом (7,2 мг/кг), фосфатом калію (4,7 мг/кг), селітрою (0,7 мг/кг); вапняковими матеріалами й викидами автотранспорту [9; 145].

Хімічний склад материнських порід – головний чинник, що визначає вміст кадмію в незабруднених ґрунтах. Фонові рівні кадмію в ґрунтах не перевищують 0,5 мг/кг. Кадмій найбільш рухливий у кислих ґрунтах в інтервалі рН=4,5-5,5. При зростанні рН до лужних значень кадмій стає малорухливим [7].

У ландшафті кадмій є рідкісним розсіяним 2-валентним елементом. Кадмій супроводжує цинк і часто визначається разом з ним. У незабруднених ґрунтах

він міститься у величинах, які рівні десятим долям міліграма на кілограм. ГДК кадмію в ґрунті становить 3 мг/кг [9].

У межах урботериторій Волинської області середній вміст кадмію в ґрунтах змінюється від 0,09 до 0,31 мг/кг (табл. 2.16). Найбільший його вміст спостерігається в Луцьку, Ковелі, Ківерцях, Володимир-Волинському, Нововолинську та Устилузі й становить 0,21-0,31 мг/кг. Основними джерелами забруднення кадмієм є гальванічне та акумуляторне виробництво, виробництво скла, лакофарбова промисловість, викиди металообробки на підприємствах, шахтах, побутові відходи, утилізацію яких тривалий час не проводили.

Невисокий вміст кадмію – 0,12-0,19 мг/кг, характерний для урбоземів Рожища, Любомля, Камінь-Каширського й Горохова. Це пояснюється незначним розсіюванням полутантів від промислових підприємств і побутовим забрудненням. У Берестечку найменший вміст кадмію – 0,09 мг/кг.

На рис. 2.13-2.14 подані графіки зв'язку між середнім вмістом кадмію в урбоземах і поширеністю всіх хвороб або окремих нозокласів. З графіків видно, що майже у всіх містах спостерігається синхронність між поширеністю всіх хвороб і розподілом кадмію. Тісний зв'язок між хворобами системи кровообігу, кістково-м'язевої системи та розподілом кадмію встановлено у всіх містах, за винятком Любомля і Камінь-Каширського, а між хворобами органів дихання, травлення – за винятком Камінь-Каширського й Устилуга. Висока тіснота зв'язку між хворобами сечостатевої системи та розподілом кадмію характерна для таких міст, як Луцьк, Ківерці, Володимир-Волинський, Нововолинськ, Рожище, Любомль, Горохів і Берестечко.

Кадмій є досить отруйною речовиною, незначні концентрації якої призводять до серйозних захворювань нервової системи, кісткових тканин, а тривала дія – навіть до смерті. Його ГДК становить 0,001 мг/л [21].

Кадмій накопичується в тілі людини в печінці та нирках і має біологічний період піврозпаду 10 років. Він потрапляє в організм переважно через їжу і цигарковий дим [77].

Розподіл кадмію в ґрунті, мг/кг

Таблиця 2.16.

	Луцьк	Ковель	Ківерці	Володимир- Волинський	Нововолинськ	Рожище	Любомль	Камінь- Каширський	Устилуг	Горохів	Берестечко
1	0,30	0,20	0,20	0,19	0,23	0,16	0,11	0,10	0,18	0,12	0,10
2	0,32	0,21	0,22	0,23	0,18	0,17	0,14	0,08	0,20	0,13	0,11
3	0,27	0,23	0,18	0,24	0,19	0,18	0,16	0,12	0,21	0,11	0,08
4	0,28	0,27	0,24	0,18	0,17	0,20	0,13	0,11	0,24	0,14	0,09
5	0,25	0,29	0,21	0,22	0,20	0,21	0,15	0,09	0,23	0,15	0,07
6	0,31	0,26	0,23	0,24	0,24	0,19	0,10	0,13			
7	0,29	0,30	0,25	0,21	0,22	0,15	0,15	0,15			
8	0,33	0,28		0,25	0,21	0,22	0,12	0,14			
9	0,35	0,25		0,23							
10	0,37	0,24		0,20							
11	0,34	0,26									
12	0,36	0,22									
Х_{сер}	0,31	0,25	0,22	0,22	0,21	0,19	0,13	0,12	0,21	0,13	0,09

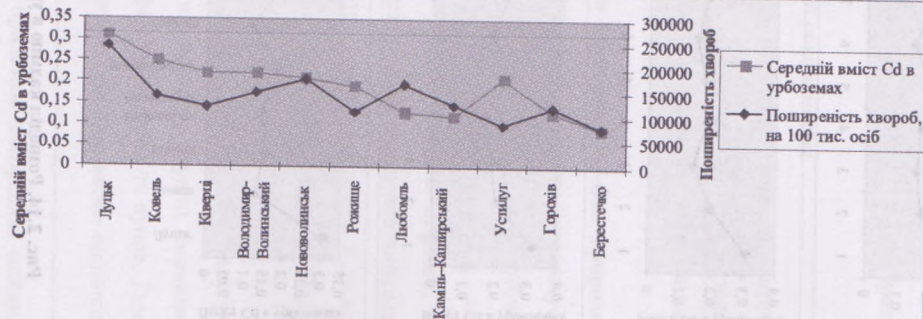


Рис. 2.13. Розподіл кадмію в урбоземах і поширеність хвороб

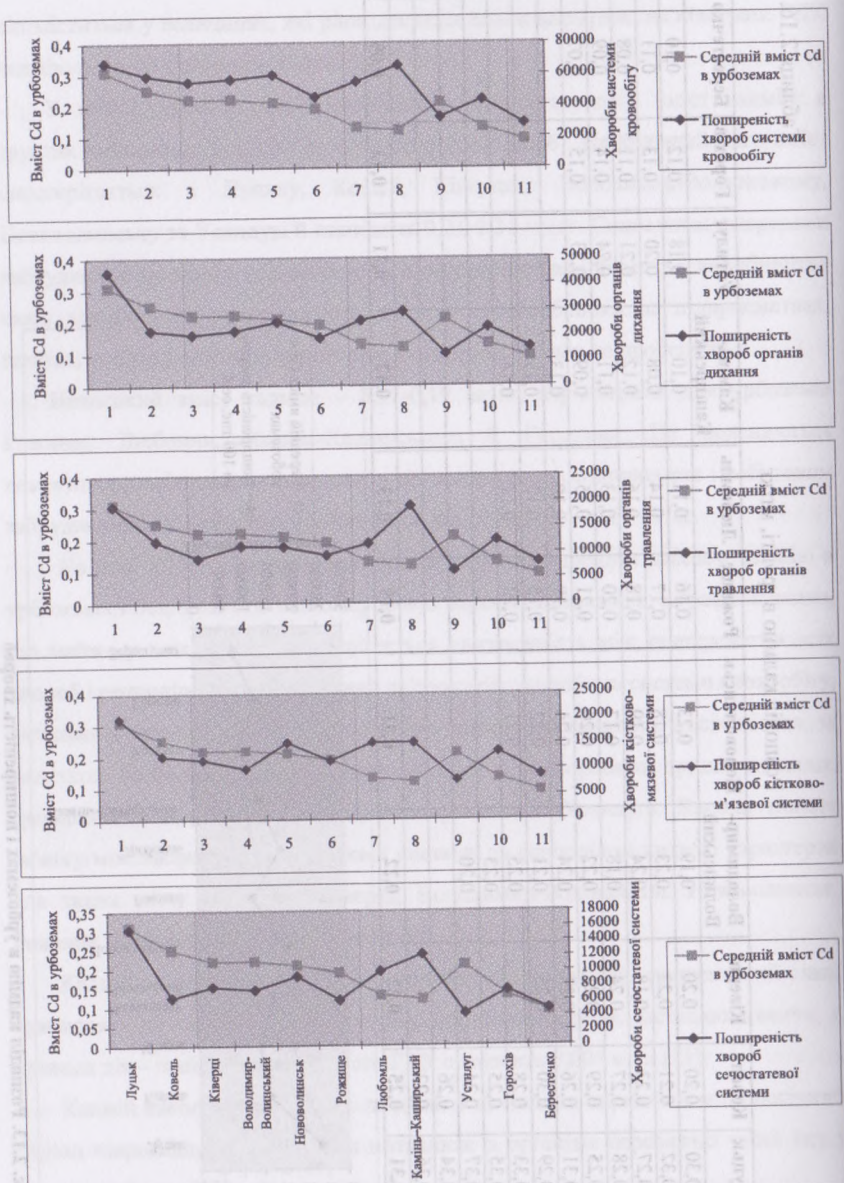


Рис. 2.14. Розподіл кадмію в урбоземах і поширеність окремих нозокласів

Таким чином, аналіз вмісту хімічних елементів в урбоземах фіксує наявність достатньо чіткого зв'язку між вмістом важких металів у ґрунтах та поширеністю хвороб. Найтісніший зв'язок виявлений у найбільш урбанізованих містах між вмістом свинцю й кадмію та хворобами системи кровообігу й органів дихання. Тому оптимізаційні заходи повинні бути направлені на зменшення важких металів у природних об'єктах, насамперед, таких, як свинець і кадмій, що належать до I групи токсичності.

2.5. Екологічний стан зелених насаджень та його роль у поширеності захворювань

2.5.1. Характеристика парково-вуличної рослинності

Озеленення міст Волинської області сформовано під впливом кліматичних умов – тривалої м'якої зими й дощового літа. Загальна площа зелених насаджень міст області становить 93625 га. На території міст станом на 01.01.2009 р. існує 14 парків.

Насадження парків і вулиць формували переважно на базі природного лісового масиву. Про це свідчать окремі дерева, вік яких значно перевищує час заснування парків або вулиць. З аборигенних видів у паркобудуванні найчастіше використано: липу дрібнолисту (*Tilia cordata* Mill.), ялину європейську (*Picea europaeum*), ялину колючу (*Picea pungens* Engelm), дуба звичайного (*Quercus robur* L. var. *Puberula* Beck.), клена псевдоплатанолістого (*Acer pseudoplatanus* L.), клена гостролистого (*Acer platanoides* L.), ясеня звичайного (*Fraxinus excelsior* L.), вербу білу (*Salix alba* L.) та інші. Поряд з ними широко впроваджено в озеленення інтродуковані види [188].

В озелененні значну увагу приділено створенню газонів. Вони слугують фоном для різноманітних типів насаджень, що посилює ступінь сприйняття квітів, а також різноманітних за кольором і фактурою дерев та кущів. Газони використовують не тільки з декоративною метою, але й як місце відпочинку мешканців міст [259].

Крім озеленення газонів, значну увагу приділено створенню майданів,

скверів. На території міст області станом на 01.01.2009 р. їх утворено 88. Древа й кущі тут висаджено групами: хвойні, листяні, змішані. Широкий асортимент рослин тісно пов'язаний з природним ландшафтом місцевості. Так створено майдани в містах Луцьку на проспекті Волі, по вул. Лесі Українки; в Горохові по вулицях Грушевського, Луцькій, Тараса Шевченка і т.д. (табл. 2.17).

Таблиця 2.17.

Ботанічний спектр дерев і кущів парків міст Волинської області

Родина	Кількість родів	Кількість видів (форм)			Всього
		дерев	кущів	ліан	
Барбарисові	1		1		1
Березові	2	4 (1)			4 (1)
Бігنونієві	1	1			1
Бобові	5	1	5		6
Бруслинові	2		1	1	2
Букові	3	5 (1)			5 (1)
Вербові	2	9 (1)			9 (1)
В'язові	1	2			2
Гіркокаштанові	1	1			1
Горіхові	1	4			4
Гортензіїєві	2		2		2
Деренові	2		3		3
Жимолостеві	4		6		6
Жостерові	1		1		1
Кипарисові	4	4 (1)	1		5 (1)
Кленові	1	7 (1)			7 (1)
Липові	1	2			2
Ліщинові	2	1	1		2
Маслинові	2	2			2
Маслинові	3	3 (1)	2		5 (1)
Платанові	1	2			2
Розові	13	8 (1)	12		20 (1)
Рутові	2	1	1		2
Самшитові	1		1		1
Сумарубові	1	1			1
Соснові	3	8 (1)			8 (1)
Сумахові	2	1	1		2
Тамариксові	1		1		1
Таксодієві	1	1			1
Шовковицеві	1	1			1
Цезальпінієві	1	1			1
Всього	68	70 (8)	39	1	110 (8)

Важливим елементом озеленення вулиць міст є значна кількість сортів плодкових дерев: слива розлога (*Prunus spinosa*), алича (*Prunus divaricata* Ledeb),

абрикос звичайний (*Armeniaca vulgaris* Lam.), вишня звичайна (*Cerasus vulgaris* Mill.), черемха звичайна (*Padus avium* Mill.) та інші. Вони композиційно вписуються в архітектуру озеленення міст.

У складі дендрофлори парків області поширено 110 видів та 8 форм дерев і кущів, які характеризують 31 родину і 68 родів.

Найбільшим числом видів представлено: рід верба (*Salix* L.) – 9 видів; рід клен (*Acer* L.) – 7 видів і 1 форма; рід тополя (*Populus* L.) – 6 видів. Голонасінні становлять лише 13% всього таксономічного складу насаджень. Вони подані 14 видами і 2 формами, у тому числі дерева – 12 таксонів, кущі – 1 таксон.

За життєвими формами 71 таксон (64%) припадає на дерева, 39 (35%) – на кущі і лише 1 (0,9%) – на ліани. У насадженнях переважають листопадні види дерев. З вічнозелених є лише 13 таксонів, з них 12 – голонасінні. Значну частину таксонів (61 або 55%) становлять інтродуковані рослини.

Флористичний склад насаджень досить різноманітний, що свідчить про сприятливість природних умов та високу інтродукційну можливість території. Найбільше видів із Атлантично-північноамериканської флористичної області – 29. З них найпоширеніші: ялина колоча (*Picea pungens* Engelm), туя західна (*Thuja occidentalis* L.), клен ясенolistий (*Acer negundo* L.), дуб звичайний (*Quercus robur* L. var. *Puberula* Beck.), біла акація (*Robinia pseudoacacia* L.), черемха пізня (*Padus serotina* (Ehrh.) Agardh), черемха звичайна (*Padus avium* Mill.), липа американська (*Tilia americana* L.), ялівець козачий (*Juniperus sabina* L.), сніжноягідник (*Symphoricarpos rivularis* Suksdorf), псевдотсуга тисячоліста (*Pseudotsuga taxifolia* Lamb) та інші.

Деяко меншою кількістю деревних рослин у парках представлена дендрофлора Євросибірської флористичної області – 14 таксонів. Серед них значимо: модрина європейська (*Larix deciduas* Mill.), свидину білу (*Swida alba* (L.) Opiz), тополь пірамідальну (*Populus italica* (Du Roi)), сливу розлогу (*Prunus spinosa*), аличу (*Prunus divaricata* Ledeb), жимолость татарську (*Lonicera tatarica* L.), клена гостролистого (*Acer platanoides* L.) та інші.

Східноазіатська флористична область охарактеризована 13 таксонами. З них найпоширеніші: маслинка вузьколиста (*Elaeagnus angustifolia* L.), бархат амурський (*Phellodendron amurense* Rupr.), клен Гіннала (*Acer ginnala* Maxim.), верба козяча (*Salix caprea* L.), форзиція плакуча (*Forzicia suspense* (Thunb)), гортензія великолиста (*Hortensia macrophylla* DC.), вейгела рясноцвіта (*Weigela floribunda*) та інші.

Всього двома видами представлена дендрофлора флористичної області Скелястих гір і трьома – Середземноморської. З них найпоширеніші: гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.), вишня звичайна (*Cerasus vulgaris* Mill.), черешня (*Cerasus avium* (L.) Moench), бузок звичайний (*Syringa vulgaris* L.), бузок угорський (*Syringa josikaea* Jacq. Fil.), калина звичайна (*Viburnum opulus* L.) та інші.

Більшість інтродуцентів, що досягли репродуктивної зрілості, регулярно плодоносять схожим насінням. Деякі з них розмножуються самосівом: клен ясенolistий (*Acer negundo* L.), ялівець манжурський (*Juglans mandshurica*) та інші. Значна частина інтродуцентів здатна натуралізуватися, входить у природні фітоценози. Деякі досягли столітнього віку, що є свідченням їх успішної акліматизації в цьому регіоні.

Слід відзначити нерівномірність поширення інтродукованих видів. Рідко трапляються такі цілком морозостійкі, високодекоративні й господарсько цінні види, як сосна Веймутова (*Pinus strobus* L.) тощо.

Візуальні обстеження парково-вуличних насаджень показали, що близько 40% крон дерев пошкоджено кислотними дощами та шкідниками.

Деякі частини парку набувають рис лісових масивів. Іноді трапляються край розріджені насадження, які нагадують рідколісся.

Через відсутність коштів і належного догляду насадження здебільшого втрачають декоративність, змінюється їхній дендрологічний склад, зникають унікальні екзоти. Цьому сприяє висока репродуктивна здатність кущів утворювати щільний чагарниковий ярус. Усе це засвідчує актуальність реконструкції парків. Головними її напрямками є підтримання належного

санітарного стану насаджень, відновлення втрачених видів, збагачення видового складу за рахунок заміни малодекоративних насаджень і самосівів новими, цінними в паркобудуванні породами. Проте важливо не спотворити історично складеного вигляду та стилю парків [188].

2.5.2. Вміст важких металів у листі зелених насаджень і оцінка акумулятивних особливостей

З літературних джерел відомо про негативний вплив шкідливих хімічних елементів та їхніх сполук, які накопичуються в атмосфері та випадають з атмосферними опадами у вигляді снігу, дощу, пилу на поверхню землі. Вони впливають на біомасу вищих рослин, їхню продуктивність, стійкість деревостану шляхом пошкодження листя і хвої хімічними речовинами та накопиченням їх у рослинах через кореневу систему.

Серед авторів, які присвятили свої наукові дослідження проблемі накопичення важких металів у зелених насадженнях: Львович (1963), Макуніна (1977), Кулагін (1980), Сергійчик (1985), Артамонов (1986), Волошин (1988), Ізраєль, Семенов та ін. (1988), Кабата-Пендіас, Пендіас (1989), Генсірук (1992), Голубець (1994), Волошин, Кирильчук (1994), Волошин, Лепкий (2003). Цю проблему розглянуто й у праці “Моніторинг навколишнього природного середовища” (1988).

Вищезазвані проблеми широко висвітлено і в зарубіжних публікаціях, де проаналізовано вплив антропогенних чинників на парково-вуличні та лісові екосистеми. Серед них відзначимо праці таких дослідників: Thomas, 1961; Bierpinski, 1974; Sapek, 1976; Wentzel, 1979; Grodzinskiy, 1981; Wagner, 1982; Dargie, 1986; Kazimerz, 1995.

Різними авторами розроблено характерні ознаки вивчення пошкоджень деревних порід інгредієнтами техногенного походження. Серед них наукові дослідження В.П. Тарасенко, О.І. Василенко та ін. (1991).

З метою пошуків критеріїв оцінки ступеня накопичення хімічних елементів у парково-вуличних насадженнях опрацьовано наявні стандартні світові

кларкові величини в листовій поверхні дерев. Проаналізовано кларкові та фонові величини Ю. Саєта, К. Реуце (1990), А.Кабата-Пендіас, Х. Пендіас (1989), Л. Карпачевського (1993), О. Виноградова (1990) і складено узагальнену таблицю різних кларкових величин хімічних елементів у золі листової поверхні (табл. 2.18).

Таблиця 2.18.

Кларки хімічних елементів у золі листової поверхні (мг/кг сухої маси)

Елемент	Світові кларки	О.П. Виноградов	Л.О. Карпачевський	Ю.Е. Саєт, К. Реуце	А. Кабата-Пендіас, Х. Пендіас	
					Сосна	Нормальна концентрація
Ag				0,3		0,5
Ba	45					
Bc			2			1-7
Co	2,0	4	15	9	0,8	0,02-1
Cr	3,5	5	20		0,4	0,1-0,5
Cu	20	50	20	180	2,5	5-30
Mn	480	100	750		740	20-300
Mo	1,2	5	20	13; 12	2,1	0,2-1
Ni	4,0	10	50	65	2,1	0,1-5
Pb	5,0	1	10	70; 88	0,5	5-10
Sr	80		30	994		
Ti	65		100	670	30	
V	2,0	5	61	15	1,2	0,2-1,5
Zn	100	10	90	1400; 990		27-150
Zr	1,5		11			
Fe					370	

Дослідженнями охоплено одинадцять урбозон Волинської області. На площі 4731 га Ковеля та на 4161 га Луцька закладено по 12 пробних ділянок відповідно, на 1924 га Володимир-Волинського – 10, на 1700 га Нововолинська, на 1473 га Камінь-Каширського, на 1211 га Любомля та на 1022 га Рожища – по 8 пробних ділянок відповідно, на 848 га Ківерців – 7, на 576 га Горохова, на 560 га Устилуга та на 420 га Берестечка – по 5 пробних ділянок відповідно. У межах міських зелених насаджень з основних паркових порід відібрано зразки листя. Аналізом охоплені такі породи, як береза повисла, липа американська, клен гостролистий, клен несправжньооплатановий, дуб звичайний, липа європейська, ясен звичайний, клен ясенolistий, тополя пірамідальна, верба, акація, осика.

У 88-ми пробах листя зелених насаджень 2008 р., які відібрано з одинадцяти урбоплощ, атомно-абсорбційним методом визначено Cu, Zn, Cd і Pb. Дані щодо результатів дослідження вмісту та розповсюдження хімічних елементів у листовій поверхні різних парково-вуличних порід міст подано нижче (табл. 2.19).

Як видно з таблиці 2.19 та рис. Б. 55-Б. 58 (додатки), вміст важких металів у листі парково-вуличних порід міста Ковеля змінюється в різних інтервалах, однак чітко зафіксовані максимальні величини, характерні для Zn і Cu. Так, вміст цинку в проаналізованих пробах змінюється від 35 до 42 мг/кг, міді – від 3,0 до 4,1 мг/кг сухої маси. Порівняно багато Pb в листі – від 2,4 до 3,1 мг/кг сухої маси. Cd у листяних породах акумулювався дуже мало – 0,11-0,20 мг/кг сухої маси.

Вміст цинку в листі парково-вуличних порід Володимир-Волинського становить 16-22 мг/кг сухої маси; свинцю – 1,8-2,6 мг/кг сухої маси. Порівняно великі акумулятивні величини міді в листі – 1,9-2,5 мг/кг сухої маси, кадмію – 0,09-0,20 мг/кг сухої маси (рис. 2.15 та Б. 59-Б. 61, додатки).

Встановлено, що в листі парково-вуличних порід Любомля інтенсивно накопичується Zn і Pb: від 10 до 15 та від 1,8 до 2,7 мг/кг сухої маси відповідно. Порівняно високий вміст Cu – від 1,1 до 1,7 мг/кг, Cd – 0,07-0,12 мг/кг сухої маси (рис. Б. 62-Б. 65, додатки).

Вміст важких металів у листі парково-вуличних порід Камінь-Каширського змінюється в різних інтервалах. Наприклад, величина цинку змінюється від 12 до 17 мг/кг; свинцю – від 1,1 до 1,9 мг/кг, міді – від 1,0 до 1,7 мг/кг, кадмію – від 0,05 до 0,09 мг/кг сухої маси (рис. Б. 66-Б. 69, додатки).

Вміст важких металів у листі парково-вуличних порід Рожища змінюється в широких межах, однак чітко зафіксовані максимальні величини, характерні для Zn і Cu. Так, величина цинку змінюється від 18 до 24 мг/кг; міді – від 1,8 до 2,7 мг/кг сухої маси. Порівняно великі акумулятивні величини свинцю в листі, його вміст змінюється від 1,2 до 2,3 мг/кг сухої маси. Кадмію зафіксовано в незначній кількості – 0,09-0,20 мг/кг сухої маси (рис. Б. 70-Б. 73, додатки).

Таблиця 2.19.

Результати спектрального аналізу листя парково-вуличних порід
міст Волинської області

Міста	№ проби	Вміст хімічних елементів, мг/кг сухої маси				Сума важких металів, мг/кг
		Cu	Zn	Cd	Pb	
1	2	3	4	5	6	7
Листяні породи, які зростають на піщаних ґрунтах						
Ковель	1.	3,3	39	0,14	2,7	45,14
	2.	3,0	37	0,12	2,4	42,52
	3.	3,5	34	0,16	2,6	40,26
	4.	3,7	38	0,13	2,9	44,73
	5.	3,6	40	0,11	3,1	46,81
	6.	3,9	42	0,15	2,8	48,85
	7.	4,1	39	0,18	3,0	46,28
	8.	3,8	41	0,20	2,7	47,70
	9.	3,4	37	0,17	2,5	43,07
	10.	3,2	35	0,19	2,8	41,19
	11.	3,5	38	0,15	2,6	44,25
	12.	3,1	36	0,12	2,9	42,12
Володимир-Волинський	13.	2,0	16	0,15	2,0	20,15
	14.	2,3	20	0,10	1,8	24,20
	15.	1,9	18	0,13	2,3	22,33
	16.	2,1	21	0,16	1,9	25,16
	17.	2,3	17	0,09	2,2	21,59
	18.	2,5	19	0,14	2,4	24,04
	19.	2,0	21	0,17	2,1	25,27
	20.	2,4	22	0,20	2,6	27,20
	21.	2,2	20	0,18	2,3	24,68
	22.	2,2	18	0,12	2,5	22,82
Льбомль	23.	1,1	12	0,10	2,0	15,20
	24.	1,4	13	0,08	1,8	16,28
	25.	1,6	14	0,12	2,3	18,02
	26.	1,5	11	0,09	2,6	15,19
	27.	1,7	15	0,10	2,4	19,20
	28.	1,3	11	0,07	2,2	14,57
	29.	1,5	12	0,11	2,7	16,31
	30.	1,2	10	0,09	2,5	13,79
Камінь-Каширський	31.	1,3	12	0,07	1,2	14,57
	32.	1,1	15	0,09	1,3	17,49
	33.	1,4	13	0,05	1,5	15,95
	34.	1,2	16	0,08	1,1	18,38
	35.	1,0	14	0,06	1,4	16,46
	36.	1,5	17	0,07	1,9	20,47
	37.	1,7	15	0,08	1,7	18,48
	38.	1,6	13	0,06	1,8	16,46
Рожище	39.	2,0	18	0,12	1,6	21,72
	40.	1,8	23	0,14	1,9	26,84
	41.	2,1	24	0,09	1,2	27,39
	42.	2,5	19	0,15	1,4	23,05

1	2	3	4	5	6	7	
Квирці	43.	2,8	22	0,17	1,7	26,67	
	44.	2,4	20	0,20	2,0	24,60	
	45.	2,3	23	0,16	2,3	27,76	
	46.	2,7	19	0,13	1,8	23,63	
	47.	2,3	20	0,12	1,6	24,02	
	48.	2,0	24	0,14	1,9	28,04	
	49.	2,5	28	0,10	2,3	32,90	
	50.	2,9	26	0,13	2,1	31,13	
	51.	3,5	32	0,17	1,8	37,47	
	52.	4,2	27	0,20	2,2	33,60	
	53.	3,7	22	0,16	2,5	28,36	
	Устакат	54.	1,6	14	0,10	2,0	17,70
		55.	1,3	11	0,15	1,8	14,25
56.		1,1	13	0,13	2,4	16,63	
57.		1,4	16	0,18	3,2	20,78	
58.		1,7	12	0,20	2,7	16,60	
Листяні породи, які ростуть на лесових товщах							
Дубак	59.	4,5	57	0,25	3,2	64,95	
	60.	4,0	50	0,28	3,6	57,88	
	61.	3,8	40	0,21	4,2	48,21	
	62.	4,2	47	0,24	3,7	55,14	
	63.	3,0	44	0,22	3,3	50,52	
	64.	3,4	35	0,26	3,0	41,66	
	65.	4,3	42	0,23	3,5	50,03	
	66.	4,9	49	0,27	4,0	58,17	
	67.	5,3	55	0,30	4,6	65,20	
	68.	5,8	65	0,32	4,3	75,42	
Північний дуб	69.	6,2	60	0,29	4,1	70,59	
	70.	6,0	57	0,31	3,9	67,21	
	71.	3,7	18	0,14	1,5	23,34	
	72.	3,1	21	0,10	1,4	26,05	
	73.	2,7	20	0,11	1,7	24,51	
	74.	3,2	20	0,15	1,3	27,62	
	75.	3,6	19	0,20	1,6	24,40	
	76.	4,3	22	0,17	1,9	27,92	
	77.	4,0	24	0,12	2,0	30,12	
	78.	3,5	23	0,18	1,8	25,51	
Сіверський дуб	79.	1,3	10	0,07	2,0	13,37	
	80.	1,1	12	0,08	1,8	14,98	
	81.	1,5	11	0,06	2,1	14,66	
	82.	1,7	14	0,09	2,6	18,39	
	83.	1,9	13	0,07	2,3	17,27	
	84.	1,3	10	0,05	0,8	12,15	
	85.	1,1	14	0,06	1,2	16,36	
	86.	1,6	12	0,04	1,0	14,64	
	87.	1,9	15	0,06	1,4	18,36	
	88.	1,4	13	0,07	1,1	15,57	

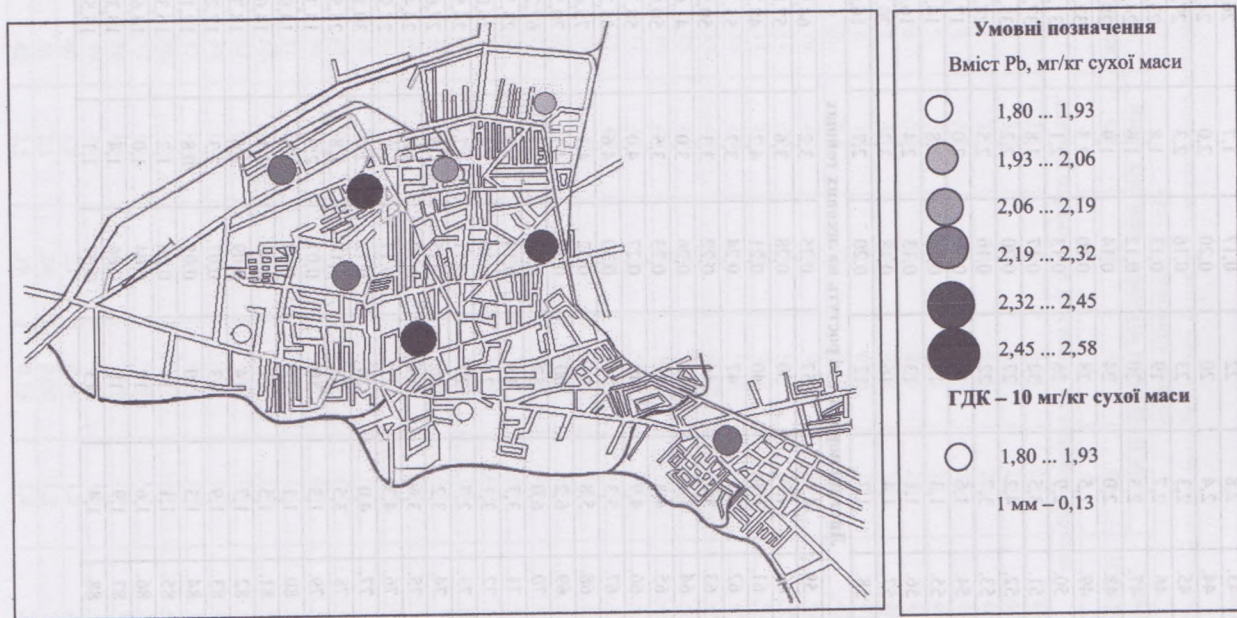


Рис. 2.15. Вміст і розповсюдження свинцю в листі парково-вуличних порід м. Володимир-Волинського

Встановлено, що в листі парково-вуличних порід Ківерець інтенсивно накопичується Zn і Cu. Так, величина цинку в проаналізованих пробах становить 20-32 мг/кг, міді – 2,0-4,2 мг/кг сухої маси. Вміст Pb змінюється від 1,6 до 2,5 мг/кг, Cd – від 0,10 до 0,20 мг/кг сухої маси (рис. Б. 74-Б. 77, додатки).

Вміст важких металів у листі парково-вуличних порід Устилуга різний. Так, Zn коливається в межах від 11 до 16 мг/кг, свинець – від 1,8 до 3,2 мг/кг, мідь – від 1,1 до 1,7 мг/кг, кадмій – 0,10-0,20 мг/кг сухої маси.

Вміст важких металів у листі парково-вуличних порід міста Луцька змінюється в різних інтервалах, однак чітко зафіксовані максимальні величини, характерні для Zn і Cu. Так, величина цинку в 12 пробах змінюється від 35 до 65 мг/кг сухої маси; міді – від 3,0 до 6,2 мг/кг сухої маси. Порівняно великі величини свинцю в листі, його вміст змінюється від 3,0 до 4,6 мг/кг сухої маси. Кадмію в листі зафіксовано в незначній кількості – від 0,21 до 0,32 мг/кг сухої маси (рис. Б. 78-Б. 81, додатки).

Величина цинку в проаналізованих пробах листя парково-вуличних порід Нововолинська становить 18-24 мг/кг, міді – 3,1-4,3 мг/кг, свинцю – 1,3-2,0 мг/кг, кадмію – 0,10-0,20 мг/кг сухої маси (рис. Б. 82-Б. 85, додатки).

Вміст важких металів у листі парково-вуличних порід Горохова становить для Zn 10-14 мг/кг; свинцю – 1,8-2,6 мг/кг, міді – 1,1-1,9 мг/кг, кадмію – 0,06-0,09 мг/кг сухої маси (рис. Б. 86-Б. 89, додатки).

Вміст цинку в листі парково-вуличних порід Берестечка змінюється від 10 до 15 мг/кг; міді – від 1,1 до 1,9 мг/кг, свинцю – від 0,8 до 1,4 мг/кг, кадмію – від 0,04 до 0,07 мг/кг сухої маси.

Узагальнена характеристика розподілу важких металів у листі парково-вуличних насаджень міст Волинської області подана в таблиці 2.20. З таблиці видно, що в листяних породах, які зростають на піщано-супіщаних ґрунтах, зафіксовано значно нижчі показники, ніж у породах на лесових товщах. Крім того, не малу роль відіграє ступінь урбанізації територій, де із її зростанням збільшується акумуляція важких металів у листі рослин.

Таблиця 2.20.

Вміст хімічних елементів у листі парково-вуличних порід міст Волинської області

Міста	№ проби	Вміст важких металів, мг/кг сухої маси (min-max)				Сума	Середнє
		Cu	Zn	Cd	Pb		
Листяні породи, які зростають на піщаних ґрунтах							
Ковель	1-12	3,0-4,1	34-42	0,11-0,20	2,4-3,1	533,00	11,1
Володимир-Волинський	13-22	1,9-2,5	16-22	0,09-0,20	1,8-2,6	237,44	5,9
Любомль	23-30	1,1-1,7	10-15	0,07-0,12	1,8-2,7	161,84	5,1
Камінь-Каширський	31-38	1,0-1,7	12-17	0,05-0,09	1,1-1,9	138,26	4,3
Рожище	39-46	1,8-2,7	18-24	0,09-0,20	1,2-2,3	248,00	7,8
Ківерці	47-53	2,0-4,2	20-32	0,10-0,20	1,6-2,5	215,52	7,7
Устилуг	54-58	1,1-1,7	11-16	0,10-0,20	1,8-3,2	101,28	5,1
Листяні породи, які ростуть на лесових ґрунтах							
Луцьк	59-70	3,0-6,2	40-65	0,21-0,32	3,0-4,6	705,00	14,7
Нововолинськ	71-78	2,7-4,3	18-24	0,10-0,20	1,4-2,0	258,51	8,1
Горохів	79-83	1,1-1,9	10-14	0,06-0,09	1,8-2,6	78,67	3,9
Берестечко	84-88	1,1-1,9	10-15	0,04-0,07	0,8-1,4	90,95	4,5

Здійснено порівняння світових кларкових величин з індивідуальними показниками, що одержані на експериментальних полігонах. Так, за Виноградовим (1990), перевищення цинку над цими величинами становить 5-6 разів, свинцю – 3-5 разів, концентрація міді в листовій поверхні значно нижча і порівняно зі світовими кларками недоцільна. Тому акумулятивні тенденції доцільніше встановлювати на підставі місцевих кларкових величин. Для оцінювання ступеня акумуляції полютантів використано формули, які базуються на розрахунках місцевих і регіональних кларкових величин, поданих у першому розділі.

Результати розрахунків коефіцієнтів акумуляції хімічних елементів у листі парково-вуличних порід міст Волинської області подано в таблицях 2.21, Б. 14-Б. 16 (додатки).

Як видно з табл. 2.21, величини коефіцієнтів акумуляції у парково-вуличних насадженнях міста Ковеля засвідчують активне накопичення хімічних елементів у листовій поверхні через зовнішні шляхи та їхнє надходження через кореневі системи дерев. Так, коефіцієнт акумуляції Cd перевищував кларкові величини в 1,1-1,8 раз. Друге місце за величиною цього

Таблиця 2.21.

Коефіцієнт акумуляції хімічних елементів у листі парково-вуличних порід міст Волинської області

Міста	№ проби	Коефіцієнт акумуляції, перевищення разів (формула 1.7)			
		Cu	Zn	Cd	Pb
1	2	3	4	5	6
Листяні породи, які зростають на піщаних ґрунтах					
Ковель	1	1,1	1,1	1,3	1,1
	2	мк	1,1	1,1	мк
	3	1,2	мк	1,5	1,1
	4	1,2	1,1	1,2	1,2
	5	1,2	1,2	мк	1,3
	6	1,3	1,2	1,4	1,2
	7	1,4	1,1	1,6	1,3
	8	1,3	1,2	1,8	1,1
	9	1,1	1,1	1,5	1,1
	10	1,1	1,1	1,7	1,2
	11	1,2	1,1	1,4	1,1
	12	1,1	1,1	1,1	1,2
Володимир-Волинський	13	1,1	мк	1,7	1,1
	14	1,2	1,3	1,1	мк
	15	мк	1,1	1,4	1,3
	16	1,1	1,3	1,8	1,1
	17	1,2	1,1	мк	1,2
	18	1,3	1,2	1,6	1,3
	19	1,1	1,3	1,9	2,0
	20	1,3	1,4	2,2	1,4
	21	1,2	1,3	2,0	1,3
	22	1,2	1,1	1,3	1,4
Львів	23	мк	1,2	1,4	1,1
	24	1,3	1,3	1,1	мк
	25	1,5	1,4	1,7	1,3
	26	1,4	1,1	1,3	1,4
	27	1,5	1,5	1,4	1,3
	28	1,2	1,1	мк	1,2
	29	1,4	1,2	1,6	1,5
	30	1,1	мк	1,3	1,4
Ковель-Кашарський	31	1,3	мк	1,4	1,1
	32	1,1	1,3	1,8	1,2
	33	1,4	1,1	мк	1,4
	34	1,2	1,3	1,6	мк
	35	мк	1,2	1,2	1,3
	36	1,5	1,4	1,4	1,7
	37	1,7	1,3	1,6	1,5
	38	1,6	1,1	1,2	1,6
Рівне	39	1,1	мк	1,3	1,3
	40	мк	1,3	1,6	1,6
	41	1,2	1,3	мк	мк
	42	1,4	1,1	1,7	1,2

1	2	3	4	5	6
Ківерці	43	1,6	1,2	1,9	1,4
	44	1,3	1,1	2,2	1,7
	45	1,3	1,3	1,8	1,9
	46	1,5	1,1	1,4	1,5
	47	1,2	МК	1,2	МК
	48	МК	1,2	1,4	1,2
	49	1,3	1,4	МК	1,4
	50	1,5	1,3	1,3	1,3
	51	1,8	1,6	1,7	1,1
	52	2,1	1,4	2,0	1,4
Устигуг	53	1,9	1,1	1,6	1,6
	54	1,4	1,3	МК	1,1
	55	1,2	МК	1,5	МК
	56	МК	1,2	1,3	1,3
	57	1,3	1,5	1,8	1,8
	58	1,5	1,1	2,0	1,5
Листяні породи, які ростуть на лесових товщах					
Лудьк	59	1,5	1,6	1,2	1,1
	60	1,3	1,4	1,3	1,2
	61	1,3	1,1	МК	1,4
	62	1,4	1,3	1,1	1,2
	63	МК	1,3	1,1	1,1
	64	1,1	МК	1,2	МК
	65	1,4	1,2	1,1	1,2
	66	1,6	1,4	1,3	1,3
	67	1,8	1,6	1,4	1,5
	68	1,9	1,9	1,5	1,4
	69	2,1	1,7	1,4	1,4
	70	2,0	1,6	1,5	1,3
Новолинськ	71	1,4	МК	1,4	1,2
	72	1,1	1,2	МК	1,5
	73	МК	1,1	1,8	1,3
	74	1,2	1,3	1,5	МК
	75	1,3	1,1	2,0	1,2
	76	1,6	1,2	1,7	1,1
	77	1,5	1,3	1,2	1,5
	78	1,3	1,1	1,1	1,4
Горохів	79	1,2	МК	1,2	1,1
	80	МК	1,2	1,3	МК
	81	1,4	1,1	МК	1,2
	82	1,5	1,4	1,5	1,4
	83	1,7	1,3	1,2	1,3
Берестечко	84	1,2	МК	1,3	МК
	85	МК	1,4	1,5	1,5
	86	1,5	1,2	МК	1,3
	87	1,7	1,5	1,5	1,8
	88	1,3	1,3	1,8	1,4

МК – місцевий кларк

показника займає мідь. Для всіх проб характерне 1,1-1,4 – кратне перевищення над цифрами місцевих кларкових показників. Активно в листі дерев накопичується Pb і Zn. Коефіцієнти акумуляції Pb перевищують контрольні цифри в 1,1-1,3 раз, а Zn – в 1,1-1,2 раз.

Коефіцієнт акумуляції Cd у листі парково-вуличних насаджень Володимир-Волинського перевищував кларкові величини в 1,1-2,2 раз. Наступне місце за величиною цього показника займає свинець, для якого характерне 1,1-2,0 – кратне перевищення. Активно в листі дерев накопичується Cu і Zn. Коефіцієнти акумуляції Zn перевищують контрольні цифри в 1,1-1,4, а Cu – в 1,1-1,3 раз.

Коефіцієнт акумуляції Cd у листі парково-вуличних насаджень Любомля перевищував кларкові величини в 1,1-1,7 раз. Активно в листі дерев накопичується Cu, Zn і Pb. Для всіх проб зафіксоване 1,1-1,5 – кратне перевищення над цифрами місцевих кларкових показників.

Коефіцієнт акумуляції Cd у листі парково-вуличних порід Камінь-Каширського перевищував кларкові величини в 1,2-1,8 раз. Наступне місце за величиною цього показника посідає Cu і Pb. Для всіх проб характерне 1,1-1,7 – кратне перевищення над цифрами місцевих кларків. Коефіцієнт акумуляції Zn перевищує контрольні цифри в 1,1-1,4 раз.

Величини коефіцієнтів акумуляції в парково-вуличних насадженнях міста Рожища підтверджують активну тенденцію в накопиченні хімічних елементів у листовій поверхні. Так, коефіцієнт акумуляції Cd перевищував кларкові величини в 1,3-2,2 раз. За величиною цього показника друге місце займає свинець. Для всіх проб характерне 1,2-1,9 – кратне перевищення над цифрами місцевих кларкових показників. Коефіцієнт акумуляції Cu перевищує контрольні цифри в 1,1-1,6 раз. Не так активно в листі дерев накопичувався Zn, його величини перевищують контрольні в 1,1-1,3 раз.

Коефіцієнти акумуляції Cu і Cd у листі парково-вуличних порід Ківерець перевищували кларкові величини в 1,2-2,1 і в 1,2-2,0 раз відповідно. Коефіцієнт акумуляції Zn і Pb перевищує контрольні цифри в 1,1-1,6 раз.

Коефіцієнт акумуляції Cd у листі парково-вуличних порід Устилуга перевищував кларкові величини в 1,3-2,0 раз. Інше місце за величиною цього показника займає свинець. Для всіх проб характерне 1,1-1,8 – кратне перевищення над цифрами місцевих кларкових показників. Активно в листі дерев накопичується Cu і Zn, коефіцієнти акумуляції Cu перевищують контрольні цифри в 1,2-1,5 рази, а коефіцієнти акумуляції Zn – в 1,1-1,5 рази.

У Луцьку величини коефіцієнтів акумуляції в парково-вуличних насадженнях свідчать про активні тенденції накопичення поллютантів у листовій поверхні через зовнішні шляхи та кореневі системи дерев. Так, коефіцієнт акумуляції Cu перевищував кларкові величини в 1,1-2,1 рази. За ним іде цинк, який перевищує кларкові величини в 1,1-1,9 рази. Перевищення кларкових величини у Cd і Pb становить 1,1-1,5 рази.

Вміст Cd у листі парково-вуличних порід Нововолинська перевищував кларкові величини в 1,1-2,0 рази. За величиною цього показника на другому місці Cu. Для всіх проб характерне 1,1-1,6 – кратне перевищення кларкових показників. Активно в листі дерев накопичується Pb та Zn, для яких характерне 1,1-1,5 – кратне перевищення над цифрами місцевих кларків.

Коефіцієнт акумуляції Cu у листі парково-вуличних порід Горохова перевищував кларкові величини в 1,2-1,7 рази. Друге місце за величиною цього показника займає Cd. Для всіх проб характерне 1,2-1,5 – кратне перевищення місцевих кларкових показників. Активно в листі дерев накопичується Pb і Zn (в 1,1-1,4 рази).

Коефіцієнти акумуляції Pb і Cd у листі парково-вуличних порід Берестечка перевищують кларкові величини в 1,3-1,8 рази. Коефіцієнти акумуляції Cu і Zn перевищують контрольні цифри в 1,2-1,7 і 1,2-1,5 рази відповідно.

Розрахунок коефіцієнтів акумуляції хімічних елементів, проведених за іншим методичним прийомом (табл. Б. 14, додатки), відображає чітку тенденцію до накопичення важких металів у листі зелених насаджень і перевищення мінімальної кларкової величини в 0,6-1,4 рази в містах Володимир-Волинському і Рожищах та в 0,7-1,3 рази – в інших містах.

Таким чином, величини коефіцієнтів акумуляції свідчать про те, що в зелених насадженнях іде інтенсивне накопичення техногенних поллютантів. При цьому коефіцієнти акумуляції перевищують місцеві кларкові величини в 0,7-2,2 рази. Із забрудненої атмосфери, ґрунту, води, рослини адсорбують різні хімічні елементи. Таке накопичення поллютантів може негативно впливати на якість окремих компонентів ландшафтів та стан здоров'я населення.

За фізико-географічним розташуванням Волинська область поділяється на зону мішаних лісів – у північній частині й лісостепу – в південній частині. Щоб оцінити ступінь акумуляції в листі зелених насаджень хімічних елементів, для кожної природної зони відбирався свій місцевий кларк, до якого прирівнювалися показники вмісту важких металів у листі міст кожної зони. Результати досліджень подані в таблицях Б. 15-Б. 16 (додатки). Місцевий кларк відбирався за наступними ознаками: відсутність промислових джерел забруднення, магістральних трас, типовість рельєфу. Величини коефіцієнтів акумуляції у парково-вуличних насадженнях міст Полісся свідчать про незначне накопичення хімічних елементів у листовій поверхні. Так, коефіцієнти акумуляції для Zn і Cu перевищували кларкові величини в 1,1-4,2 рази. Наступне місце за цим показником акумуляції займає Cd. Для всіх проб характерне 1,4-4,0 – кратне перевищення місцевих кларкових показників. Активно в листі накопичується Pb, його коефіцієнти акумуляції перевищують контрольні цифри в 1,1-2,9 рази, що засвідчує інтенсивність акумулятивних тенденцій на кожному пробному майданчику урбанізованих територій.

Коефіцієнти акумуляції в зелених насадженнях міст зони Лісостепу характеризуються активним накопиченням хімічних елементів у листовій поверхні через зовнішні шляхи та надходженням їх через кореневі системи дерев. Так, коефіцієнт акумуляції для Cd перевищував кларкові величини в 1,5-8 раз. Наступне місце за величиною цього показника займає Zn. У загальному характерне 1,4-6,5 – кратне перевищення над цифрами місцевих кларкових показників. Накопичуються в листі дерев Pb і Cu. Коефіцієнти акумуляції Pb перевищують контрольні цифри в 1,6-5,8 рази, а Cu – в 1,7-5,6 рази.

Розрахунок коефіцієнтів акумуляції хімічних елементів, проведених за іншим методичним прийомом, показує, що накопичення в листі зелених насаджень міст, що зростають в зоні Полісся, перевищує мінімальну кларкову величину в 0,4-1,9 рази, а в листі зелених насаджень, що зростають в зоні Лісостепу, – в 0,3-2,2 рази.

Таким чином, у зелених насадженнях, які зростають на піщано-супіщаних ґрунтах і характеризуються промивним типом водного режиму, зафіксовано значно менші показники, ніж у зелених насадженнях, що зростають на ґрунтах, сформованих на лесових товщах.

2.5.3. Розподіл хімічних елементів у зелених насадженнях урбосистем та поширеність хвороб

Охарактеризуємо загальні особливості вмісту й розподілу міді, цинку, кадмію, плумбуму в рослинах та їхній вплив на поширеність хвороб в одинадцяти містах Волинської області. Дані про взаємозв'язок між вмістом хімічних елементів і поширеністю хвороб відомі з літературних джерел: В.Г. Мінеєв (1988), В.М. Гуцуляк (1997), І.М. Волошин (1998), І.П. Пістун (1999), Л.Б. Лук'янова (2000), Ю.Д. Бойчук (2002) та ін.

Відомо, що мідь потрібна для життєдіяльності рослин і не може бути замінена будь-яким іншим елементом або якоюсь сполукою. Кількість міді у рослинах коливається від 0,5 до 30 мг/кг сухої речовини, а в деяких випадках доходить до 100 мг/кг. ГДК становить 20 мг/кг сухої маси [34].

Вміст міді у рослинах залежить від виду рослини, а також від ґрунтових умов. Н.Г. Зирін відзначив, що у разі дефіциту міді нижнє листя та інші органи містять її більше, ніж верхні. Рослини при цьому не мобілізують її з нижніх органів для побудови верхніх листків. Наявність міді залежить від умов зростання. Вміст її в рослинах, що виростили на дерново-підзолистому ґрунті, значно вищий, ніж у рослинах на чорноземах. Найменше надходить міді до рослин на торфовищах, потім сірі, вапновані і не вапновані дерново-підзолисті ґрунти. На чорноземах її накопичується найменше – 4,5-10 мг/кг [324].

Окремі органи рослин за вмістом міді дуже суттєво відрізняються. За даними В.В. Ковальського [181], найбільше її концентрують мохи та лишайники, менше – листя дерев та кущів, а також трав'яністі рослини. У дерев, кущів і трав більшу кількість міді містять насіння та плоди, а також гілки.

Надходження міді до рослин відіграє важливу роль у процесах метаболізму. Мідь є активатором окремих ферментів та цілих ферментних систем, які пов'язані з окислювально-відновлюваними реакціями клітин, що впливає на велику кількість процесів і функцій рослин. У разі нестачі міді порушуються процеси метаболізму, рослини швидко в'януть, хворіють, скручуються та сохнуть листки, затримується розвиток кореневої системи, у'являється хлороз.

З таблиці 2.22, де розрахований середній вміст міді в листі дерев одинадцяти урбоплощ, видно, що найбільше Cu акумулюється в листі парково-вуличних порід міст з найбільшим техногенним навантаженням: Луцьк, Ковель, Нововолинськ і Ківерці, де її вміст становить 3,0-4,6 мг/кг сухої маси. У містах Рожище й Володимир-Волинський, із середнім техногенним навантаженням, вміст міді становить 2,2-2,3 мг/кг сухої маси. Найменше її накопичено в листі парково-вуличних порід у містах з найменшою урбанізацією: Любомль, Камінь-Каширський, Устилуг, Горохів, Берестечко (1,4-1,5 мг/кг сухої маси).

На рис. 2.16-2.17 подані графіки розподілу середнього вмісту міді в листі та поширеністю всіх хвороб або окремих нозокласів (хвороби системи кровообігу, органів дихання, травлення, кістково-м'язевої і сечостатевої систем). Як видно з рис. 2.16, спостерігається відповідна синхронність між поширеністю всіх хвороб і розподілом міді в усіх містах. Чітко виражений зв'язок між хворобами системи кровообігу та розподілом міді в листі дерев урбоплощ Луцька, Ковеля, Ківерців, Нововолинська, Рожища, Устилуга й Берестечка. Між хворобами органів дихання, травлення і розподілом міді найбільш тісний зв'язок фіксується у Луцьку, Володимир-Волинському, Рожищах, Устилузі й Берестечку. У всіх містах, за винятком Любомля, Камінь-

Таблиця 2.22.

Розподіл міді в листі, мг/кг сухої маси

	Луцьк	Ковель	Ківерці	Володимир- Волинський	Нововолинськ	Рожище	Любомль	Камінь- Каширський	Устуг	Горохів	Берестечко
1	4,5	3,3	2,3	2,0	3,7	2,0	1,1	1,3	1,6	1,3	1,3
2	4,0	3,0	2,0	2,3	3,1	1,8	1,4	1,1	1,3	1,1	1,1
3	3,8	3,5	2,5	1,9	2,7	2,1	1,6	1,4	1,1	1,5	1,6
4	4,2	3,7	2,9	2,1	3,2	2,5	1,5	1,2	1,4	1,7	1,9
5	3,0	3,6	3,5	2,3	3,6	2,8	1,7	1,0	1,7	1,9	1,4
6	3,4	3,9	4,2	2,5	4,3	2,4	1,3	1,5			
7	4,3	4,1	3,7	2,0	4,0	2,3	1,5	1,7			
8	4,9	3,8		2,4	3,5	2,7	1,2	1,6			
9	5,3	3,4		2,2							
10	5,8	3,2		2,2							
11	6,2	3,5									
12	6,0	3,1									
$x_{\text{ср}}$	4,6	3,5	3,0	2,2	3,5	2,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5

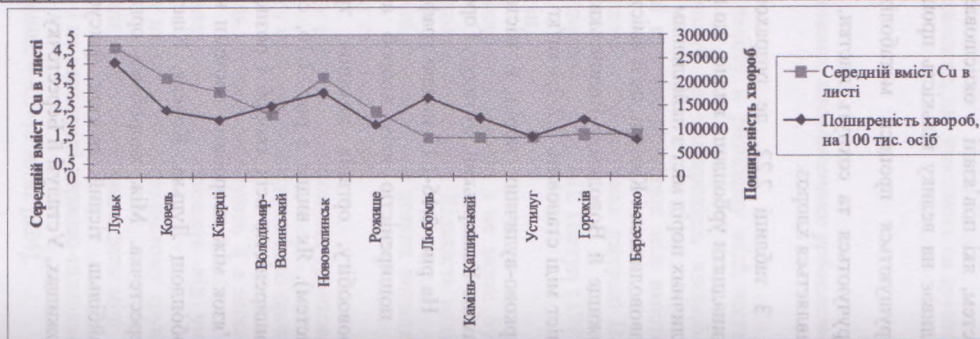


Рис. 2.16. Розподіл міді в листі парково-вуличних насаджень і поширеність хвороб

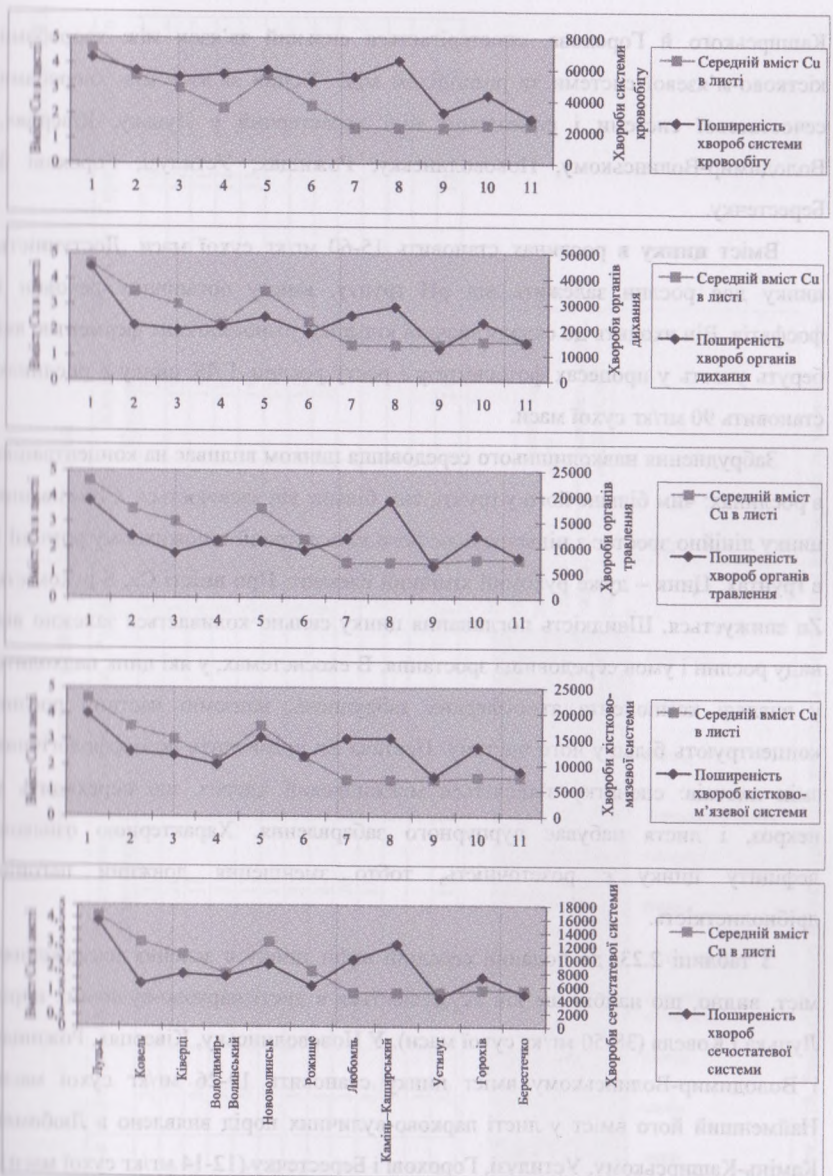


Рис. 2.17. Розподіл міді в листі парково-вуличних насаджень і поширеність окремих вітхворобів

Каширського й Горохова, спостерігається сильний зв'язок між хворобами кістково-м'язевої системи та розподілом міді. Тісний зв'язок між хворобами сечостатевої системи і розподілом міді характерний у Луцьку, Ківерцях, Володимир-Волинському, Нововолинську, Рожищах, Устилузі, Горохові й Берестечку.

Вміст **цинку** в рослинах становить 15-60 мг/кг сухої маси. Доступність цинку для рослин залежить від рН ґрунту, вмісту органічних речовин і фосфатів. Він входить до складу значної кількості різноманітних ферментів, які беруть участь у процесах фотосинтезу і росту рослин. ГДК цинку в рослинах становить 90 мг/кг сухої маси.

Забруднення навколишнього середовища цинком впливає на концентрацію в рослинах: чим більше його у ґрунті, тим більше він засвоюється. Споживання цинку лінійно зростає з підвищенням його концентрації в поживному розчині і в ґрунтах. Цинк – дуже рухомий хімічний елемент. При вмісті Ca, S рухомість Zn знижується. Швидкість поглинання цинку сильно коливається залежно від виду рослин і умов середовища зростання. В екосистемах, у які цинк надходить у вигляді компонента атмосферних забруднень, надземні частини рослин концентрують більшу його частину. Нестача Zn призводить до морфологічних змін листків: спочатку з'являється міжжилковий хлороз, що переходить у некроз, і листя набуває пурпурного забарвлення. Характерною ознакою дефіциту цинку є розеточність, тобто зменшення довжини пагонів, дрібнолисткість.

З таблиці 2.23, де поданий середній вміст цинку в зелених насадженнях міст, видно, що найбільше він акумулюється в листі парково-вуличних порід Луцька і Ковеля (38-50 мг/кг сухої маси). У Нововолинську, Ківерцях, Рожищах і Володимир-Волинському вміст цинку становить 19-26 мг/кг сухої маси. Найменший його вміст у листі парково-вуличних порід виявлено в Любомлі, Камінь-Каширському, Устилузі, Горохові і Берестечку (12-14 мг/кг сухої маси).

Тіснота зв'язку між розподілом цинку в листі парково-вуличних насаджень та загальним обсягом поширеності хвороб і п'ятьма нозокласами в одинадцяти

Таблиця 2.23.

Розподіл цинку в листі, мг/кг сухої маси

	Луцьк	Ковель	Ківерці	Володимир- Волинський	Нововолинськ	Рожище	Любомль	Камінь- Каширський	Устилуг	Горохів	Берестечко
1	57	39	20	16	18	18	12	12	14	10	10
2	50	37	24	20	21	23	13	15	11	12	14
3	40	34	28	18	20	24	14	13	13	11	12
4	47	38	26	21	23	19	11	16	16	14	15
5	44	40	32	17	19	22	15	14	12	13	13
6	35	42	27	19	22	20	11	17			
7	42	39	22	21	24	23	12	15			
8	49	41		22	20	19	10	13			
9	55	37		20							
10	65	35		18							
11	60	38									
12	57	36									
Х_{сеп}	50	38	26	19	21	21	12	14	13	12	13

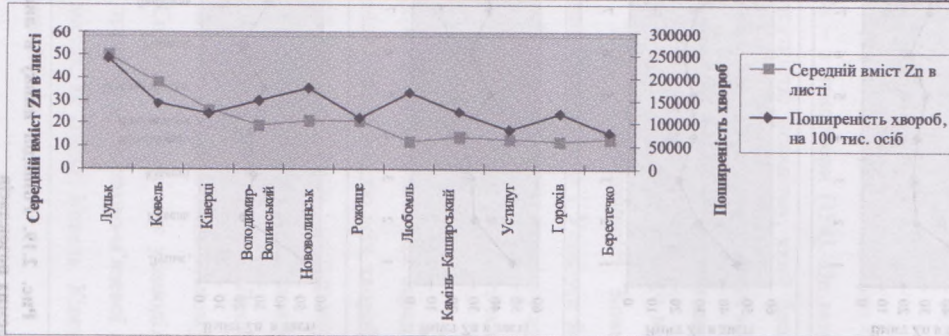


Рис. 2.18. Розподіл цинку в листі парково-вуличних насаджень і поширеність хвороб

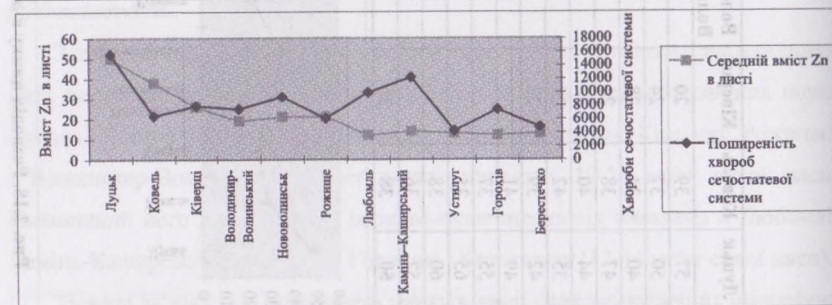
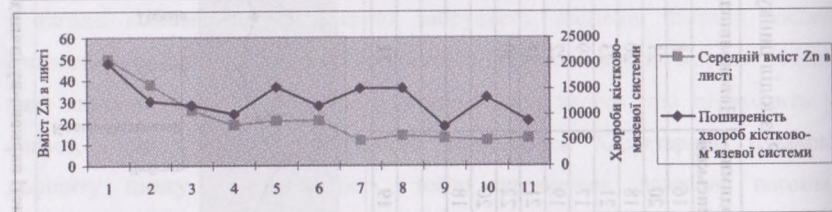
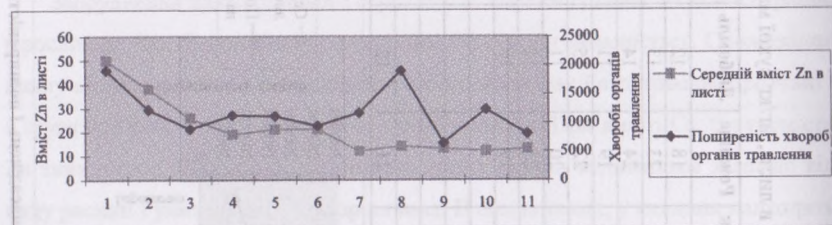
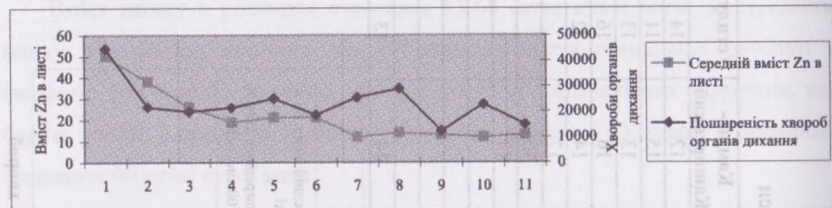
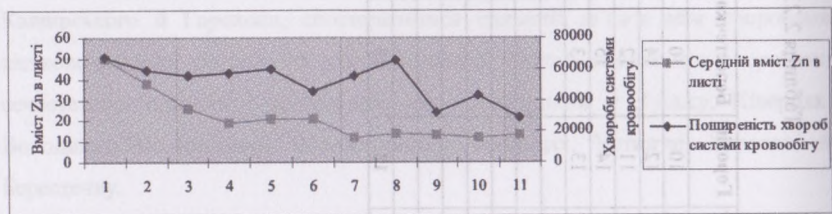


Рис. 2.19. Розподіл цинку в листі парково-вуличних насаджень і поширеність окремих нозокласів

містах ілюструють рис. 2.18-2.19. Із графіків видно, що майже в усіх містах спостерігається синхронність між розподілом цинку й поширеністю всіх хвороб (рис. 2.18). Найбільша тіснота зв'язку між хворобами системи кровообігу та розподілом цинку характерна для Луцька, Ковеля, Рожища, Устилуга й Берестечка. Між хворобами органів дихання, травлення, сечостатевої системи і розподілом цинку сильний зв'язок фіксується у всіх містах, крім Любомля, Камінь-Каширського та Горохова. У Луцьку, Ковелі, Ківерцях, Володимир-Волинському, Рожищах, Устилузі й Берестечку зафіксований тісний зв'язок між хворобами кістково-м'язевої системи й розподілом цинку.

Висока концентрація кадмію негативно впливає на рослини. Близько 60% надходить в рослини з ґрунту й тільки 40% – з атмосфери [154]. Це можна пояснити значною рухомістю кадмію та відсутністю механізму, який блокує його надходження до рослин. ГДК Cd в рослинах становить 15 мг/кг сухої маси.

З розрахованого середнього вмісту кадмію в листі дерев урбосистем видно, що найбільше він акумулюється в зелених насадженнях Луцька, де його вміст становить 0,27 мг/кг сухої маси (табл. 2.24). У рослинності Ковеля, Нововолинська, Ківерець, Рожища, Володимир-Волинського і Устилуга його вміст не перевищує 0,14-0,15 мг/кг сухої маси. Найменший вміст кадмію у листі зелених насаджень Любомля, Камінь-Каширського, Горохова і Берестечка та становить 0,06-0,10 мг/кг сухої маси.

На рис. 2.20-2.21 подані графіки, які підтверджують зв'язок між середнім вмістом кадмію в листі зелених насаджень міст і поширеністю всіх хвороб та окремих нозокласів. З графіків видно, що між вмістом кадмію і поширеністю всіх хвороб спостерігається відповідна синхронність. Найтісніший зв'язок між хворобами системи кровообігу і розподілом кадмію фіксується в Луцьку, Рожищах й Устилузі, а найслабший – у Любомлі та Камінь-Каширському, в інших містах – зв'язок помірної тісноти. Сильний зв'язок між розподілом кадмію і хворобами органів дихання, травлення, кістково-м'язевої та сечостатевої систем обґрунтований у таких містах, як Луцьк, Ковель, Ківерці, Володимир-Волинський, Нововолинськ, Рожище й Берестечко.

Таблиця 2.24.

Розподіл кадмію в листі, мг/кг сухої маси

	Луцьк	Ковель	Ківерці	Володимир- Волинський	Нововолинськ	Рожище	Любомль	Камінь- Каширський	Устигуг	Горохів	Берестечко
1	0,25	0,14	0,12	0,15	0,14	0,12	0,10	0,07	0,10	0,07	0,05
2	0,28	0,12	0,14	0,10	0,10	0,14	0,08	0,09	0,15	0,08	0,06
3	0,21	0,16	0,10	0,13	0,18	0,09	0,12	0,05	0,13	0,06	0,04
4	0,24	0,13	0,13	0,16	0,15	0,15	0,09	0,08	0,18	0,09	0,06
5	0,22	0,11	0,17	0,09	0,20	0,17	0,10	0,06	0,20	0,07	0,07
6	0,26	0,15	0,20	0,14	0,17	0,20	0,07	0,07			
7	0,23	0,18	0,16	0,17	0,12	0,16	0,11	0,08			
8	0,27	0,20		0,20	0,11	0,13	0,09	0,06			
9	0,30	0,17		0,18							
10	0,32	0,19		0,12							
11	0,29	0,15									
12	0,31	0,12									
$\bar{x}_{\text{ср}}$	0,27	0,15	0,15	0,14	0,15	0,15	0,10	0,07	0,15	0,07	0,06

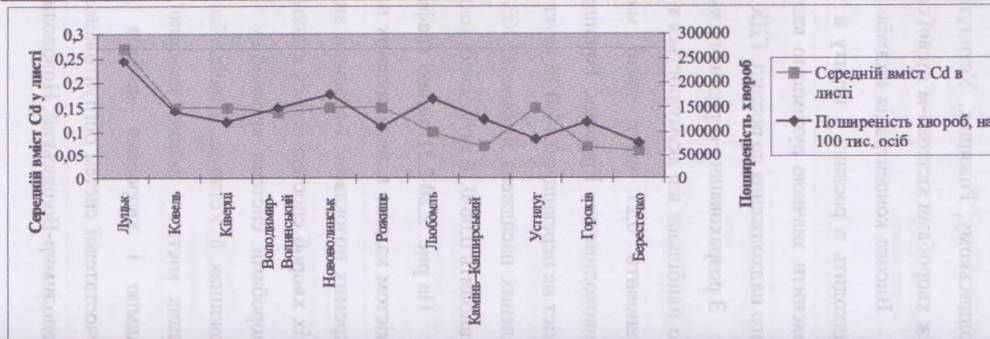


Рис. 2.20. Розподіл кадмію в листі парково-вуличних насаджень і поширеність хвороб

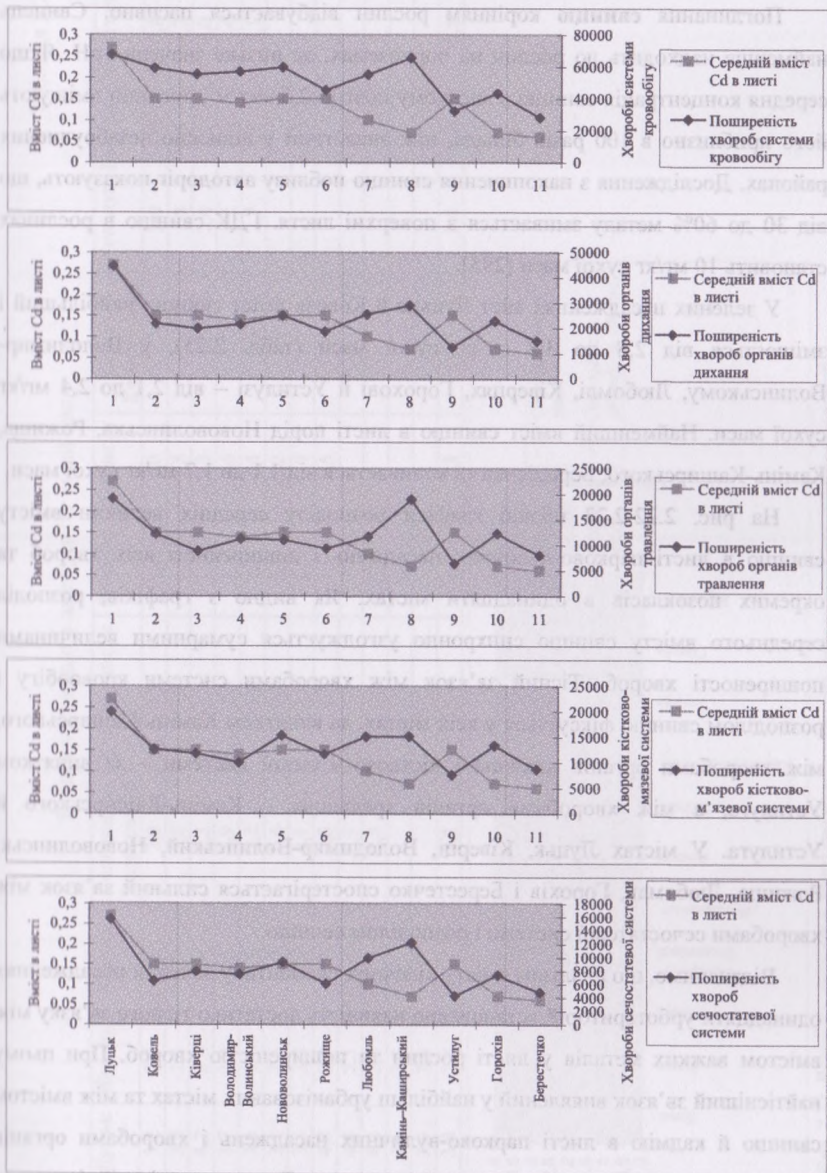


Рис. 2.21. Розподіл кадмію в листі парково-вуличних насаджень та поширеність окремих нозокласів

Поглинання свинцю корінням рослин відбувається пасивно. Свинець найменше надходить до рослин на чорноземах, де низьке значення рН. Якщо середня концентрація свинцю в міському повітрі $2,6 \text{ мкг/м}^3$, рослини вміщують його приблизно в 100 разів більше, ніж аналогічні у відносно незабруднених районах. Дослідження з накопичення свинцю поблизу автодоріг показують, що від 30 до 60% металу змивається з поверхні листя. ГДК свинцю в рослинах становить 10 мг/кг сухої маси [295].

У зелених насадженнях міст Луцька й Ковеля вміст свинцю найбільший і змінюється від $2,8$ до $3,8 \text{ мг/кг}$ сухої маси (табл. 2.25), у Володимир-Волинському, Любомлі, Ківерцях, Горохові й Устилузі – від $2,1$ до $2,4 \text{ мг/кг}$ сухої маси. Найменший вміст свинцю в листі порід Нововолинська, Рожища, Камінь-Каширського, Берестечка та коливається від $1,1$ до $1,7 \text{ мг/кг}$ сухої маси.

На рис. 2.22-2.23 подані графіки розподілу середніх величин вмісту свинцю в листі парково-вуличних насаджень і поширеності всіх хвороб та окремих нозокласів в одинадцяти містах. Як видно з графіків, розподіл середнього вмісту свинцю синхронно узгоджується сумарними величинами поширеності хвороб. Тісний зв'язок між хворобами системи кровообігу і розподілом свинцю фіксується у всіх містах, за винятком Камінь-Каширського, між хворобами органів дихання і кістково-м'язової системи – за винятком Устилуга, а між хворобами органів травлення – Камінь-Каширського й Устилуга. У містах Луцьк, Ківерці, Володимир-Волинський, Нововолинськ, Рожище, Любомль, Горохів і Берестечко спостерігається сильний зв'язок між хворобами сечостатевої системи і розподілом свинцю.

Відзначимо, що аналізом вмісту хімічних елементів у зелених насадженнях одинадцяти урботериторій встановлено наявність достатньо тісного зв'язку між вмістом важких металів у листі рослин та поширеністю хвороб. При цьому найтісніший зв'язок виявлений у найбільш урбанізованих містах та між вмістом свинцю й кадмію в листі парково-вуличних насаджень і хворобами органів дихання, травлення та сечостатевої системи. Тому оптимізаційні заходи повинні бути направлені на зменшення важких металів у природних об'єктах.

Таблиця 2.25.

Розподіл свинцю в листі, мг/кг сухої маси

	Луцьк	Ковель	Ківерці	Володимир- Волинський	Нововолинськ	Рожище	Любомль	Камінь- Каширський	Устилуг	Горохів	Берестечко
1	3,2	2,7	1,6	2,0	1,5	1,6	2,0	1,2	2,0	2,0	0,8
2	3,6	2,4	1,9	1,8	1,9	1,9	1,8	1,3	1,8	1,8	1,2
3	4,2	2,6	2,3	2,3	1,7	1,2	2,3	1,5	2,4	2,1	1,0
4	3,7	2,9	2,1	1,9	1,3	1,4	2,6	1,1	3,2	2,6	1,4
5	3,3	3,1	1,8	2,2	1,6	1,7	2,4	1,4	2,7	2,3	1,1
6	3,0	2,8	2,2	2,4	1,4	2,0	2,2	1,9			
7	3,5	3,0	2,5	2,1	2,0	2,3	2,7	1,7			
8	4,0	2,7		2,6	1,8	1,8	2,5	1,8			
9	4,6	2,5		2,3							
10	4,3	2,8		2,5							
11	4,1	2,6									
12	3,9	2,9									
$\bar{x}_{\text{ср}}$	3,8	2,8	2,1	2,2		1,7	1,7	2,3	1,5	2,4	1,1

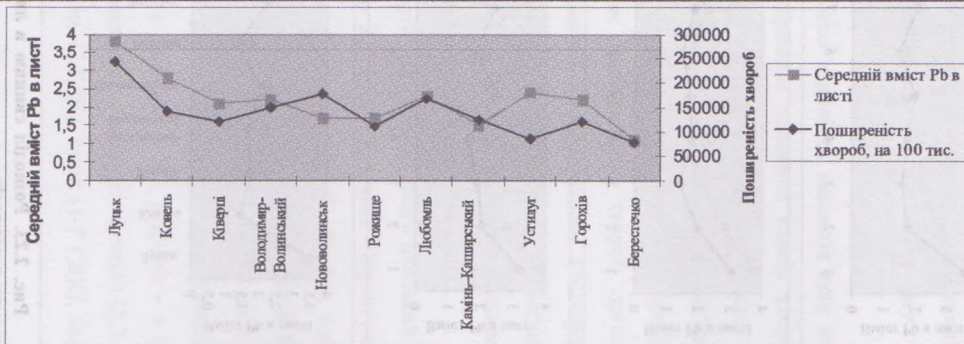


Рис. 2.22. Розподіл свинцю в листі парково-вуличних насаджень і поширеність хвороб

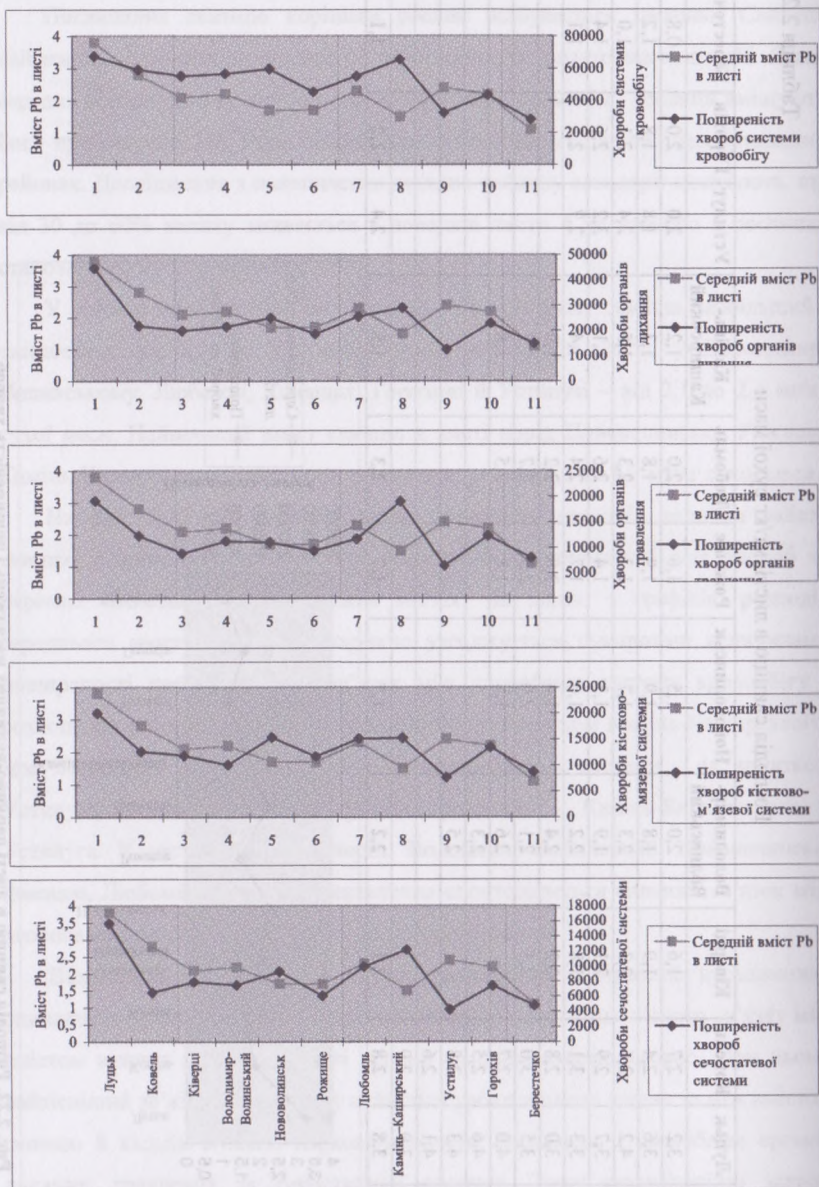


Рис. 2.23. Розподіл свинцю в листі парково-вуличних насаджень і поширеність окремих нозокласів

Таким чином у містах Волинської області основним забруднювачем атмосферного повітря є автотранспорт. У 2008 році в атмосферу міст області від стаціонарних джерел і від автотранспорту потрапило 37,8 тис. тонн забруднювальних речовин: від стаціонарних джерел – 8,2%, від автотранспорту – 91,8%. Основу викидів від стаціонарних джерел становлять тверді частинки, метан, сполуки сірки, азоту та оксиди вуглецю (74% всіх викидів). У викидах від автотранспорту переважають оксид вуглецю (73,3%) і сполуки азоту (12,8%). На одного жителя області від автотранспорту припадає 51,5 кг викидів, у Луцьку – 74,4 кг, Ковелі – 71,8 кг, Володимир-Волинському та Нововолинську – 50,4 і 48,2 кг відповідно.

Статистично-діаграмним методом виявлено наявність взаємозв'язку між сумарними викидами в атмосферу та поширенням основних класів хвороб (хвороби системи кровообігу, органів дихання, травлення, кістково-м'язевої та сечостатевої систем) в одинадцяти містах Волинської області. Тісний зв'язок виявлений у всіх містах між поширеністю хвороб системи кровообігу, органів дихання та забрудненням атмосфери. Між поширеністю хвороб органів травлення, кістково-м'язевої, сечостатевої систем і забрудненням атмосфери сильний зв'язок зафіксований у містах Луцьку, Ковелі, Ківерцях, Нововолинську; помірний – у Володимир-Волинському, Любомлі, Рожищах, Камінь-Каширському; слабкий – у Горохові, Устилузі й Берестечку.

У водах Стиру виявлено хлориди, сульфати, аміак, уміст якого близький до ГДК, нітрати й нафтопродукти сягають до 2,5 ГДК. У річках Черногузка, Сапалаївка і Жидівка виявлено Ga, Mg, V, Cu, Zn, Ag, Be, Ba, Ti, Pb, Mn, вміст Na, Ti, Pb, Mn перевищував ГДК в 1,3-6,6 рази. У басейні р. Західний Буг встановлено перевищення ГДК завислих речовин у 1,5; нітратів – у 2,5 рази. У верхній течії р. Турії перевищення ГДК зафіксовано за вмістом завислих речовин до 3-х разів, БСК – до 4,9, сольового амонію – у 3,2, нітритів – в 1,9, фосфатів – у 2,2, заліза – в 2,5 рази. У підземних водах виявлено феноли (2,2-10 ГДК), нітрати, нітрити (1-3,6 ГДК), марганець (7 ГДК), цинк (1-7 ГДК), барій

(2-3 ГДК), титан (1,6-2,4 ГДК), свинець (до 1,33 ГДК), кадмій (до 1,3 ГДК), нікель (1-3 ГДК), мідь (0,4 ГДК), присутні сульфати, хлориди, залізо.

Виявлено, що невідповідність водопровідної питної води за бактеріологічними показниками становила 1,0%, за санітарно-хімічними – 11,2%, води шахтних колодязів відповідно – 13,8% і 17,9%, води відкритих водойм відповідно – 11,0% і 4,9%. Дослідження якості питної води показали, що не відповідає санітарно-хімічним нормативам кожна десята проба водопровідної води, кожна сьома – у відкритих водоймах у місцях основного водокористування та кожна п'ята – у шахтних криницях. За мікробіологічними показниками питна вода децентралізованих джерел водопостачання не відповідає нормативам у кожній 5-8 пробі.

Дослідженнями урбоземів і зональних ґрунтів міст Волинської області виявлено, що вміст важких металів у ґрунтах зменшувався від найбільш урбанізованих міст (Луцьк, Ковель, Володимир-Волинський) до слабо урбанізованих (Устилуг, Горохів, Берестечко).

Встановлено, що майже на всіх урботериторіях області відбувається інтенсивне накопичення в ґрунтах Cu, Zn, Cd, Pb, коефіцієнти акумуляції яких перевищували місцеві кларкові величини в 0,7-1,8 рази.

У піщано-супіщаних урбоземних ґрунтах вміст цинку становив 20-70 мг/кг, свинцю – 4,3-9,0, міді – 2,1-6,6, кадмію – 0,1-0,3. Коефіцієнт акумуляції Cd перевищував кларкові величини в 1,1-3,8 рази, Zn – в 1,1-3,5, Cu – в 1,1-3,3, Pb – в 1,1-2,1 рази. В урбоземних ґрунтах, сформованих на лесових товщах, валовий вміст становив для цинку 20-80 мг/кг, свинцю – 4,0-10,6, міді – 2,0-9,5, кадмію – 0,07-0,37. Коефіцієнт акумуляції Cd перевищував кларкові величини в 1,6-5,3 рази. Коефіцієнт акумуляції Cu перевищував контрольні цифри в 1,2-4,8; Zn – в 1,1-4,0; а Pb – в 1,1-2,7 рази.

Статистично-графічним методом виявлено наявність взаємозв'язку між вмістом важких металів (Pb, Cu, Zn і Cd) в урбанізованих ґрунтах одинадцяти міст та загальною поширеністю всіх хвороб або окремих нозокласів (хвороби системи кровообігу, органів дихання, травлення, кістково-м'язевої і

сечостатевої систем). Тісний зв'язок між вмістом хімічних елементів та поширеністю всіх хвороб або окремих нозокласів виявлено в Луцьку, Ковелі, Ківерцях, Володимир-Волинському, Нововолинську, Рожищах і Берестечку. Відсутня чітка взаємозалежність між вмістом важких металів в урбоземах і поширеністю хвороб у Любомлі, Камінь-Каширському, Устилугі та Горохові.

Встановлено, що в вміст важких металів у листі зменшувався від найбільш урбанізованих територій (Луцьк, Ковель, Володимир-Волинський) до слабо урбанізованих (Устилуг, Горохів, Берестечко).

Виявлено, що у парково-вуличних насадженнях всіх територіях міських зон відбувається інтенсивне накопичення Cu, Zn, Cd, Pb. Коефіцієнти акумуляції перевищують місцеві кларки в 0,7-2,2 рази.

У парково-вуличних насадженнях міст Полісся вміст цинку становив 10-42 мг/кг сухої маси, міді – 1,0-4,1, свинцю – 1,1-3,2, кадмію – 0,05-0,20. Коефіцієнти акумуляції для Zn і Cu перевищували кларкові величини в 1,1-4,2 рази. Наступне місце посідає Cd – 1,4-4,0 рази і Pb – 1,1-2,9 рази. У зелених насадженнях міст зони Лісостепу вміст цинку становив 10-65 мг/кг сухої маси, міді – 1,1-6,2, свинцю – 0,8-4,6, кадмію – 0,04-0,32. Коефіцієнт акумуляції Cd перевищував кларкові величини в 1,5-8,0 рази. Друге місце займає Zn – 1,4-6,5 рази. Активно в листі накопичується Pb – 1,6-5,8 і Cu – 1,7-5,6 рази. Сформовані метал-аномальні урбозони або їхні частини негативно впливають на якість окремих компонентів ландшафтів та стан здоров'я населення.

Статистично-графічним методом виявлено наявність взаємозв'язку між вмістом важких металів (Pb, Cu, Zn і Cd) у листі зелених насаджень одинадцяти міст та поширеністю всіх хвороб або окремих нозокласів (хвороби системи кровообігу, органів дихання, травлення, кістково-м'язевої й сечостатевої систем). Тісний зв'язок виявлений у Луцьку, Ковелі, Ківерцях, Володимир-Волинському, Нововолинську, Рожищах і Берестечку. Не виявлено чіткої взаємозалежності між вмістом важких металів у листі рослин і поширеністю хвороб у містах Любомль, Камінь-Каширський, Устилуг та Горохів.

РОЗДІЛ 3

РЕГІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕНOSTІ ХВОРОБ ТА СТАТИСТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ЗАХВОРЮВАНЬ ВІД ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ

3.1. Графічне і статистичне дослідження тісноти взаємозв'язку між техногенними полутантами та поширенням захворювань

Протягом усього життя на організм людини діють різноманітні фактори довкілля, які негативно впливають на здоров'я. А здоров'я значною мірою залежить від спадкових факторів і є результатом взаємодії людини з навколишнім середовищем та одним з основних екологічних критеріїв його якості [19].

Детальна характеристика забруднення атмосфери міст викидами шкідливих речовин від промислових об'єктів та автотранспорту, наявність важких металів в урбоземах, листі парково-вуличних насаджень дала можливість зробити висновок про те, що рівень загальної захворюваності дорослого населення та окремих нозокласів (хвороби системи кровообігу, органів дихання, травлення, кістково-м'язевої і сечостатевої систем) тісно пов'язаний зі ступенем забруднення довкілля. Із цією метою розраховані коефіцієнти взаємозв'язку між загальним рівнем захворюваності (окремими нозокласами) та забрудненням атмосфери, ґрунтів, парково-вуличних насаджень (табл. 3.1).

Встановлено, що забруднення атмосфери залежить від ступеня техногенного навантаження урбосистем. Такі міста, як Берестечко й Устилуг, викиди в атмосферу яких становлять відповідно 700 т і 720 т, характеризуються найменшим рівнем забруднення. До міст з найбільшим рівнем забруднення віднесені Луцьк (16520 т), Ковель (5069 т). Такий рівень забруднення атмосфери обумовлює поширення різних нозокласів у межах їх урбосистем.

Розраховані коефіцієнти взаємозв'язку між сумарним забрудненням атмосфери, урбоземів, парково-вуличних насаджень і окремими нозокласами. Коефіцієнти взаємозв'язку між загальною захворюваністю, окремими нозокласами та забрудненням атмосфери (КВА) розраховані за формулою (1.13) і систематизовані у табл. 3.1.

Тісний зв'язок між двома показниками відповідно до прийнятої методики розрахунків спостерігатиметься тоді, коли цифрові величини коефіцієнтів взаємозв'язку будуть найменшими, а з послабленням тісноти зв'язку величини коефіцієнтів збільшуватимуться. Відзначимо, що тісний взаємозв'язок між загальною захворюваністю і забрудненням атмосфери (КВА_{вх}) встановлений для м. Луцька (1,52), а слабкий взаємозв'язок між цими показниками характерний для Любомля (12,30) (табл. 3.1). Коефіцієнти взаємозв'язку між хворобами сечостатевої системи й забрудненням атмосфери (КВА_{хсс}) змінюються від 0,10 (м. Луцьк), тобто від найбільш тісного взаємозв'язку між даним нозокласом і загальним забрудненням атмосфери, до 0,65 (м. Берестечко), тобто до слабкої взаємозалежності між цими величинами. Між хворобами органів травлення, кістково-м'язевої системи й забрудненням атмосфери коефіцієнти взаємозв'язку (КВА_{хот} і КВА_{хкс-мс}) змінюються від 0,12-0,14 (м. Луцьк) до 0,91-1,15 (м. Устилуг), тобто від тісного до слабого взаємозв'язку. Величини коефіцієнтів взаємозв'язку між хворобами органів дихання, системи кровообігу та забрудненням атмосфери (КВА_{ход} і КВА_{хск}) зростають від 0,26 (м. Луцьк) до 1,93 (м. Берестечко) і від 0,46 (м. Луцьк) до 4,34 (м. Устилуг) відповідно. Коефіцієнти взаємозв'язку між загальним рівнем захворюваності або окремими нозокласами і забрудненням атмосфери також проілюстровані на рис. 3.1. Сума важких металів в урбанізованих ґрунтах змінювалася від урбосистем з найменшим рівнем забруднення, таких як Берестечко – 144,55, Горохів – 161,25 мг/кг, до найвищих показників в урбоземах: Ковеля – 916,79, Луцька – 1067,9 мг/кг ґрунту (табл. 3.1). Ці дані свідчать про те, що в урбоземах, інакших за ступенем урбанізації, навантаження їх важкими металами різне, що впливає на захворюваність населення.

Таблиця 3.1.

Показники поширеності хвороб, забруднення атмосфери, вмісту важких металів в урбоземах, парково-вуличних насадженнях та їхні коефіцієнти взаємозв'язку

Поширеність хвороб (на 10 тис. осіб), коефіцієнти взаємозв'язку	Луцьк	Ковель	Нововолинськ	Володимир- Волинський	Ківерці	Рожище	Камінь- Каширський	Любомль	Горохів	Устуг	Берестечко
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сумарна кількість забруднення атмосфери, т	16520	5069	3181	2455	2445	1662	2133	1571	1319	720	700
Сума ВМ у ґрунті, мг/кг	1067,90	916,79	391,14	498,39	437,33	348,08	259,32	267,06	161,25	177,36	144,55
Сума ВМ у листі, мг/кг сухої маси	705,00	533,00	258,51	237,44	215,52	248,00	138,26	161,84	78,67	101,28	90,95
Поширеність всіх хвороб, на 10 тис. осіб	25145	13417	16738	15036	11886	11453	15106	19317	11461	8544	7491
КВА _{вх}	1,52	2,65	5,26	6,12	4,86	6,89	7,08	12,30	8,69	11,87	10,70
КВГ _{вх}	23,55	14,63	42,79	30,17	27,18	32,90	58,25	72,33	71,08	48,17	51,82
КВЛ _{вх}	35,67	25,17	64,75	63,33	55,15	46,18	109,26	119,36	145,68	84,36	82,36
Поширеність хвороб системи кровообігу	7602	4928	6487	5500	4861	4552	6771	4899	4528	3125	2960
КВА _{хск}	0,46	0,97	2,04	2,24	1,99	2,74	3,17	3,12	3,43	4,34	4,23
КВГ _{хск}	7,12	5,38	16,58	11,04	11,12	13,08	26,11	18,34	28,08	17,62	20,48
КВЛ _{хск}	10,78	9,25	25,09	23,16	22,55	18,35	48,97	30,27	57,56	30,86	32,55
Поширеність хвороб органів дихання	4225	2095	1942	2116	2386	1933	2989	2377	2068	1227	1352
КВА _{ход}	0,26	0,41	0,61	0,86	0,98	1,16	1,40	1,51	1,57	1,70	1,93
КВГ _{ход}	3,96	2,29	4,96	4,25	5,46	5,55	11,53	8,90	12,82	6,92	9,35
КВЛ _{ход}	5,99	3,93	7,51	8,91	11,07	7,79	21,62	14,69	26,29	12,11	14,87
Поширеність хвороб кістково-м'язевої системи	2242	1279	1365	1090	1006	1121	1526	1317	1135	828	742
КВА _{хк-мс}	0,14	0,25	0,43	0,44	0,41	0,67	0,72	0,84	0,86	1,15	1,06
КВГ _{хк-мс}	2,10	1,40	3,49	2,19	2,30	3,22	5,88	4,93	7,04	4,67	5,13
КВЛ _{хк-мс}	3,18	2,40	5,28	4,59	4,67	4,52	11,04	8,14	14,43	8,18	8,16

Продовження табл. 3.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Поширеність хвороб органів травлення	1919	1222	944	1151	982	989	1689	1178	902	654	590
КВА_{тот}	0,12	0,24	0,30	0,47	0,40	0,60	0,79	0,75	0,68	0,91	0,84
КВГ_{тот}	1,80	1,33	2,41	2,31	2,25	2,84	6,51	4,41	5,59	3,69	4,08
КВЛ_{тот}	2,72	2,29	3,65	4,85	4,56	3,99	12,22	7,28	11,47	6,46	6,49
Поширеність хвороб сечостатевої системи	1673	770	859	833	817	678	997	852	701	416	458
КВА_{сес}	0,10	0,15	0,27	0,34	0,33	0,41	0,47	0,54	0,53	0,58	0,65
КВГ_{сес}	1,57	0,84	2,20	1,67	1,87	1,95	3,84	3,19	4,35	2,35	3,17
КВЛ_{сес}	2,37	1,44	3,32	3,51	3,79	2,73	7,21	5,26	8,91	4,11	5,04

ВМ – важкі метали

КВА_{вх} – коефіцієнт взаємозв'язку між поширеністю всіх хвороб і забрудненням атмосфери

КВГ_{вх} – коефіцієнт взаємозв'язку між поширеністю всіх хвороб і забрудненням ґрунтів

КВЛ_{вх} – коефіцієнт взаємозв'язку між поширеністю всіх хвороб і забрудненням листя рослин

КВА_{хск} – коефіцієнт взаємозв'язку між поширеністю хвороб системи кровообігу і забрудненням атмосфери

КВГ_{хск} – коефіцієнт взаємозв'язку між поширеністю хвороб системи кровообігу і забрудненням ґрунтів

КВЛ_{хск} – коефіцієнт взаємозв'язку між поширеністю хвороб системи кровообігу і забрудненням листя

КВА_{ход} – коефіцієнт взаємозв'язку між поширеністю хвороб органів дихання і забрудненням атмосфери

КВГ_{ход} – коефіцієнт взаємозв'язку між поширеністю хвороб органів дихання і забрудненням ґрунтів

КВЛ_{ход} – коефіцієнт взаємозв'язку між поширеністю хвороб органів дихання і забрудненням листя рослин

КВА_{хк-мс} – коефіцієнт взаємозв'язку між хворобами кістково-м'язової системи і забрудненням атмосфери

КВГ_{хк-мс} – коефіцієнт взаємозв'язку між хворобами кістково-м'язової системи і забрудненням ґрунтів

КВЛ_{хк-мс} – коефіцієнт взаємозв'язку між хворобами кістково-м'язової системи і забрудненням листя

КВА_{тот} – коефіцієнт взаємозв'язку між поширеністю хвороб органів травлення і забрудненням атмосфери

КВГ_{тот} – коефіцієнт взаємозв'язку між поширеністю хвороб органів травлення і забрудненням ґрунтів

КВЛ_{тот} – коефіцієнт взаємозв'язку між поширеністю хвороб органів травлення і забрудненням листя рослин

КВА_{сес} – коефіцієнт взаємозв'язку між поширеністю хвороб сечостатевої системи і забрудненням атмосфери

КВГ_{сес} – коефіцієнт взаємозв'язку між поширеністю хвороб сечостатевої системи і забрудненням ґрунтів

КВЛ_{сес} – коефіцієнт взаємозв'язку між поширеністю хвороб сечостатевої системи і забрудненням листя

Проаналізовано та розраховано коефіцієнти взаємозв'язку між загальним рівнем захворювання і окремими нозокласами та забрудненням ґрунтів за формулою (1.14). Величини коефіцієнтів взаємозв'язку між поширеністю хвороб і забрудненням ґрунтів (КВГ) характеризують ступінь взаємозалежності між сумарним забрудненням ґрунтів важкими металами та поширеністю захворювань (табл. 3.1, рис. 3.2). Чим менші коефіцієнти взаємозв'язку між двома парними величинами, тим більша взаємозалежність між захворюваністю і вмістом важких металів у ґрунтах.

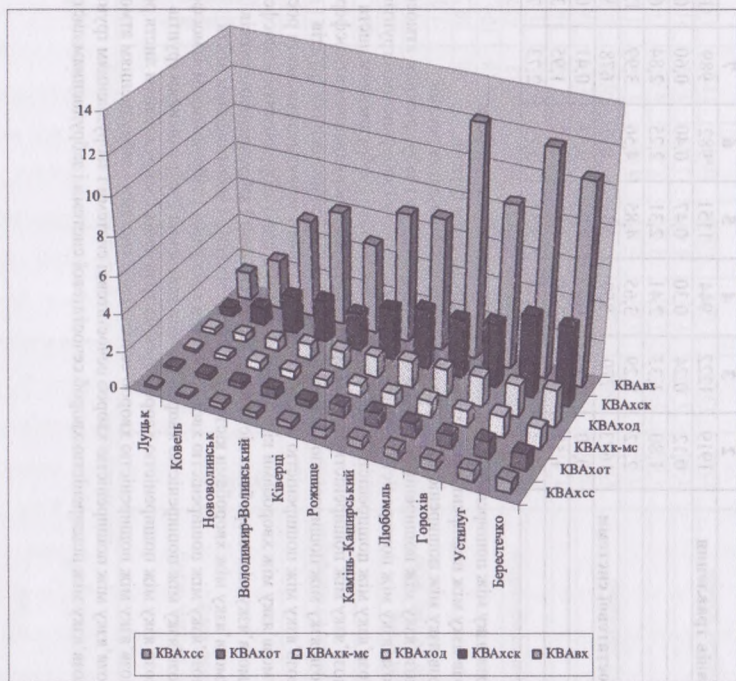


Рис. 3.1. Взаємозв'язок між загальним рівнем захворюваності, окремими нозокласами та забрудненням атмосфери

Коефіцієнти взаємозв'язку між загальною захворюваністю і забрудненням ґрунтів (КВГ_{вх}) коливаються від 14,63 (м. Ковель) до 72,33 (м. Любомль). Коефіцієнти взаємозв'язку між хворобами сечостатевої системи і забрудненням ґрунтів (КВГ_{хсс}) змінюються від 0,84 (м. Ковель) до 4,35 (м. Горохів).

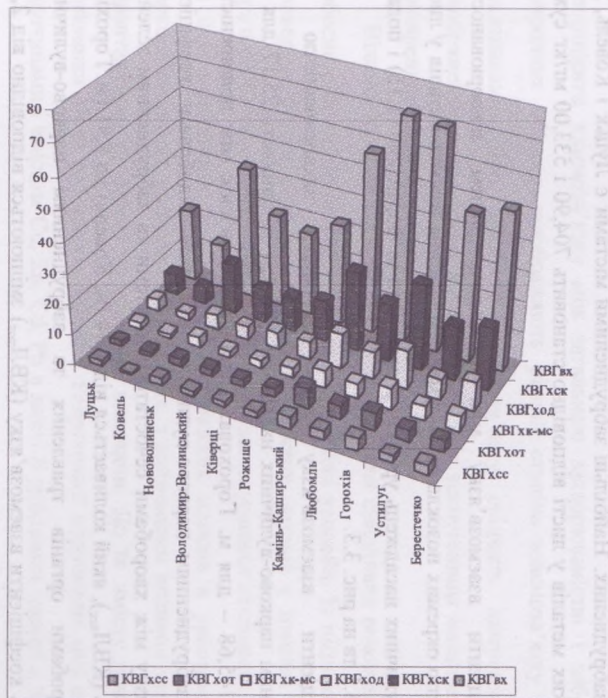


Рис. 3.3. Взаємозв'язок між загальним рівнем захворюваності, окремими нозокласами та забрудненням ґрунтів важкими металами

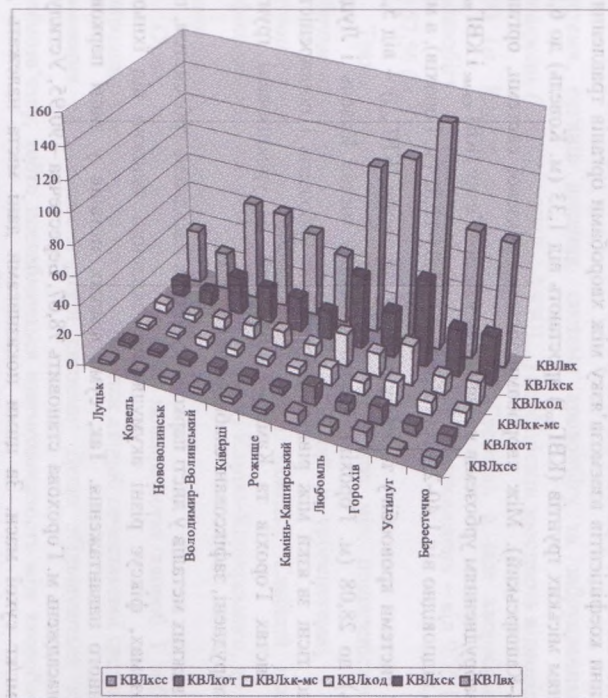


Рис. 3.2. Взаємозв'язок між загальним рівнем захворюваності, окремими нозокласами та забрудненням парково-вуличних порід важкими металами

Величини коефіцієнтів взаємозв'язку між хворобами органів травлення й забрудненням міських ґрунтів ($KVG_{\text{хот}}$) зростають від 1,33 (м. Ковель) до 6,51 (м. Камінь-Каширський). Між хворобами кістково-м'язевої системи, органів дихання і забрудненням урбоземів коефіцієнти взаємозв'язку ($KVG_{\text{хк-мс}}$ і $KVG_{\text{ход}}$) становлять відповідно від 1,40-2,29 (м. Ковель) до 7,04-12,82 (м. Горохів), а між хворобами системи кровообігу та забрудненням урбоземів ($KVG_{\text{хск}}$) – від 5,38 (м. Ковель) до 28,08 (м. Горохів). Таким чином, у містах Ковель і Луцьк встановлено тісні зв'язки між рівнем забруднення урбоземів і поширеністю хвороб, у містах Горохів та Камінь-Каширський, де урбанізовані ґрунти найменш забруднені, зафіксовані слабкі взаємозв'язки.

Вміст важких металів у листі парково-вуличних насаджень урбосистем, так як в урбоземах, фіксує різні акумулятивні тенденції залежно від їхнього антропогенного навантаження. Так, сума важких металів у листі парково-вуличних насаджень м. Горохова становить 78,67, Берестечка – 90,95, Устилуга – 101,28 мг/кг сухої маси. За цими показниками дані міста належать до найменш забруднених. Найбільш забрудненими містами є Луцьк і Ковель, де вміст важких металів у листі відповідно становить 704,90 і 533,00 мг/кг сухої маси.

Коефіцієнти взаємозв'язку між загальним рівнем захворюваності, поширеністю окремих нозокласів та сумарним вмістом важких металів у листі парково-вуличних насаджень урбозон розраховані за формулою (1.15) і подані в таблиці 3.1 та на рис. 3.3.

Коефіцієнти взаємозв'язку між загальною захворюваністю та забрудненням парково-вуличних насаджень ($KVL_{\text{вх}}$) дорівнюють 25,17 для м. Ковеля і 145,68 – для м. Горохова. Тісний взаємозв'язок між поширеністю хвороб і забрудненням парково-вуличних насаджень відображає коефіцієнт взаємозв'язку між хворобами сечостатевої системи та забрудненням зелених насаджень ($KVL_{\text{хс}}$), який коливається від 1,44 (м. Ковель) до 8,91 (м. Горохів). Між хворобами органів травлення та забрудненням парково-вуличних насаджень коефіцієнти взаємозв'язку ($KVL_{\text{хот}}$) змінюються відповідно від 2,29

(м. Ковель) до 12,22 (м. Камінь-Каширський). Між хворобами кістково-м'язевої системи, органів дихання, системи кровообігу та забрудненням зелених насаджень (КВЛ_{хк-мс}, КВЛ_{ход} і КВЛ_{хск}) коефіцієнти зростають відповідно від 2,4-3,93 (м. Ковель) до 14,43-26,29 (м. Горохів), а між хворобами системи кровообігу і забрудненням парково-вуличних насаджень – від 9,25 (м. Ковель) до 57,56 (м. Горохів).

Таким чином, найтісніший взаємозв'язок між поширеністю хвороб і забрудненням зелених насаджень виявлений в урбосистемах з найвищим антропогенним навантаженням (Луцьк і Ковель). Слабкий взаємозв'язок зафіксований в урбокомплексах Горохова і Камінь-Каширського, де техногенне навантаження незначне.

Отже, тісний взаємозв'язок між поширеністю хвороб і забрудненням природних компонентів характерний для хвороб сечостатевої системи, органів травлення та кістково-м'язевої системи. Дещо збільшуються коефіцієнти взаємозв'язку, тобто послаблюється взаємозалежність між хворобами органів дихання, системи кровообігу та забрудненням природних компонентів. Коефіцієнти взаємозв'язку між загальною захворюваністю і забрудненням природних об'єктів відображають різний ступінь взаємозв'язку між цими показниками. Про наявність взаємозв'язку свідчить діаграмний метод відображення коефіцієнтів взаємозв'язку між техногенним навантаженням та поширенням хвороб (рис. 3.4).

Відомо, що у разі збільшення навантаження шкідливих речовин на площу урбосистеми виникають техногенно обумовлені хвороби. Із цією метою нами проведена статистична обробка вмісту важких металів у ґрунтах і листі на території 11-ти міст Волинської області із застосуванням еталонних урбоплощ. За цим методичним прийомом вміст важких металів в урбоземах і листі парково-вуличних насаджень Берестечка, з найменшим впливом техногенного навантаження, прийнято за еталонні величини. До їх вмісту прирівнювали показники 10-ти урбосистем області. Розраховані відхилення між еталонними величинами і вмістом Cu, Zn, Cd, Pb в листі й урбоземах подані в таблиці 3.2.

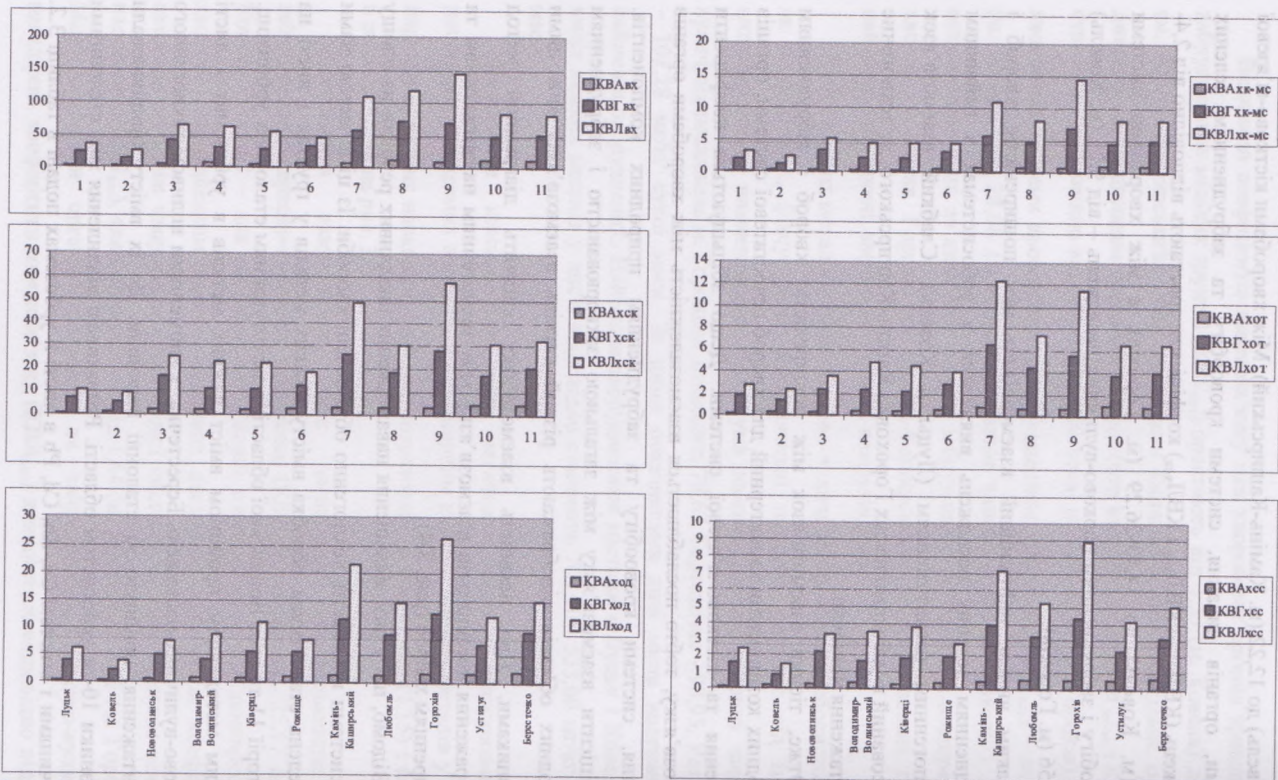


Рис. 3.4. Діаграми коефіцієнтів взаємозв'язку між техногенним навантаженням та поширенням хвороб

Таблиця 3.2.

Різниця техногенного навантаження на урботериторіях
відносно еталона

Назва міст	Грунт	Хімічні елементи				Х сер.
	Листя	Cu	Zn	Cd	Pb	
Луцьк	г	+5,2	+50,0	+0,22	+4,9	15,08
	л	+3,1	+37,3	+0,21	+2,7	10,83
Ковель	г	+3,2	+36,0	+0,16	+3,9	10,82
	л	+2,0	+25,2	+0,09	+1,7	7,25
Ківерці	г	+3,3	+29,0	+0,12	+1,6	8,50
	л	+1,5	+12,8	+0,09	+1,0	3,85
Володимир-Волинський	г	+1,6	+18,0	+0,13	+1,5	5,31
	л	+0,7	+6,4	+0,08	+1,1	2,07
Нововолинськ	г	+3,2	+16,0	+0,11	+0,7	5,00
	л	+2,0	+8,1	+0,09	+0,6	2,69
Рожище	г	+1,2	+12,0	+0,10	+1,0	3,58
	л	+0,8	+8,2	+0,09	+0,6	2,69
Любомль	г	+0,2	+3,0	+0,04	+1,8	1,26
	л	-0,1	-0,6	+0,04	+1,2	0,14
Камінь-Каширський	г	+0,1	+3,0	+0,03	+0,6	0,93
	л	-0,2	+1,6	+0,01	+0,4	0,45
Устилуг	г	-0,1	+6,0	+0,12	+0,7	1,68
	л	-0,1	+0,4	+0,09	+1,3	0,42
Горохів	г	-0,2	+3,0	+0,04	+0,3	0,79
	л	0,0	-0,8	+0,01	+1,1	0,08
Берестечко (еталон)	г	2,6	22	0,09	4,2	
	л	1,5	12,8	0,06	1,1	

г – грунт; л – листя

Як видно з таблиці, найбільші відхилення між вмістом важких металів у ґрунтово-рослинному покриві міста-еталона та іншими містами зафіксовані в найбільш урбанізованих містах. До них належать Луцьк (різниця для урбоземів складає +15,08 одиниці, парково-вуличних насаджень – +10,83) і Ковель (різниця для урбоземів – +10,82 одиниці, парково-вуличних насаджень – +7,25). Найменші відхилення встановлені в Горохові (різниця для урбоземів становить +0,79 одиниці, парково-вуличних насаджень – +0,08) і Камінь-Каширському (різниця для урбоземів – +0,93 одиниці, парково-вуличних насаджень – +0,45), що свідчить про наближення цих міст за ступенем забруднення до еталонної урбоплощі.

На основі коефіцієнтів взаємозв'язку, суми важких металів у ґрунтово-рослинному покриві, величин відхилення вмісту важких металів від еталонних

показників запропонована класифікація міст за ступенем екологічної небезпеки. Класифікаційні інтервали коефіцієнтів взаємозв'язку між рівнем загальної захворюваності, поширеністю нозокласів і забрудненням атмосфери, ґрунтів, зелених насаджень подані в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.

Класифікаційні ознаки категорійності міст за різними коефіцієнтними величинами

Категорії	I	II	III
КВА			
КВА _{вх}	1,0-4,0	4,0-7,0	>7,0
КВА _{хск}	0,4-1,5	1,5-3,0	>3,0
КВА _{ход}	0,2-0,5	0,5-1,3	>1,3
КВА _{кк-мс}	0,1-0,3	0,3-0,7	>0,7
КВА _{хот}	0,1-0,3	0,3-0,7	>0,7
КВА _{хсс}	0,1-0,2	0,2-0,45	>0,45
КВГ			
КВГ _{вх}	14,0-25,0	25,0-55,0	>55,0
КВГ _{хск}	5,0-8,0	8,0-17,0	>17,0
КВГ _{ход}	2,0-4,0	4,0-6,0	>6,0
КВГ _{кк-мс}	1,3-2,1	2,1-4,0	>4,0
КВГ _{хот}	1,3-1,9	1,9-4,0	>4,0
КВГ _{хсс}	0,7-1,6	1,6-2,3	>2,3
КВЛ			
КВЛ _{вх}	25,0-40,0	40,0-75,0	>75,0
КВЛ _{хск}	9,0-15,0	15,0-28,0	>28,0
КВЛ _{ход}	3,0-7,0	7,0-12,0	>12,0
КВЛ _{кк-мс}	2,3-4,0	4,0-7,0	>7,0
КВЛ _{хот}	2,2-3,0	3,0-6,0	>6,0
КВЛ _{хсс}	1,3-2,5	2,5-4,0	>4,0
Сума важких металів			
у ґрунті	700,0-1100,0	300,0-700,0	<300,0
у листі	400,0-750,0	200,0-400,0	<200,0
Відхилення вмісту важких металів від еталонних показників			
у ґрунті	10,0-15,5	3,0-10,0	<3,0
у листі	5,0-11,0	1,0-5,0	<1,0
Міста	Луцьк, Ковель	Ківерці, Володимир-Волинський, Нововолинськ, Рожище	Любомль, Камінь-Каширський, Устилуг, Горохів, Берестечко

Як видно з таблиці, найменші коефіцієнти взаємозв'язку між поширеністю хвороб і забрудненням атмосфери (КВА) виявлені в містах Луцьку та Ковелі. Так, для хвороб сечостатевої системи коефіцієнти становлять 0,1-0,2; органів травлення та кістково-м'язевої системи – 0,1-0,3; органів дихання – 0,2-0,5; системи кровообігу – 0,4-1,5; для всіх хвороб – 1,0-4,0 одиниці, що підтверджує

тісний зв'язок між аналізованими величинами. У містах Ківерці, Володимир-Волинський, Нововолинськ і Рожище коефіцієнти взаємозв'язку збільшуються, тобто послаблюється тіснота взаємозв'язку між цими показниками, і КВА становлять 0,2-0,45 одиниці для хвороб сечостатевої системи; 0,3-0,7 – органів травлення і кістково-м'язевої системи; 0,5-1,3 – органів дихання; 1,5-3,0 – системи кровообігу; 4,0-7,0 – для всіх хвороб.

Слабкий зв'язок між поширеністю хвороб і забрудненням атмосфери встановлений для Любомля, Камінь-Каширського, Устилуга, Горохова та Берестечка, де КВА перевищує 0,45 одиниці для хвороб сечостатевої системи, органів травлення і кістково-м'язевої системи – 0,7; органів дихання – 1,3; системи кровообігу – 3,0; для всіх хвороб – 7,0 одиниць.

Коефіцієнтам взаємозв'язку між поширеністю хвороб і забрудненням ґрунтоземів (КВГ) притаманні значно більші величини порівняно з КВА (табл. 3.3). Тісний зв'язок між цими величинами встановлений для урбоплощ Луцька і Ковеля, де КВГ для хвороб сечостатевої системи становлять 0,7-1,6 одиниць; органів травлення – 1,3-1,9; кістково-м'язевої системи – 1,3-2,1; органів дихання – 2,0-4,0; системи кровообігу – 5,0-8,0; для всіх хвороб – 14,0-25,0. У містах Ківерці, Володимир-Волинський, Нововолинськ, Рожище КВГ збільшуються та для хвороб сечостатевої системи сягають 1,6-2,3 одиниць; органів травлення – 1,9-4,0; кістково-м'язевої системи – 2,1-4,0; органів дихання – 4,0-6,0; системи кровообігу – 8,0-17,0; для всіх хвороб – 25,0-55,0. Високі цифрові показники коефіцієнтів взаємозв'язку відповідно до прийнятої методики розрахунків підтверджують слабкий зв'язок між поширеністю хвороб і забрудненням ґрунтоземів важкими металами в містах Любомль, Камінь-Каширський, Устилуг, Горохів, Берестечко, де КВГ для хвороб сечостатевої системи перевищують 2,3 одиниці; органів травлення та кістково-м'язевої системи – 4,0; органів дихання – 6,0; системи кровообігу – 17,0; для всіх хвороб – 55,0.

Розраховані також коефіцієнти взаємозв'язку між поширеністю хвороб і забрудненням парково-вуличних насаджень (КВЛ). Коефіцієнти КВА і КВГ є

найменшими для урботериторій Луцька та Ковеля і становлять для хвороб сечостатевої системи 1,3-2,5 одиниці; органів травлення – 2,2-3,0; кістково-м'язевої системи – 2,3-4,0; органів дихання – 3,0-7,0; системи кровообігу – 9,0-15,0; для всіх хвороб – 25,0-40,0 (табл. 3.3). Тіснота зв'язку між цими показниками зменшується із збільшенням коефіцієнтів взаємозв'язку в містах Ківерці, Володимир-Волинський, Нововолинськ і Рожище. КВЛ для хвороб сечостатевої системи становить 2,5-4,0 одиниці, органів травлення – 3,0-6,0; кістково-м'язевої системи – 4,0-7,0; органів дихання – 7,0-12,0; системи кровообігу – 15,0-28,0; для всіх хвороб – 40,0-75,0. У містах Любомль, Камінь-Каширський, Устилуг, Горохів, Берестечко величини коефіцієнтів взаємозв'язку є найбільшими, а взаємозалежність між поширеністю хвороб і забрудненням зелених насаджень важкими металами найменшою. КВЛ для хвороб сечостатевої системи становлять понад 4,0 одиниці, органів травлення – 6,0; кістково-м'язевої системи – 7,0; органів дихання – 12,0; системи кровообігу – 28,0; для всіх хвороб – 75,0 одиниць.

Таким чином, одержані нами аналітичні дані вмісту хімічних елементів у зелених насадженнях, урбоземах, сумарних викидах в атмосферу міст і поширенням хвороб дали можливість установити та виділити три категорії міст екологічної безпеки (табл. 3.3).

За коефіцієнтами взаємозв'язку (КВА, КВГ, КВЛ) з найменшими показниками міста Луцьк і Ковель належать до I категорії екологічної безпеки й характеризуються найтіснішою взаємозалежністю між поширеністю хвороб і забрудненням природних об'єктів. Міста Ківерці, Володимир-Волинський, Нововолинськ та Рожище мають II категорію екологічної безпеки, оскільки коефіцієнти взаємозв'язку збільшуються, а тіснота взаємозалежності послаблюється (помірний взаємозв'язок), тобто вплив забруднювальних речовин на формування нозологічних класів незначний. До III категорії належать міста Любомль, Камінь-Каширський, Устилуг, Горохів, Берестечко, яким властиві найбільші коефіцієнти взаємозв'язку, що

відображають слабку взаємозалежність між забруднювальними речовинами в природних об'єктах і поширенням хвороб.

За сумою важких металів у листі та урбоземах також проведена класифікація міст за екологічною небезпекою і виділено три категорії.

До I категорії з найвищим забрудненням важкими металами належать міста Луцьк і Ковель (сума важких металів становить 400,0-750,0 мг/кг сухої маси у листі та 700,0-1100,0 мг/кг у ґрунті).

До II категорії із середнім забрудненням важкими металами належать міста Ківерці, Володимир-Волинський, Нововолинськ, Рожище. У зелених насадженнях сума важких металів сягає 200,0-400,0 мг/кг сухої маси, в урбоземах – 300,0-700,0 мг/кг.

До III категорії з найменшим забрудненням належать Любомль, Камінь-Каширський, Горохів, Устилуг, Берестечко. У листі зелених насаджень сума важких металів становить менше 200 мг/кг сухої маси, в урбоземах – менше 300 мг/кг.

Ще один вид класифікації урбосистем проведений за відхиленнями вмісту Cu, Zn, Cd, Pb в листі й урбоземах та аналогічних величин у місті, що взятий за еталон. На цих засадах також відзначено три категорії міст екологічної небезпеки. Урботериторії Луцька і Ковеля належать до I категорії екологічної небезпеки. Середній показник відхилень важких металів порівняно з еталоном у ґрунті змінюється від 10,0 до 15,5 мг/кг, а в листі – від 5,0 до 11,0 мг/кг сухої маси.

У II категорії об'єднані такі міста: Ківерці, Володимир-Волинський, Нововолинськ і Рожище. Ці урбосистеми характеризуються значно нижчими показниками хімічних елементів у природних об'єктах. Різниця між хімічними елементами в урбоземно-рослинному покриві вище перелічених міст і їхніми еталонними аналогами Берестечка в урбоземах становить 3,0-10,0 мг/кг, а в листі – 1,0-5,0 мг/кг сухої маси.

III категорія – міста Камінь-Каширський, Любомль, Горохів, Устилуг і Берестечко, які характеризуються незначними відхиленнями від еталонних

показників. Середній показник важких металів в урбоземах менший 3,0 мг/кг, а в листі зелених насаджень – менший 1,0 мг/кг сухої маси. Таким чином, за різними методичними прийомами виділені три категорії міст екологічної небезпеки. До I категорії міст екологічної небезпеки належать урбосистеми Луцька і Ковеля, які є найбільш техногенно навантаженими; до II категорії – Ківерці, Володимир-Волинський, Нововолинськ та Рожище (середньо забруднені), до III категорії – Камінь-Каширський, Любомль, Горохів, Устилуг і Берестечко, що відображають найменший рівень техногенного забруднення.

У межах Волинської області на підставі одержаних показників (сумарного забруднення атмосфери, суми важких металів у ґрунтах і листі парково-вуличних насаджень та промислового навантаження) виділено чотири еколого-промислові групи (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Групи міст за ступенем техногенного навантаження

Назва еколого-промислової групи	Площа групи, га	Сумарне забруднення районів			Коефіцієнт навантаження		
		Викиди в атмосферу, т	Забруднення ґрунтів ВМ, мг/кг	Забруднення зелених насаджень ВМ, мг/кг сухої маси	викидів на площу еталонної групи, т/га	ВМ у ґрунті на площу еталонної групи, мг/га	ВМ у листі зелених рослин на площу еталонної групи, мг/га
1. Луцько-Ківерцівська	6031,5	20627	1853,31	1168,42	20,70	1,86	1,17
2. Ковельсько-Кам.-Каширська	7415,6	8773	1443,17	833,10	8,80	1,45	0,84
3. Устилужко-Нововолинська	4184,2	6356	1066,89	597,23	6,38	1,07	0,60
4. Горохівсько-Берестецька	996,5	2019	305,80	169,62	2,03	0,31	0,17

Примітка: ВМ – важкі метали;

площа еталонної групи = площі Горохівсько-Берестецької групи

1. Луцько-Ківерцівська група охоплює міста найбільшого промислового розвитку – Луцьк, Ківерці, Рожище, які за ступенем антропогенного навантаження належать до найбільш небезпечної з екологічних позицій групи міст. Річні сумарні викиди шкідливих речовин в атмосферу становлять 20627 т, сумарне забруднення ґрунтів важкими металами – 1853,31 мг/кг, сумарне забруднення листя парково-вуличних порід – 1168,42 мг/кг сухої маси. В її

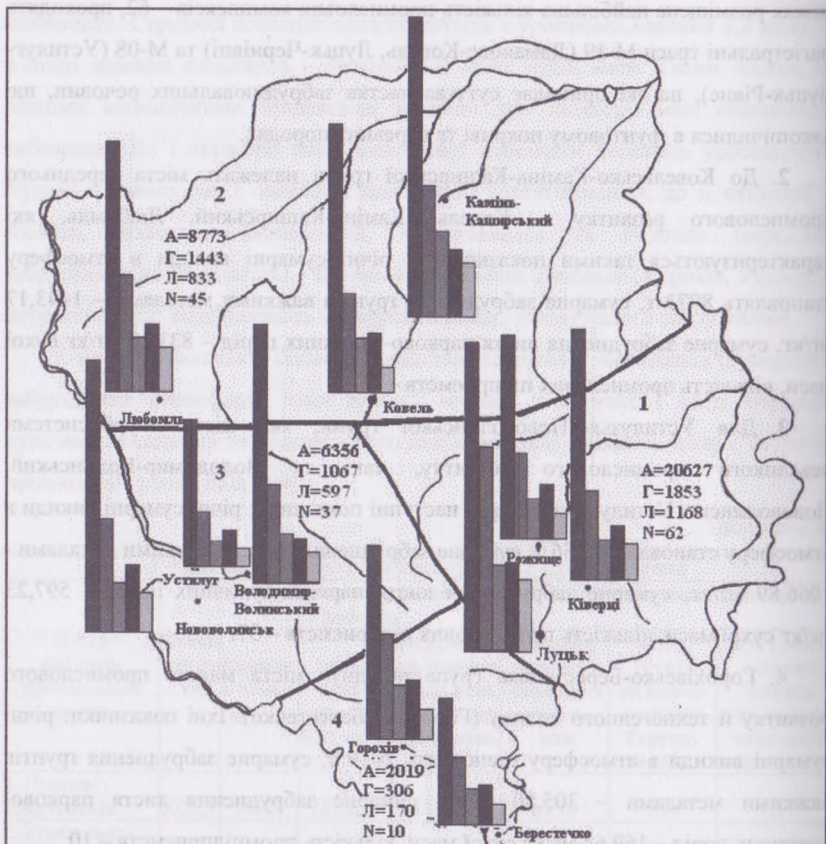
межах розміщена найбільша кількість промислових комплексів – 62, проходять магістральні траси М-19 (Даманове-Ковель, Луцьк-Чернівці) та М-08 (Устилуг-Луцьк-Рівне), на які припадає суттєва частка забруднювальних речовин, що накопичилися в ґрунтовому покриві та деревних породах.

2. До Ковельсько-Камінь-Каширської групи належать міста середнього промислового розвитку – Ковель, Камінь-Каширський, Любомль, які характеризуються такими показниками: річні сумарні викиди в атмосферу становлять 8773 т, сумарне забруднення ґрунтів важкими металами – 1443,17 мг/кг, сумарне забруднення листя парково-вуличних порід – 833,10 мг/кг сухої маси, кількість промислових підприємств – 45.

3. Для Устилузько-Нововолинської групи, яка містить урбосистеми невеликого промислового розвитку, такі як Володимир-Волинський, Нововолинськ, Устилуг, характерні наступні показники: річні сумарні викиди в атмосферу становлять 6356 т, сумарне забруднення ґрунтів важкими металами – 1066,89 мг/кг, сумарне забруднення листя парково-вуличних порід – 597,23 мг/кг сухої маси, кількість промислових підприємств – 37.

4. Горохівсько-Берестецька група об'єднує міста малого промислового розвитку й техногенного впливу (Горохів і Берестечко). Їхні показники: річні сумарні викиди в атмосферу становлять 2019 т, сумарне забруднення ґрунтів важкими металами – 305,80 мг/кг, сумарне забруднення листя парково-вуличних порід – 169,62 мг/кг сухої маси, кількість промислових підприємств – 10.

На цій основі складена картосхема сумарного навантаження та еколого-територіального угруповання урбосистем з врахуванням максимальних рівнів захворювання населення (рис. 3.5). Проведений різносторонній аналіз стану здоров'я населення та ступеня техногенного навантаження дав змогу дійти висновку про те, що із зростанням техногенного навантаження формуються аномальні урботериторії та виникають або розширюються техногенно обумовлені захворювання.



Умовні знаки:

- 1- міста найбільшого промислового розвитку 3 – міста невеликого промислового розвитку
 2- міста середнього промислового розвитку 4 – міста малого промислового розвитку

A – сумарне забруднення атмосфери, т

Г – сумарне забруднення ґрунтів важкими металами, мг/кг

Л – сумарне забруднення листя парково-вуличних порід важкими металами, мг/кг сухої маси

N – кількість промислових підприємств

Масштаб в 1 см – 10 тис. чоловік

■ - хвороби системи кровообігу ■ - хвороби органів травлення ■ - хвороби сечостатевої системи

■ - хвороби органів дихання ■ - хвороби кістково-м'язової

Рис. 3.5. Картохема сумарного навантаження та еколого-територіального групування

3.2. Обґрунтування математичної залежності взаємозв'язку між поллютантами та захворюванням населення

Медико-екологічна оцінка забруднення природного середовища опрацьована на основі аналізу кореляційних зв'язків між концентрацією забруднювальних речовин у компонентах урбосистем, їхнім надходженням в організм людини і появою в ньому несприятливих біологічних реакцій та захворювань. Важливою еколого-геохімічною нормою умов проживання людини в ландшафтному середовищі є контрольні кларкові концентрації і ГДК елементів не перевищують граничні показники [109].

Одним з основних напрямів медико-географічних досліджень було встановлення математичними методами залежності між хімічними елементами в ґрунтово-рослинному покриві та загальною захворюваністю населення в одинадцяти містах Волинської області. Із цієї метою відібрано 88 пар величин вмісту важких металів у листі і ґрунтах та поширеністю хвороб населення. Проаналізовано наступні нозологічні класи: хвороби системи кровообігу, органів дихання, травлення, ендокринної, нервової, кістково-м'язової, сечостатевої систем, ока та придаткового апарату, вуха й соскоподібного відростка, шкіри та підшкірної клітковини, крові й кровотворних органів, новоутворення, вроджені аномалії.

За x прийнятий вміст важких металів у листі, або ґрунті, за y – поширеність хвороб. Щоб з'ясувати наявність зв'язку між ознаками x і y , обчислювали кореляційний момент K_{xy} за формулою (1.16). Якщо $K_{xy} = 0$, то кореляційного зв'язку між ознаками x і y немає. Якщо ж $K_{xy} \neq 0$, то цей зв'язок існує.

Для вимірювання тісноти кореляційного зв'язку обчислювали вибіркового коефіцієнт кореляції r_{xy} за формулою (1.17) та надійність зв'язку – за формулою (1.20). Оцінювали тісноту зв'язку за схемою: слабкий – 0,1-0,3, середній – 0,3-0,7, міцний – 0,7-0,99. Наявність прямолінійного позитивного й сильного кореляційного зв'язку дає можливість провести регресійний аналіз: обчислити рівняння регресії за формулами (1.18-1.19) і побудувати лінію регресії для y і x . Результати статистичної обробки подані в табл. 3.5 і В.1, додатки.

Таблиця 3.5.

Коефіцієнт кореляції між важкими металами в листі і ґрунті та захворюваністю населення

Назва важкого металу	Хвороби системи кровообігу	Новоутворення	Хвороби кістково-м'язової системи	Хвороби ока та придаткового апарату	Хвороби органів травлення	Хвороби ендокринної системи	Хвороби органів дихання	Хвороби нервової системи	Хвороби сечостатевої системи	Хвороби вуха та соскоподібного відростка	Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	Хвороби крові та кровотворних органів	Вроджені аномалії
Cu в ґрунті	0,827	0,824	0,845	0,834	0,804	0,794	0,794	0,783	0,817	0,833	0,805	0,712	0,755
Zn в ґрунті	0,845	0,846	0,830	0,845	0,826	0,818	0,797	0,790	0,804	0,787	0,789	0,745	0,630
Cd в ґрунті	0,779	0,774	0,768	0,764	0,757	0,749	0,731	0,714	0,748	0,730	0,720	0,699	0,624
Pb в ґрунті	0,822	0,826	0,794	0,832	0,812	0,794	0,778	0,777	0,768	0,738	0,761	0,734	0,533
Cu в листі	0,798	0,801	0,831	0,829	0,778	0,761	0,771	0,760	0,787	0,820	0,786	0,673	0,759
Zn в листі	0,879	0,886	0,869	0,881	0,867	0,854	0,843	0,842	0,837	0,827	0,836	0,778	0,635
Cd в листі	0,809	0,801	0,785	0,710	0,797	0,797	0,791	0,782	0,797	0,765	0,775	0,780	0,582
Pb в листі	0,794	0,791	0,745	0,723	0,792	0,787	0,770	0,767	0,758	0,701	0,745	0,773	0,449

Виходячи з величини коефіцієнта кореляції та його надійності, досліджувані хвороби можна поділити на сім груп.

До першої групи належать хвороби системи кровообігу й новоутворення. У цій групі основними чинниками поширеності хвороб є вміст міді, цинку, кадмію, свинцю в ґрунтах і листі. Коефіцієнти кореляції між важкими металами і поширеністю хвороб змінюються в межах 0,77-0,88, а надійність цього зв'язку є найвищою. Рівняння і лінії регресії відображені на рис. 3.6-3.8 та В. 1-В. 13, додатки.

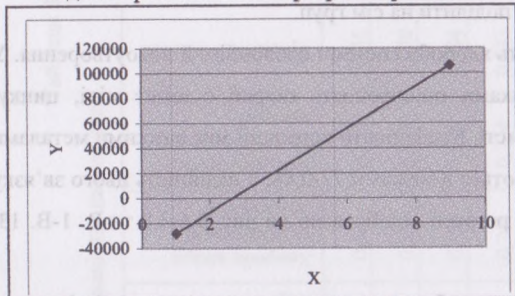
До другої групи входять хвороби ока та придаткового апарату й кістково-м'язевої системи. У цій групі головними чинниками поширеності хвороб є вміст міді, цинку в ґрунтах і листі та вміст свинцю – в ґрунті. Відповідні коефіцієнти кореляції коливаються в межах 0,71-0,88, а надійність цього зв'язку є достатньо високою. Рівняння і лінії регресії відображені на рис. В. 14-В. 23, додатки.

До третьої групи належать хвороби органів травлення й ендокринної системи. У цій групі основними чинниками поширеності хвороб є вміст цинку, свинцю в ґрунтах і листі, міді – в ґрунтах і кадмію – в листі. Відповідні коефіцієнти кореляції коливаються від 0,76 до 0,87, а надійність цього зв'язку є найвищою. Рівняння і лінії регресії відображені на рис. В. 24-В. 35, додатки.

До четвертої групи належать хвороби органів дихання і нервової системи. У цій групі головними чинниками поширеності хвороб є вміст цинку в ґрунтах і листі, міді – в ґрунтах і кадмію – в листі. Відповідні коефіцієнти кореляції сягають значень 0,76-0,84, а надійність цього зв'язку є близькою до максимальної. Рівняння і лінії регресії відображені на рис. В. 36-В. 43, додатки.

До п'ятої групи належать хвороби сечостатевої систем, вуха й соскоподібного відростка, шкіри та підшкірної клітковини. У цій групі основним чинником поширеності хвороб є вміст міді, цинку в ґрунтах і листі та вміст кадмію – в листі. Коефіцієнти кореляції становлять 0,70-0,84, а надійність цього зв'язку є максимальною. Рівняння і лінії регресії відображені на рис. В. 44-В. 58, додатки.

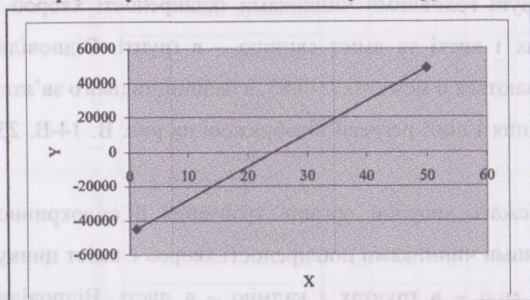
Подаємо рівняння і лінії регресії прямолінійної кореляції:



між Cu в ґрунті та поширенням хвороб серцево-судинної системи:

$$y=16802x-45167$$

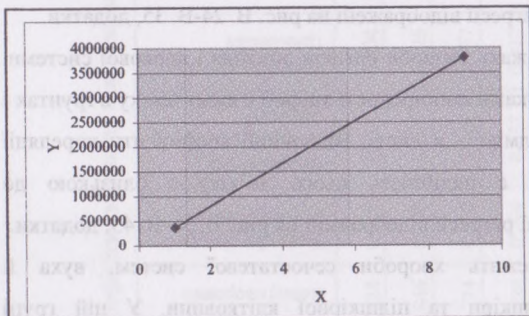
Рис. 3.6. Залежність поширення хвороб серцево-судинної системи – вмісту Cu в ґрунті



Між Zn в ґрунті та поширенням хвороб серцево-судинної системи:

$$y=1899x-46556$$

Рис. 3.7. Серцево-судинної системи – вмісту Zn в ґрунті



Між Cd в ґрунті та поширенням хвороб серцево-судинної системи:

$$y=429003x-54305$$

Рис. 3.8. Серцево-судинної системи – вмісту Cd в ґрунті

До шостої групи належать хвороби крові та кровотворних органів. У цій групі основними чинниками поширеності хвороб є вміст цинку в ґрунті й листі та вміст кадмію і свинцю – в листі. Відповідні коефіцієнти кореляції становлять

0,67-0,78, а надійність цього зв'язку є дуже високою. Рівняння і лінії регресії відображені на рис. В. 59-В. 62, додатки.

До сьомої групи належать вроджені аномалії. У цій групі головним чинником поширеності хвороби є вміст міді в ґрунті та листі. Коефіцієнт кореляції між вмістом міді та поширеністю хвороби змінюється в межах 0,53-0,76, а надійність зв'язку максимальна. Рівняння і лінії регресії відображені на рис. В. 63-В. 64, додатки.

Таким чином, наші експериментальні дослідження дають підстави беззаперечно стверджувати, що антропогенні полютанти на цьому етапі історичного розвитку людства відіграють провідну роль у формуванні сучасних техногенних нозокласів як у межах дослідних регіональних урбосистем, так і в інших урборегіонах України й за її межами.

3.3. Регіональні особливості захворюваності населення

Чисельність постійного населення області станом на 01.01.2008 року становила 1034,0 тис. осіб (2007 р. – 1035,0), тобто на 1,0 тис. осіб менше. Питома вага міського населення дорівнювала 50,7%, сільського – 49,3%. Доросле населення (старше 18 років) становило 77,1%.

У 2008 році органами статистики зареєстровано 15301 народження. Коефіцієнт народжуваності на 1000 населення сягав 14,8, що вище, ніж у 2007 році, на 9,6% – 13,5. Темпи росту народжуваності міського населення на 1000 відповідного населення становлять 13,9 проти 13,0 в 2007 р. Коефіцієнт народжуваності сільського населення дорівнює 15,6 і перевищує народжуваність міського населення на 12,2%. Найвищі показники народжуваності реєструються в Камінь-Каширському і становлять 19,0, Любешівському – 18,0, Луцькому – 17,3, Маневицькому – 17,0; а найнижчі – в Іванічівському – 11,4, Горохівському – 12,3 районах та м. Нововолинську – 11,2.

Органами статистики області у 2008 році зареєстровано 15594 смертей. Коефіцієнт смертності населення області становив 15,0 на 1000 населення

проти 14,9 в 2007 р., тобто спостерігається його ріст на 0,7%. Коефіцієнт смертності сільського населення дорівнює 18,3, що значно перевищує (+52,5%) смертність міського населення – 12,0. Найвищі показники смертності в Турійському – 20,3, Горохівському – 19,0, Любомльському – 18,5, Іваничівському – 17,7, Рожищенському – 17,6 районах; а найнижчі – в м. Луцьку – 10,5, Камінь-Каширському – 13,6, Ковельському – 14,1 районах і в м. Нововолинську – 14,4.

Відбулося зменшення показника від'ємного приросту населення: з -1,43 у 2007 р. до -0,2 в 2008 році (рис. 3.9). Позитивним природний приріст є в 6-ти районах області: у Камінь-Каширському – +5,4, Любешівському – +3,4, Ковельському – +1,9, Ратнівському – +1,7, Луцькому – +1,0, Маневицькому – +0,8 та м. Луцьку – +2,6. Найвищий показник від'ємного природного приросту населення в Турійському – -6,9, Горохівському – -6,7, Іваничівському – -6,3 районах.

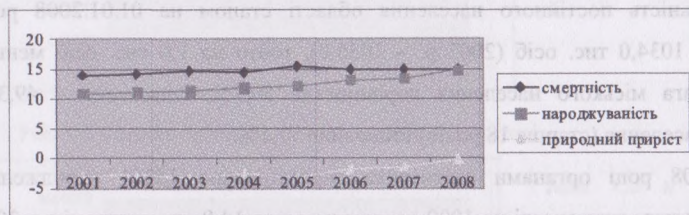


Рис. 3.9. Динаміка природного руху (на 1000 населення)

Показники динаміки смертності, середньої тривалості життя населення та окремих його груп розглядаються як інтегральні медико-демографічні показники [41].

У Волинській області показник смертності від хвороб системи кровообігу зріс протягом 2008 року на 3,3% і становив 962,2 на 100 тис. відповідного населення (табл. 3.6). Серед хвороб цього класу 69,9% припадає на померлих від ішемічної хвороби серця, 25,2% – від цереброваскулярних хвороб. Зріс показник смертності від злоякісних новоутворень на 5,2% з 135,6 на 100 тис. населення у 2007 році до 142,6 у 2008 році. У 2008 році спостерігалось

зменшення показника смертності від хвороб органів дихання на 15,8% з 106,0 в 2007 р. до 91,5 на 100 тис. населення у 2008 р. всього.

Таблиця 3.6.

Основні причини смертності населення області
(на 100 тис. відповідного населення)*

Причини смертності	Всього		міське		сільське	
	область		область		область	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008
Всі причини	1491,6	1504,7	1178,0	1199,5	1818,6	1826,1
в т.ч.:						
Інфекційні та паразитарні хвороби	32,4	32,6	29,7	30,1	35,3	35,3
Злоякісні новоутворення	135,6	142,6	138,6	148,1	132,5	136,9
Хвороби системи кровообігу	931,6	962,2	704,1	734,4	1168,9	1202,2
Хвороби органів дихання	106,0	91,5	58,6	47,2	155,4	138,1
Хвороби органів травлення	87,6	85,9	89,3	85,8	85,9	86,0
Нещасні випадки, отруєння і травми	128,1	120,3	100,0	99,6	154,6	142,3

* - за даними обласного центру медичної статистики

У 2008 році утримувалася тенденція 2007 року зі зменшення показника смертності від хвороб органів травлення з 87,6 в 2007 р. до 85,9 в 2008 р., тобто на 2,0%. Зменшилася смертність від нещасних випадків, отруєнь та травм з 128,1 у 2007 р. до 120,3 у 2008 р., тобто на 6,5%.

Отже, перше місце в структурі смертності займали хвороби системи кровообігу – 63,9%, друге – злоякісні новоутворення – 9,5%, третє – нещасні випадки, отруєння, травми – 8,0%, четверте – хвороби органів дихання – 6,1%, п'яте місце – хвороби органів травлення – 5,7%. Вказані вище причини займали 93,2% [132].

Рівень поширеності захворювань серед дорослого населення Волинської області за останні вісім років (з 2001 р. по 2008 р.) має тенденцію до зростання, а первинна захворюваність, навпаки, – тенденцію до зниження.

Порівняно з 2001 роком, коли показник поширеності хвороб становив 178861,0 на 100 тис. дорослого населення, у 2008 році зріс на 3,8%, або до 185588,0. Первинна захворюваність дорослого населення за вісім років знизилася на -10,8%, з 67411,0 на 100 тис. дорослого населення у 2001 р. до 60854,0 у 2008 р. (рис. 3.10).

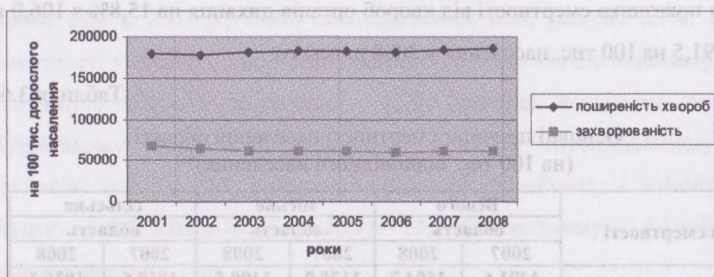


Рис. 3.10. Поширеність та захворюваність дорослого населення Волинської області

Поширеність захворювань серед дорослих (18 років і старших) у 2008 р. становила 185588,0 на 100 тис. відповідного населення, у т.ч. серед міського населення – 207781,7, сільського – 161634,8.

Найвищі показники поширеності захворювань серед дорослих (18 років і старших) зареєстровані у 2008 році в м. Луцьку – 251454,0 на 100 тис. дорослого населення, Горохівському – 200932,1, Локачинському – 185518,2, Камінь-Каширському – 184045,1 а найнижчі – у Старовижівському – 135024,1, Турійському – 142324,9, Володимир-Волинському – 146197,4 і Рожищенському – 146678,2 районах.

Структура поширеності захворювань за класами хвороб у 2008 році така:

- перше місце – хвороби системи кровообігу, 36,3%, або 67364,6 на 100 тис. дорослого населення;
- друге місце – хвороби органів дихання, 13,5%, або 25000,4;
- третє місце – хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини, 7,7%, або 14381,5;
- четверте місце – хвороби органів травлення, 7,6%, або 14084,9;
- п'яте місце – хвороби сечостатевої системи, 5,6%, або 10470,8 (рис. 3.11).

Коливання показників поширеності хвороб серед дорослого населення за вісім років (з 2001 по 2008 рр.) узагалом в районах і містах Волинської області незначні: +4,6% в містах і +3,8% у районах (табл. 3.7, В.2-В.3 (додатки), рис. 3.12). Найбільше зросла загальна захворюваність у таких містах: Камінь-Каширському – на +23,6%, Володимир-Волинському й Устилузі на +14,3%.

Найвищі показники в Луцьку – 251454,0 на 100 тис. дорослого населення, Любомлі – 193171,9 і Нововолинську – 167381,5, а найнижчі в Берестечку – 74910,8 й Устилузі – 85442,2.

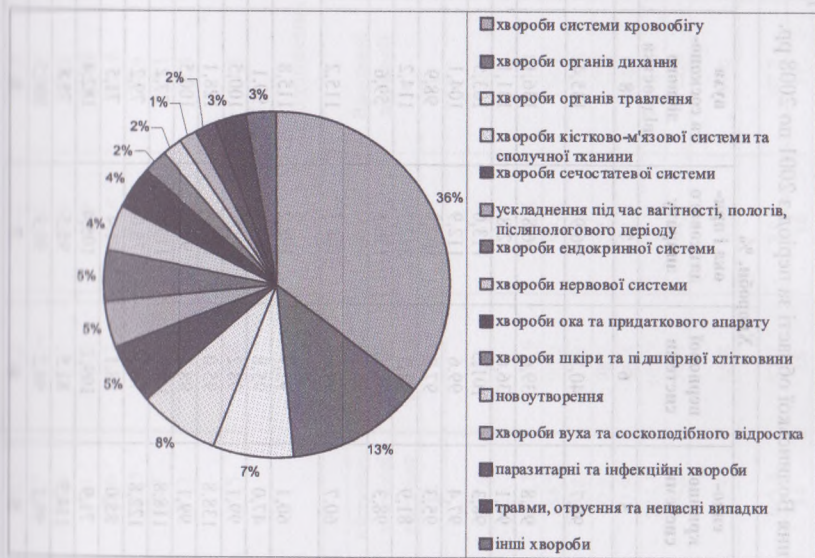


Рис. 3.11. Структура поширеності захворювань за класами хвороб серед дорослого населення (18 років і старших) області за 2008 рік (у %)

У районах поширеність хвороб збільшилась: у Шацькому на +63,2%, Локачинському – на +36,8%, Ратнівському – на +21,2%, Любешівському – на +13,0%, Іваничівському – на +12,2%, Ковельському – на +11,6%, Володимир-Волинському – на +8,6%. Найвищі показники в Горохівському (200932,0 на 100 тис. дорослого населення), Локачинському (185518,0 на 100 тис. дорослого населення) і Камінь-Каширському (184045,0 на 100 тис. дорослого населення) районах, а найнижчі в Старовижівському (135024,0 на 100 тис. дорослого населення) і Турійському (142325,0 на 100 тис. дорослого населення) районах.

Ріст загальної захворюваності спостерігався лише в 6-ти класах хвороб. У містах області найбільше зросли хвороби системи кровообігу на +28,8% (рис. 3.13, табл. 3.7, В. 2 – В. 3, додатки). Ріст поширеності хвороб цього класу відбувся за рахунок таких міст: Нововолинська – на +28,2%,

Таблиця 3.7.

Показник зміни поширеності хвороб населення Волинської області за період з 2001 по 2008 рр.

Райони і міста області	Всі хвороби	Новоутворення	Хвороби, %					
			крові і кровотворних органів	ендокринної системи	нервової системи	ока і придаткового апарату	вуха та соскоподібного відростка	системи кровообігу
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Володимир-Волинський	108,6	114,5	106,5	98,7	40,3	96,9	135,4	120,4
м. Володимир-Волинський	114,3	113,3	102,3	97,8	39,6	96,8	136,1	118,7
м. Устилуг	114,3	111,1	96,8	96,1	36,6	92,8	131,1	116,4
Горохівський	100,6	133,1	87,4	98,3	101,5	113,0	103,5	121,1
м. Горохів	100,3	131,7	84,4	97,4	99,6	112,9	104,1	119,4
м. Берестечко	100,3	128,8	83,0	95,3	97,2	107,9	98,9	116,1
Іваничівський	112,2	130,8	100,6	81,9	82,3	222,7	114,2	123,9
м. Нововолинськ	99,9	126,6	101,8	98,3	141,4	136,5	59,6	128,2
Камінь-Каширський	98,0	105,0	95,2	60,7	94,6	108,3	115,2	123,4
м. Камінь-Каширський	123,6	103,9	89,2	60,1	92,9	108,2	115,8	121,7
Ківерцівський	102,9	116,0	162,9	47,0	95,8	74,9	90,1	111,7
м. Ківерці	100,4	98,9	105,3	99,1	98,2	99,9	100,5	98,6
Ковельський	111,6	114,4	130,8	138,8	95,0	102,5	128,1	125,7
м. Ковель	101,5	98,9	110,0	99,1	98,2	99,9	100,5	98,6
Локачинський	136,8	127,0	127,9	118,8	104,8	113,4	27,2	151,3
Луцький	98,9	94,6	89,3	122,8	73,3	75,0	79,2	119,6
м. Луцьк	102,8	116,8	124,1	85,0	88,1	81,4	71,5	120,3
Любешівський	113,0	113,3	65,9	71,9	109,1	105,4	182,4	174,2
Любомльський	80,0	153,7	187,8	114,9	81,5	95,5	75,8	100,1
м. Любомль	101,0	98,9	93,7	99,1	98,2	99,9	100,5	98,6
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Міжзвичайний	105,6	113,2	132,1	120,3	89,5	96,2	89,0	100,8
Ратнівський	121,2	104,2	192,2	91,7	114,34	67,8	88,9	144,6
Рожищенський	97,5	118,8	53,8	89,4	95,7	98,9	91,3	98,8
м. Рожище	101,7	98,9	93,5	99,1	98,2	99,9	100,6	85,9
Старовижівський	96,4	172,3	103,1	48,9	49,3	151,4	103,6	128,6
Турійський	100,1	177,3	194,7	102,5	52,6	82,6	74,6	139,4
Шацький	163,2	118,3	92,4	99,3	109,8	95,3	95,1	194,5
По області	103,8	118,3	113,3	87,2	88,5	90,9	85,4	124,7
По містах області	104,6	118,8	116,9	87,5	88,8	88,9	84,4	128,8

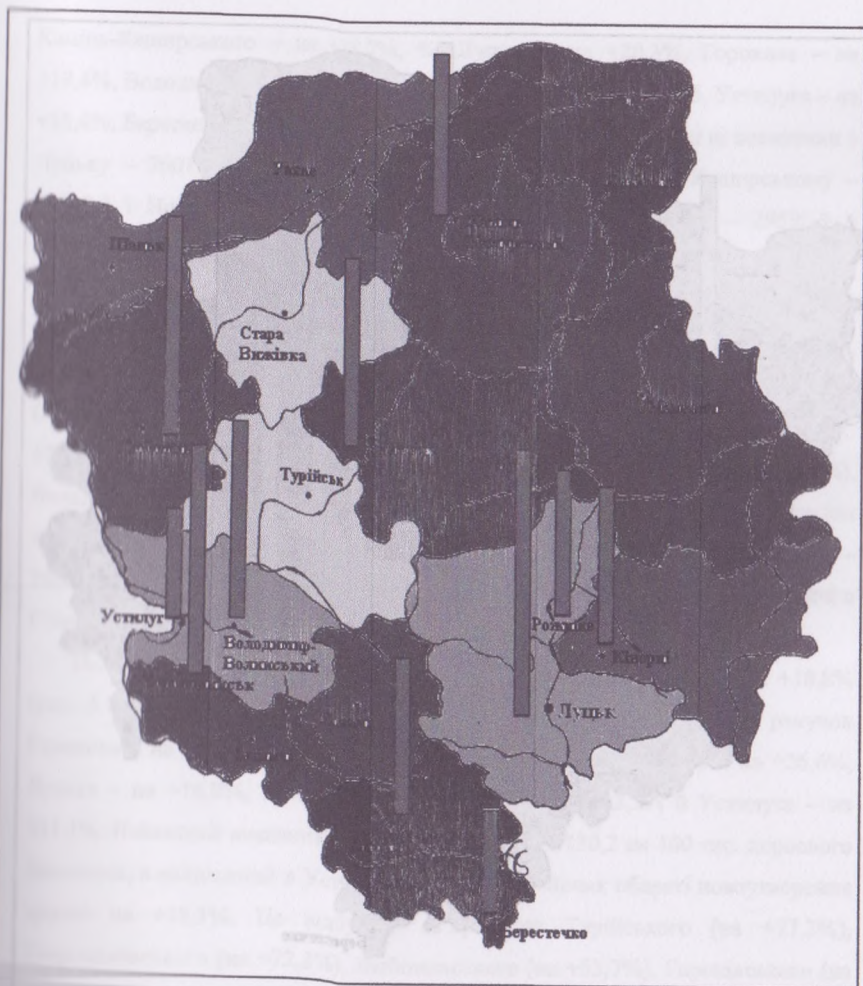
Продовження таблиці 3.7.

Райони і міста області	Хвороби					Вагітність, пологи, післяпологовий період	Вроджені аномалії	Симптоми, ознаки, відхилення від норми
	органів дихання	органів травлення	шкіри і підшкірної клітковини	кістково-м'язевої системи	сечостатевої системи			
10	11	12	13	14	15	16	17	18
Володимир-Волинський	97,4	105,0	157,7	127,0	93,1	107,0	176,5	26,4
м. Володимир-Волинський	140,3	103,0	150,2	142,3	106,9	102,6	176,4	29,7
м. Устилуг	143,1	102,3	141,4	154,7	90,2	99,9	164,6	28,8
Горохівський	90,2	70,3	119,4	79,8	97,8	33,7	148,0	42,1
м. Горохів	90,0	68,9	113,7	80,5	98,7	32,4	147,4	47,1
м. Берестечко	84,5	66,4	111,0	77,8	96,4	31,0	144,1	43,7
Іваничівський	97,8	99,9	66,8	204,1	101,7	97,2	100,5	25,5
м. Нововолинськ	78,6	67,2	75,4	114,0	96,6	94,3	122,6	49,6
Камінь-Каширський	85,9	95,3	91,7	97,3	86,8	85,2	47,9	51,6
м. Камінь-Каширський	85,8	93,5	87,4	105,0	87,7	81,8	47,7	57,5
10	11	12	13	14	15	16	17	18

Ківерцівський	114,6	118,7	88,2	93,5	116,2	106,7	49,8	89,7
м. Ківерці	153,1	116,5	84,1	142,4	117,3	106,9	49,5	76,0
Ковельський	92,1	98,1	96,4	93,2	141,2	85,3	114,4	32,3
м. Ковель	91,9	96,2	91,8	94,1	142,6	81,8	114,1	36,2
Локачинський	108,8	108,3	62,1	129,7	125,8	97,1	100,7	14,2
Луцький	78,1	85,7	88,5	101,8	118,9	78,9	72,4	23,7
м. Луцьк	77,9	100,0	220,3	121,0	133,4	76,6	110,1	67,9
Любешівський	108,5	104,9	81,8	107,5	77,8	139,2	112,7	36,1
Любомльський	64,3	75,5	53,4	65,0	54,5	64,1	51,5	18,2
м. Любомль	64,3	74,1	50,9	76,2	55,0	61,4	51,3	20,4
Маневицький	74,6	85,1	88,4	93,6	86,3	45,4	105,6	8,2
Ратнівський	136,7	115,7	96,4	113,6	106,6	146,2	39,1	67,2
Рожищенський	96,4	97,6	81,9	89,0	102,3	83,1	157,3	10,7
м. Рожище	96,2	95,8	78,0	71,4	119,8	79,7	157,2	12,0
Старовижівський	61,8	81,0	87,4	99,9	101,0	164,1	66,7	18,3
Турійський	85,3	97,1	39,6	104,0	83,9	79,6	167,4	1,2
Шацький	283,6	309,2	75,4	154,4	154,0	49,7	132,4	10,5
По області	85,7	96,3	82,0	105,5	107,9	82,8	97,9	31,7
По містах області	83,3	96,3	106,2	108,7	115,4	91,4	96,0	34,4







Продовження таблиці № 1

області	101,9	112,8	110,3	81,2	88,8	82,0	80,4	138,4
по містах	101,9	112,8	110,3	81,2	88,8	82,0	80,4	138,4
по областях	101,9	112,8	110,3	81,2	88,8	82,0	80,4	138,4
Львівська	100,1	113,7	101,3	103,2	113,0	83,0	112,0	132,4
Східноукраїнська	82,4	113,3	102,1	92,0	80,7	121,4	102,0	158,0
м. Львів	101,3	88,8	87,2	80,1	108,3	80,0	100,0	82,3
Львівський	111,2	118,3	101,7	103,2	102,1	88,0	111,7	88,8
Львівська	111,2	118,3	101,7	103,2	102,1	88,0	111,7	88,8
Львівська	111,2	118,3	101,7	103,2	102,1	88,0	111,7	88,8



Умовні позначення

Захворюваність на 100 тис. осіб за районами

	135024-146009		167979-178964
	146009-156994		178964-189949
	156994-167979		189949-200934

Захворюваність у містах
(на 100 тис. осіб)


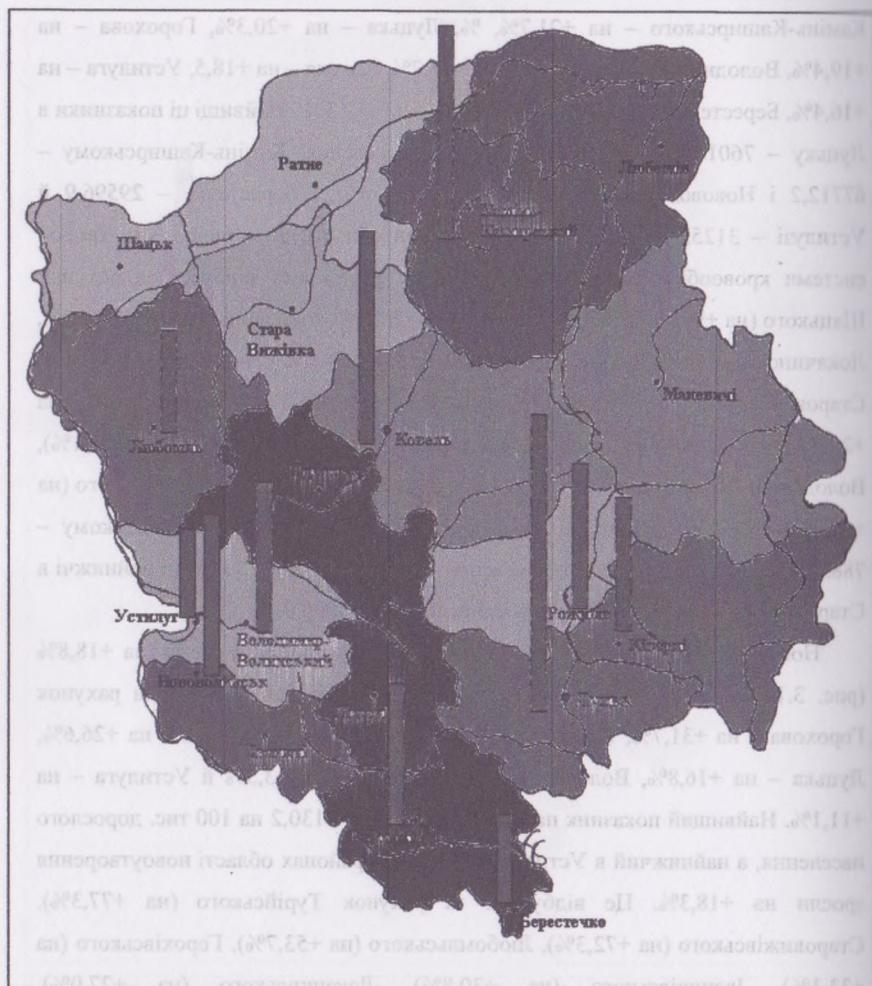
 - в 1 см – 40 тис. осіб

Рис. 3.11. Загальна захворюваність населення (18 років і старших)

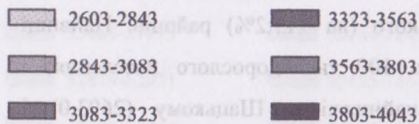
Камінь-Каширського – на +21,7%, Луцька – на +20,3%, Горохова – на +19,4%, Володимир-Волинського – на +18,7%, Ковеля – на +18,5, Устилуга – на +16,4%, Берестечка – на +16,1%, Ківерець – на +12,3%. Найвищі ці показники в Луцьку – 76018,6 на 100 тис. дорослого населення, Камінь-Каширському – 67712,2 і Нововолинську – 64870,3, а найнижчі у Берестечку – 29596,9 й Устилузі – 31252,4. Що стосується районів області, то поширеність хвороб системи кровообігу тут зросла на +24,7%. Такий ріст відбувся за рахунок Шацького (на +94,5%), Любешівського (на +74,2%), Маневицького (на +60,8%), Локачинського (на +51,3%), Ратнівського (на +44,6%), Турійського (на +39,4%), Старовижівського (на +28,6%), Ковельського (на +25,7%), Іваничівського (на +23,9%), Камінь-Каширського (на +23,4%), Горохівського (на +21,1%), Володимир-Волинського (на +20,4%), Луцького (на +19,6%), Ківерцівського (на +11,7%) районів. Найвищі ці показники в таких районах: Локачинському – 78836,0 на 100 тис. дорослого населення і Горохівському – 73551, а найнижчі в Старовижівському – 53687,0 і Любешівському – 54696,0.

Новоутворення у 2008 р. порівняно з 2001 р. зросли в містах на +18,8% (рис. 3.14, табл. 3.7, В. 2 - В. 3, додатки). Такий ріст відбувся за рахунок Горохова – на +31,7%, Берестечка – на +28,8%, Нововолинська – на +26,6%, Луцька – на +16,8%, Володимир-Волинського – на +13,3% й Устилуга – на +11,1%. Найвищий показник патології в Луцьку – 6130,2 на 100 тис. дорослого населення, а найнижчий в Устилузі – 1787,1. У районах області новоутворення зросли на +18,3%. Це відбулося за рахунок Турійського (на +77,3%), Старовижівського (на +72,3%), Любомльського (на +53,7%), Горохівського (на +33,1%), Іваничівського (на +30,8%), Локачинського (на +27,0%), Рожищенського (на +18,8%), Шацького (на +18,3%), Ківерцівського (на +16,0%), Володимир-Волинського (на +14,5%), Ковельського (на +14,4%), Любешівського (на +13,3%), Маневицького (на +13,2%) районів. Найвищі показники в Горохівському (4038,0 на 100 тис. дорослого населення) і Локачинському (4014,0) районах, а найнижчі у Шацькому (2603,0) і Ратнівському (2644,0) районах.



Умовні позначення

Захворюваність на 100 тис. осіб за районами



**Захворюваність у містах
(на 100 тис. осіб)**


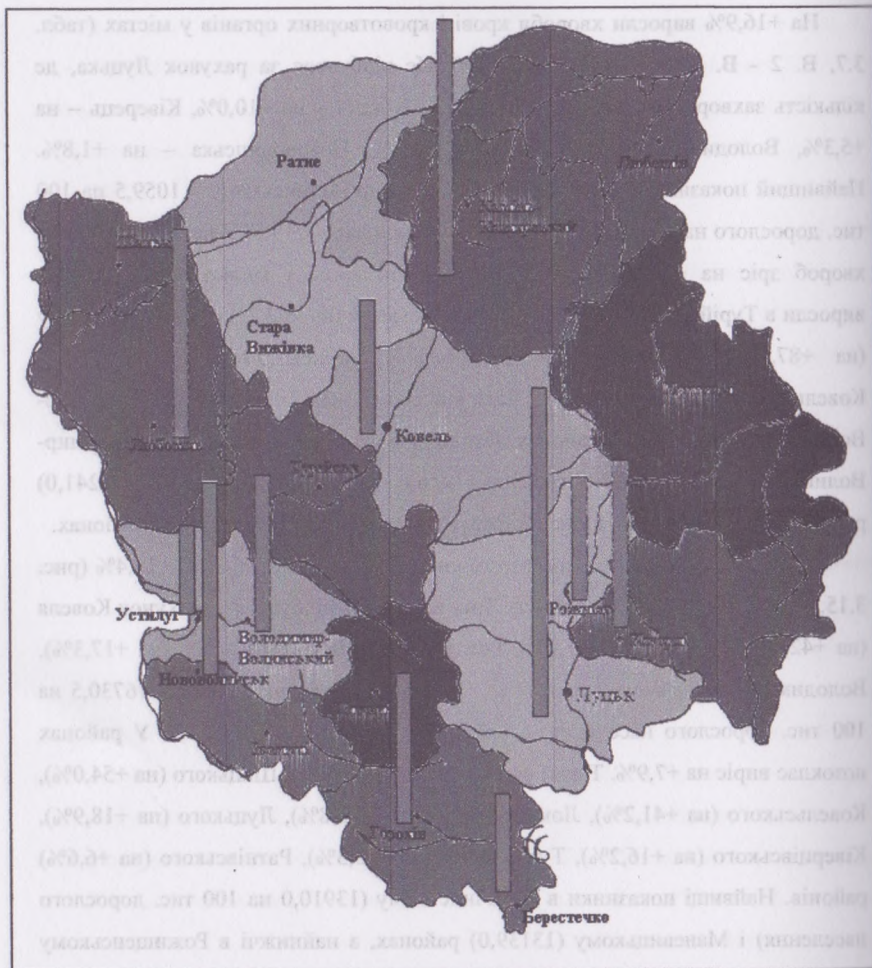
 - в 1 см – 1000 осіб

Рис. 3.14. Поширеність новоутворень

На +16,9% виросли хвороби крові і кровотворних органів у містах (табл. 3.7, В. 2 - В. 3, рис. В. 65, додатки). Це відбулося за рахунок Луцька, де кількість захворювань виросла на +24,1%, Ковеля – на +10,0%, Ківерець – на +5,3%, Володимир-Волинського – на +2,3%, Нововолинська – на +1,8%. Найвищий показник цієї патології у Володимир-Волинському – 1059,5 на 100 тис. дорослого населення, а найнижчий у Рожищах – 219,6. У районах цей клас хвороб зріс на +13,3%. Найбільше хвороби крові і кровотворних органів виросли в Турійському (на +94,7%), Ратнівському (на +92,2%), Любомльському (на +87,8%), Ківерцівському (на +62,9%), Маневицькому (на +32,1%), Ковельському (на +30,8%), Локачинському (на +27,9%), Володимир-Волинському (на +6,5%) районах. Найвищі показники патології у Володимир-Волинському (1347,0 на 100 тис. дорослого населення) і Горохівському (1241,0) районах, а найнижчі в Рожищенському (154,0) і Ковельському (382,0) районах.

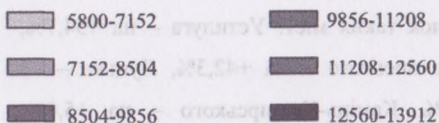
Поширеність хвороб сечостатевої системи в містах зросла на +15,4% (рис. 3.15, табл. 3.7, В. 2 - В. 3, додатки). Таке зростання відбулося за рахунок Ковеля (на +42,6%), Луцька (на +33,4%), Рожища (на +19,8%), Ківерець (на +17,3%), Володимир-Волинського (на +6,9%). Найвищий показник у Луцьку 16730,5 на 100 тис. дорослого населення, а найнижчий в Устилузі – 4163,9. У районах позоклас виріс на +7,9%. Такий ріст відбувся за рахунок Шацького (на +54,0%), Ковельського (на +41,2%), Локачинського (на +25,8%), Луцького (на +18,9%), Ківерцівського (на +16,2%), Турійського (на +15,3%), Ратнівського (на +6,6%) районів. Найвищі показники в Локачинському (13910,0 на 100 тис. дорослого населення) і Маневицькому (13139,0) районах, а найнижчі в Рожищенському (5800,0) і Старовижівському (6715,0) районах.

Поширеність хвороб кістково-м'язевої системи у 2008 році порівняно з 2001 роком зросла на +8,7% (табл. 3.7, В. 2-В. 3, рис. В. 66, додатки). Ріст поширеності хвороб відбувся за рахунок таких міст: Устилуга – на +54,7%, Ківерець – на +42,4%, Володимир-Волинського – на +42,3%, Луцька – на +21,0%, Нововолинська – на +14,0%, Камінь-Каширського – на +5,0%. Найвищий показник цієї патології в Луцьку – 22415,5 на 100 тис. дорослого



Умовні позначення

Захворюваність на 100 тис. осіб за районами



**Захворюваність у містах
(на 100 тис. осіб)**

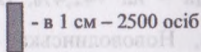
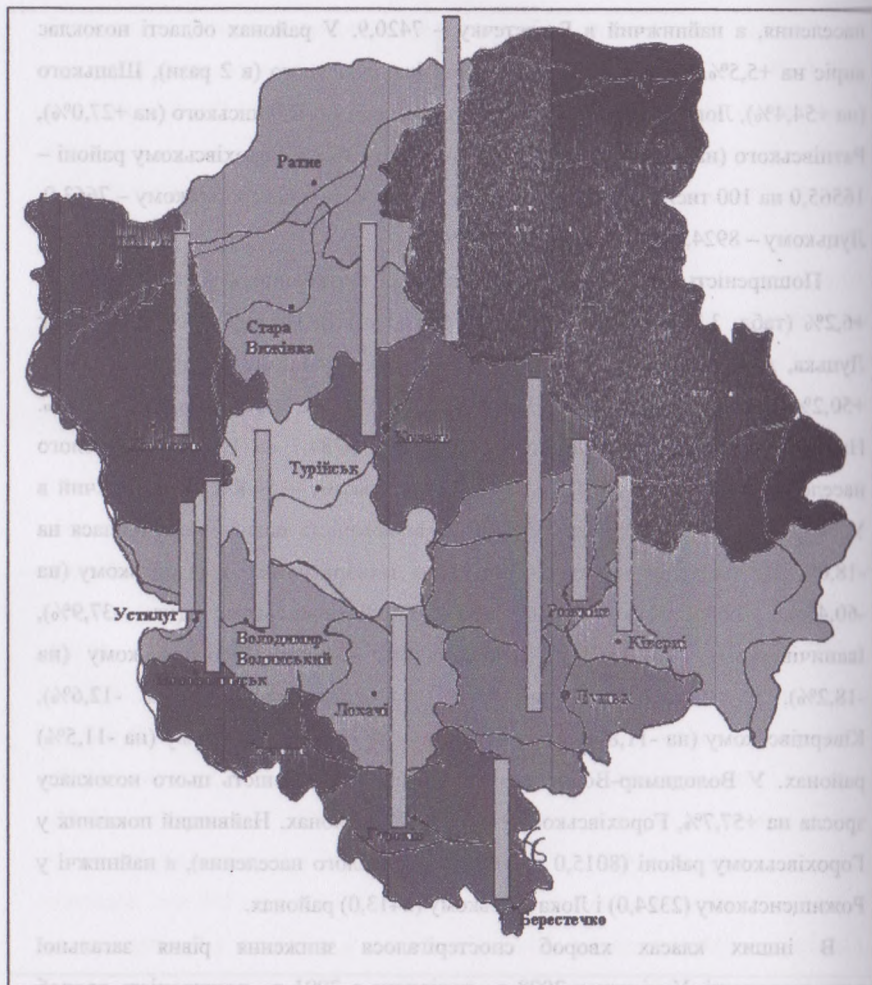


Рис. 3.15. Поширеність хвороб сечостатевої системи

населення, а найнижчий в Берестечку – 7420,9. У районах області нозоклас виріс на +5,5%. Це відбулося за рахунок Іваничівського (в 2 рази), Шацького (на +54,4%), Локачинського (на +29,7%), Володимир-Волинського (на +27,0%), Ратнівського (на +13,6%) районів. Високий показник у Горохівському районі – 16565,0 на 100 тис. дорослого населення, а найнижчі в Ківерцівському – 7663,0, Луцькому – 8924,0 і Локачинському – 8937,0.

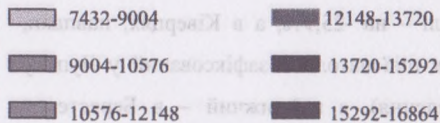
Поширеність хвороб шкіри й підшкірної клітковини в містах зросла на +6,2% (табл. 3.7, В. 2 - В. 3, рис. В. 67, додатки). Це відбулося за рахунок Луцька, де захворюваність виросла в 2,2 рази, Володимир-Волинського – на +50,2%, Устилуга – на +41,4%, Горохова – на +13,7%, Берестечка – на +11,0%. Найвищі показники цієї патології в Луцьку – 5784,7 на 100 тис. дорослого населення, Горохові – 5514,3 і Камінь-Каширському – 5440,2, а найнижчий в Устилузі – 1675,3. У районах області захворюваність навпаки зменшилася на -18,0%. Це відбулося за рахунок зниження захворюваності в Турійському (на -60,4%), Любомльському (на -46,4%), Локачинському (на -37,9%), Іваничівському (на -33,2%), Шацькому (на -24,6%), Любешівському (на -18,2%), Рожищенському (на -18,1%), Старовижівському (на -12,6%), Ківерцівському (на -11,8%), Маневицькому (на -11,6%), Луцькому (на -11,5%) районах. У Володимир-Волинському, навпаки, поширеність цього нозокласу зросла на +57,7%, Горохівському – на +19,4% районах. Найвищий показник у Горохівському районі (8015,0 на 100 тис. дорослого населення), а найнижчі у Рожищенському (2324,0) і Локачинському (2413,0) районах.

В інших класах хвороб спостерігалось зниження рівня загальної захворюваності. У містах у 2008 р., порівняно з 2001 р., поширеність хвороб органів травлення знизилась на -3,7% (рис. 3.16, табл. 3.7, В. 2 - В. 3, додатки). Найбільше зниження відбулося в Берестечку – на -33,6%, Нововолинську – на -32,8%, Горохові – на -31,1%, Любомлі – на -25,9%, а в Ківерцях, навпаки, зросло на +16,5%. Найвищий показник цієї патології зафіксований у Луцьку (19191,4 на 100 тис. дорослого населення), а найнижчий – в Берестечку (5901,6). У районах області поширеність цього нозокласу також знизилась на



Умовні позначення

Захворюваність на 100 тис. осіб за районами



**Захворюваність у містах
(на 100 тис. осіб)**


 - в 1 см – 3000 осіб

Рис. 3.16. Поширеність хвороб органів травлення

3,7%. Найбільше в Горохівському районі – на -29,7%, Любомльському – на -24,5%, Старовижівському – на -19,0%, Маневицькому – на -14,9%, Луцькому – на -14,3%. Зростання патології спостерігалось у Шацькому районі в 3,1 рази, Ківерцівському – на +18,7%, Ратнівському – на +15,7%, Локачинському – на +8,3%. Найвищі показники в Маневицькому (16864,0 на 100 тис. дорослого населення), (18349,0) і Любешівському (16858,0) районах, а найнижчий – у Турійському (7432,0).

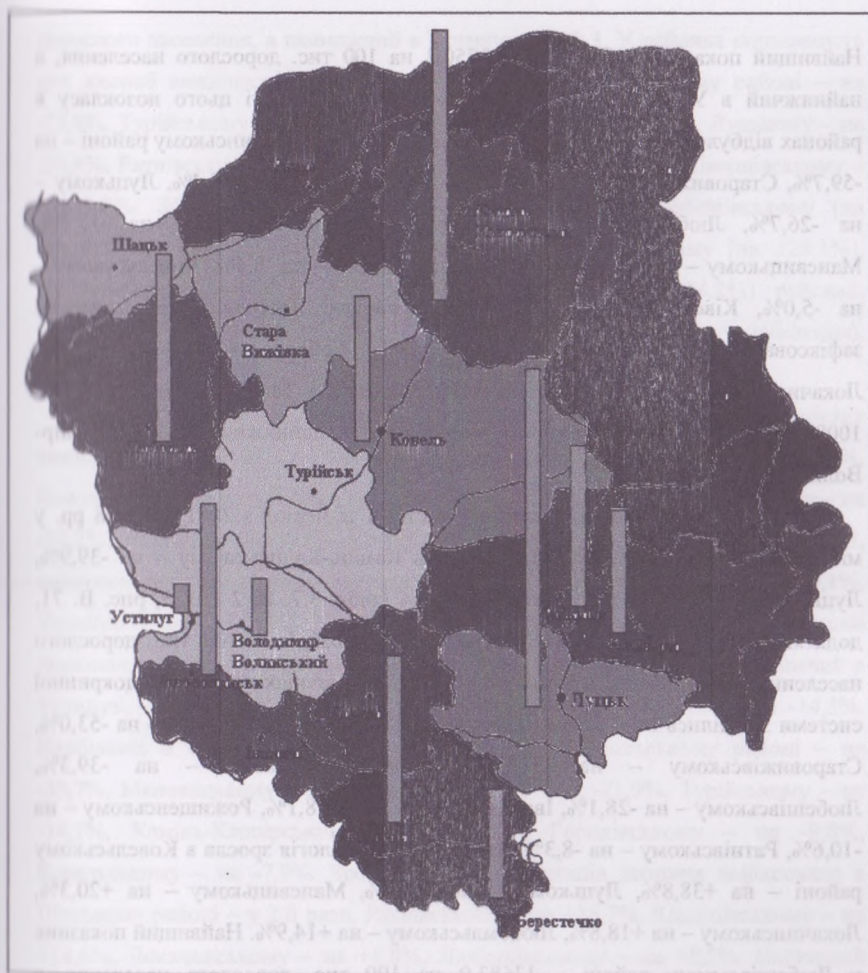
Поширеність нозокласу вроджені аномалії знизилась у містах на -4,0%. Найбільше в Камінь-Каширському – на -52,3%, Ківерцях – на -50,5%, Любомулі – на -48,7% (табл. 3.7, В. 2 - В. 3, рис. В. 68, додатки). Зростання цієї патології помітно у Володимир-Волинському – на +76,4%, Устилузі – на +64,6%, Рожищах – на +57,2%, Горохові – на +47,4%, Берестечку – на +44,1%, Нововолинську – на +22,6%, Ковелі – на +14,1%, Луцьку – на +10,1%. Найвищий показник в Нововолинську – 840,7 на 100 тис. дорослого населення, а найнижчі в Рожищах – 170,6 і Берестечку – 172,9. У районах цей нозоклас знизився на -2,1%. Найбільше в Ратнівському – на -60,9%, Камінь-Каширському – на -52,1%, Ківерцівському – на -50,2%, Любомльському – на -48,5%, Старовижівському – на -33,3%, Луцькому – на -27,6% районах. Зростання вроджених аномалій зафіксовано у Володимир-Волинському (на +76,5%), Турійському (на +67,4%), Рожищенському (на +57,3%), Горохівському (на +48,0%), Шацькому (на +32,4%), Ковельському (на +14,4%), Любешівському (на +12,7%) районах. Найвищі показники у Володимир-Волинському (406,0 на 100 тис. дорослого населення) і Турійському (400,0) районах, а найнижчий у Ратнівському (119,0).

На -8,6% у містах знизилась ускладнення під час вагітності, пологів і післяпологового періоду. Найбільше в Берестечку – на -69,0%, Горохові – на -67,6%, Любомулі – на -38,6%, Луцьку – на -23,4%, Рожищах – на -20,3%, Камінь-Каширському і Ковелі – на -18,2% (табл. 3.7, В. 2 - В. 3, рис. В. 69, додатки). Проте в Ківерцях відбулося зростання цього нозокласу на +6,9% і Володимир-Волинському – на +2,6%. Найвищий показник у Володимир-

Волинському (9906,0 на 100 тис. дорослого населення), а найнижчий – у Берестечку (1027,6). У районах зниження відбулося на -17,2%. Найбільше в Горохівському (на -66,3%), Маневицькому (на -54,6%), Шацькому (на -50,3%), Любомльському (на -35,9%), Луцькому (на -21,1%), Турійському (на -20,4%), Рожищенському (на -16,9%), Камінь-Каширському (на -14,8%), Ковельському (на -14,7%) районах. Зростання цього нозокласу зафіксовано в Старовижівському районі на +64,1%, Ратнівському – на +46,2%, Любешівському – на +39,2%, Ківерцівському – на +6,7%. Найвищий показник у Ратнівському районі – 17607,0 на 100 тис. дорослого населення, а найнижчий у Горохівському – 2880,0.

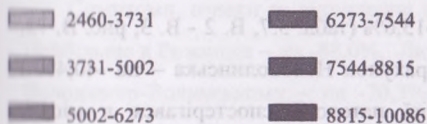
За період з 2001 по 2008 рр. в містах захворюваність на хвороби ока і придаткового апарату знизилася на -11,1%, найбільше у Луцьку – на -18,6%, Устилузі – на -7,2%, Володимир-Волинському – на -3,2% (табл. 3.7, В. 2 - В. 3, рис. В. 70, додатки). Проте ріст патології спостерігався в Нововолинську – на +36,5%, Горохові – на +12,9%, Камінь-Каширському – на +8,2%, Берестечку – на +7,9%. Найвищі показники у Ковелі – 11230,2 на 100 тис. дорослого населення і Луцьку – 11129,2, а найнижчий у Любомлі – 8108,0. У районах захворюваність цього нозокласу знизилася на -9,1%, найбільше в Ратнівському – на -32,2%, Ківерцівському – на -25,1%, Луцькому – на -25,0%, Турійському – на -17,4%, Шацькому – на -4,7%, Любомльському – на -4,5%. Збільшення захворюваності спостерігалось в таких районах: Іваничівському – в 2,2 рази, Старовижівському – на +51,4%, Локачинському – на +13,4%, Горохівському – на +13,0%, Камінь-Каширському – на +8,3%, Любешівському – на +5,4%. Найвищий показник в Ковельському (10196,0 на 100 тис. дорослого населення), а найнижчий – у Рожищенському (3010,0) і Луцькому (3671,0) районах.

Поширеність хвороб нервової системи в містах знизилась на -11,2%. Найбільше в Устилузі – на -63,4%, Володимир-Волинському – на -60,4%, Луцьку – на -11,9%, Камінь-Каширському – на -7,1% (рис. 3.17, табл. 3.7, В. 2 - В. 3, додатки). Зростання цієї патології відбулось у Нововолинську – на +41,4%.



Умовні позначення

Захворюваність на 100 тис. осіб за районами



**Захворюваність у містах
(на 100 тис. осіб)**

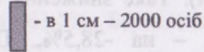


Рис. 3.17. Поширеність хвороб нервової системи

Найвищий показник у Луцьку – 12750,1 на 100 тис. дорослого населення, а найнижчий в Устилузі – 1340,9. Зниження поширеності цього нозокласу в районах відбулося на -11,5%. Найбільше в Володимир-Волинському районі – на -59,7%, Старовижівському – на -50,3%, Турійському – на -47,4%, Луцькому – на -26,7%, Любомльському – на -18,5%, Іваничівському – на -17,7%, Маневицькому – на -10,5%, Камінь-Каширському – на -5,4%, Ковельському – на -5,0%, Ківерцівському – на -4,2% районах. Зростання цієї патології зафіксовано в Шацькому районі на +9,8%, Любешівському – на +9,1%, Локачинському – на +4,8%. Найвищий показник у Маневицькому районі – 10086,0 на 100 тис. дорослого населення, а найнижчий у Володимир-Волинському – 2460,0.

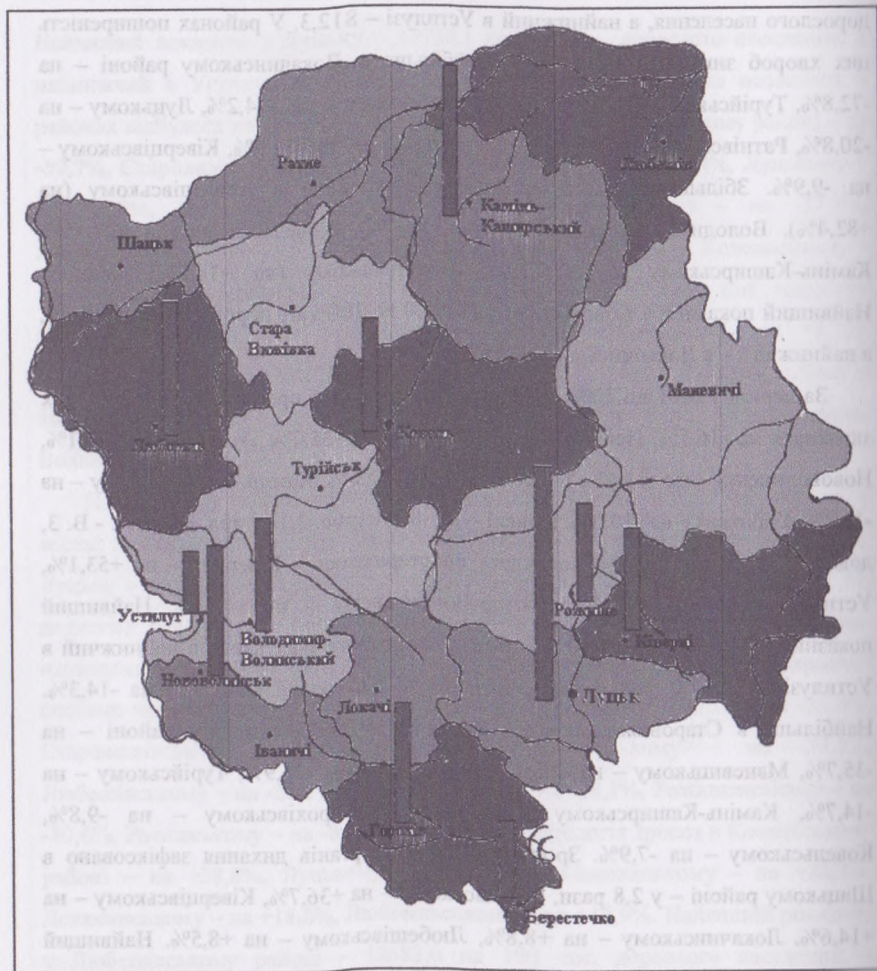
Поширеність хвороб ендокринної системи за період з 2001 по 2008 рр. у містах знизилась на -12,5%. Найбільше в Камінь-Каширському – на -39,9%, Луцьку – на -15,0%, Берестечку – на -4,7% (табл. 3.7, В. 2 - В. 3, рис. В. 71, додатки). Найвищий показник у Ківерцях – 14022,8 на 100 тис. дорослого населення, а найнижчий в Устилузі – 3995,2. У районах хвороби ендокринної системи знизилась на -16,7%. Найбільше в Ківерцівському районі – на -53,0%, Старовижівському – на -51,1%, Камінь-Каширському – на -39,3%, Любешівському – на -28,1%, Іваничівському – на -18,1%, Рожищенському – на -10,6%, Ратнівському – на -8,3%, районах. Ця патологія зросла в Ковельському районі – на +38,8%, Луцькому – на +22,8%, Маневицькому – на +20,3%, Локачинському – на +18,8%, Любомльському – на +14,9%. Найвищий показник у Любешівському районі – 13683,0 на 100 тис. дорослого населення, а найнижчий у Старовижівському – 3773,0.

За період з 2001 по 2008 рр. у містах поширеність хвороб вуха й соскоподібного відростка знизилась на -15,6% (табл. 3.7, В. 2 - В. 3, рис. В. 72, додатки). Таке зниження відбулося за рахунок Нововолинська – на -40,4% і Луцька – на -28,5%. Проте ріст цієї патології спостерігався в містах Володимир-Волинському – на +36,1%, Устилузі – на +31,1%, Камінь-Каширському – на +15,8%. Найвищий показник у Луцьку – 4041,5 на 100 тис.

дорослого населення, а найнижчий в Устилузі – 812,3. У районах поширеність цих хвороб знизилась на -14,6%. Найбільше в Локачинському районі – на -72,8%, Турійському – на -27,5%, Любомльському – на -24,2%, Луцькому – на -20,8%, Ратнівському – на -11,1%, Маневицький – на -11,0%, Ківерцівському – на -9,9%. Збільшення даної патології зафіксовано в Любешівському (на +82,4%), Володимир-Волинському (на +35,4%), Ковельському (на +28,1%), Камінь-Каширському (на +15,2%), Іваничівському (на +14,2%) районах. Найвищий показник в Ковельському (3105,0 на 100 тис. дорослого населення), а найнижчий – в Локачинському (757,0) районах.

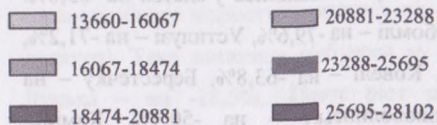
За період з 2001 по 2008 рр. поширеність хвороб органів дихання в містах знизилась на -16,7%. Найбільше в Любомлі – на -35,7%, Луцьку – на -22,1%, Нововолинську – на -21,4%, Берестечко – на -15,5%, Камінь-Каширському – на -14,2%, Горохові – на -10,0%, Ковелі – на -8,1% (рис. 3.18, табл. 3.7, В. 2 - В. 3, додатки). Зростання цього нозокласу спостерігалось в Ківерцях – на +53,1%, Устилузі – на +43,1%, Володимир-Волинському – на +40,3%. Найвищий показник у Луцьку – 42252,0 на 100 тис. дорослого населення, а найнижчий в Устилузі – 12267,0. У районах зниження цієї патології відбулося на -14,3%. Найбільше в Старовижівському – на -38,2%, Любомльському районі – на -35,7%, Маневицькому – на -25,4%, Луцькому – на -21,9%, Турійському – на -14,7%, Камінь-Каширському – на -14,1%, Горохівському – на -9,8%, Ковельському – на -7,9%. Зростання хвороб органів дихання зафіксовано в Шацькому районі – у 2,8 рази, Ратнівському – на +36,7%, Ківерцівському – на +14,6%, Локачинському – на +8,8%, Любешівському – на +8,5%. Найвищий показник у Горохівському районі – 28101,0 на 100 тис. дорослого населення, а найнижчі у Старовижівському – 13660,0 і Володимир-Волинському – 13861,0.

Симптоми, ознаки та відхилення від норми знизились у містах на -65,6%. Найбільше в Рожищах – на -88,0%, Любомлі – на -79,6%, Устилузі – на -71,2%, Володимир-Волинському – на -70,3%, Ковелі – на -63,8%, Берестечку – на -56,3%, Горохові – на -52,9%, Нововолинську – на -50,4%, Камінь-Каширському – на -42,5%, Луцьку – на -32,1%, Ківерцях – на -24,0%, (табл. 3.7,



Умовні позначення

Захворюваність на 100 тис. осіб за районами



**Захворюваність у містах
(на 100 тис. осіб)**


 - в 1 см - 10 тис. осіб

Рис. 3.18. Поширеність хвороб органів дихання

В. 2 - В. 3, рис. В. 73, додатки). Найвищий показник у Горохові 208,5 на 100 тис. дорослого населення, а найнижчий в Устилузі – 7,8. У районах ця патологія знизилась на -68,3%. Найбільше в Турійському районі – на -98,8%, Маневницькому – на -91,8%, Шацькому – на -89,5%, Рожищенському – на -89,3%. Локачинському – на -85,8%, Любомльському – на -81,8%, Старовижівському – на -81,7%, Луцькому – на -76,3%, Іваничівському – на -74,5%, Володимир-Волинському – на -73,6%, Ковельському – на -67,7%, Любешівському – на -63,9%, Горохівському – на -57,9%, Камінь-Каширському – на -48,4%, Ратнівському – на -32,8%, Ківерцівському – на -10,3%. Високий показник у Горохівському районі (307,0 на 100 тис. дорослого населення), а найнижчі в Турійському (10,0) і Володимир-Волинському (14,0).

У 2008 році амбулаторно-поліклінічними закладами області серед дорослих (18 р. і старших) зареєстровано 485061 випадків захворювань з уперше в житті встановленим діагнозом, що становить 60853,6 на 100 тис. відповідного населення, у т.ч. серед міського населення 71463,1, серед сільського – 49403,0. За даними захворюваність міського населення на 44,7% більша, ніж сільського.

У структурі захворюваності за класами хвороб перше місце посідають хвороби органів дихання – 32,2%, або 19610,5 на 100 тис. дорослого населення.

Друге місце – 12,9% ускладнення під час вагітності, пологів і післяпологового періоду, або 7871,2.

Третє місце – 10,0% хвороби системи кровообігу, або 6068,9.

На четвертому місці – 8,0% хвороби сечостатевої системи, або 4876,5.

П'яте місце – 7,6% хвороби кістково-м'язевої системи, або 4609,6 (рис. 3.19).

У 2008 році зареєстровані найвищі показники первинної захворюваності серед дорослих (18 років і старших) у містах Луцьк (90655,0 на 100 тис. дорослого населення), Нововолинськ (61773,5) та Горохівському (66531,1) і Любомльському (60306,0) районах, низькі – у Володимир-Волинському (41320,6) і Турійському (41705,6) районах (рис. 3.20).

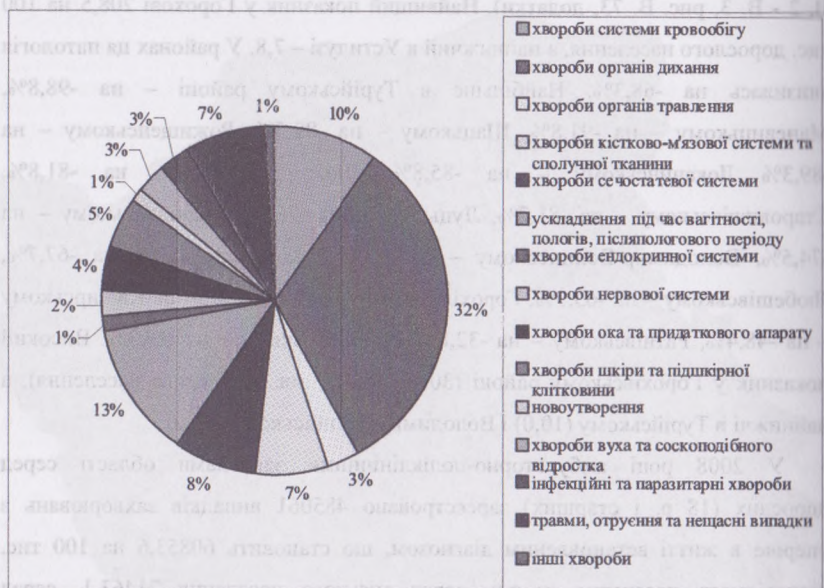


Рис. 3.19. Структура первинної захворюваності за класами хвороб серед дорослого населення області (18 років і старших) за 2008 рік (у %)

На фоні України за основними показниками, які характеризують рівень здоров'я (захворюваність, поширеність захворювань, смертність), Волинська область знаходиться відносно у позитивному стані. Проте, незважаючи на це, відокремлюють міста і райони, де рівень захворюваності є досить високий. Передусім, сюди належать міста з високим і середнім техногенним навантаженням – Луцьк, Ковель і Нововолинськ. До “невдалих” належать Горохівський, Камінь-Каширський, Маневицький і Любомльський райони.

Проведений аналіз забруднення атмосфери міст викидами шкідливих речовин від промислових об'єктів та автотранспорту, урбоземів, парково-вуличних насаджень важкими металами й поширеності хвороб дорослого населення надав можливість розрахувати коефіцієнти взаємозв'язку між загальним рівнем захворювання, окремими нозокласами та забрудненням атмосфери (КВА), ґрунтів (КВГ) і парково-вуличних насаджень (КВЛ).

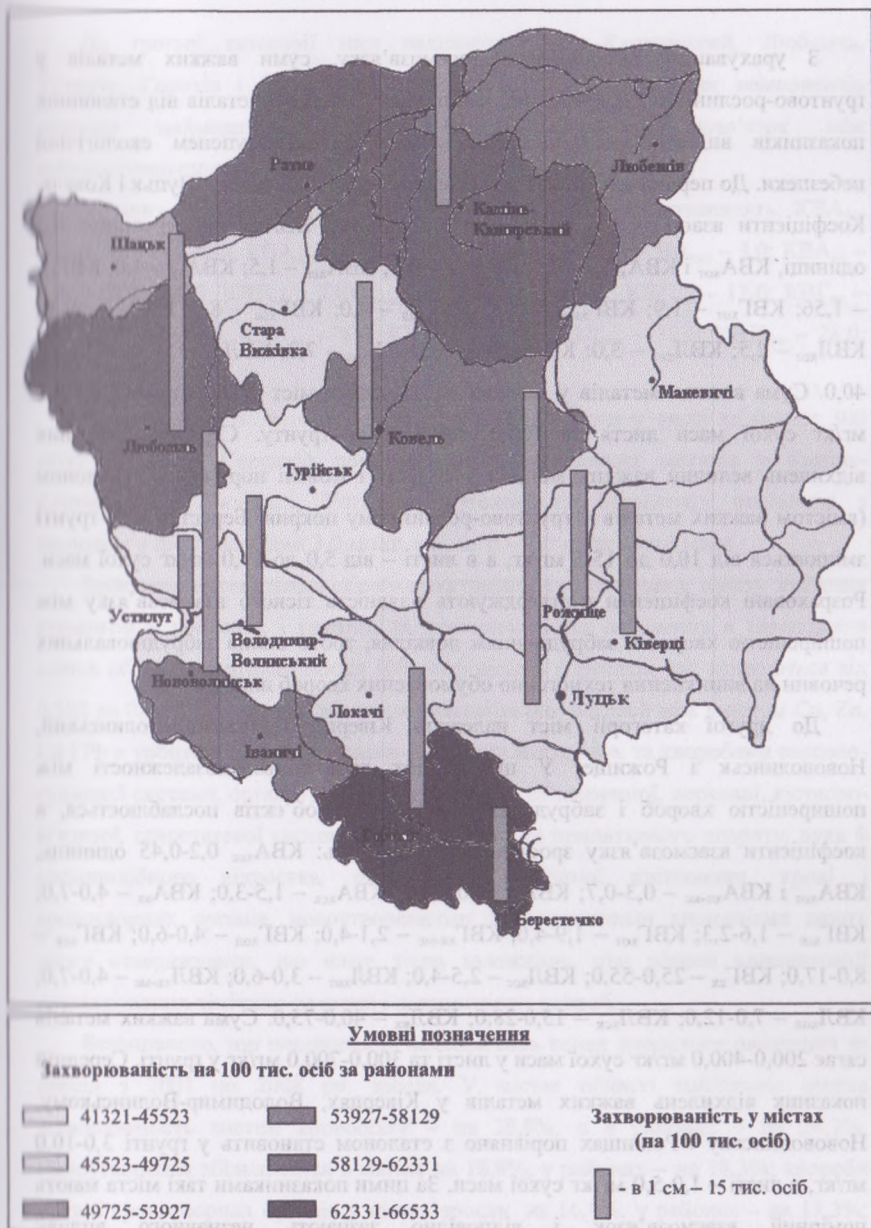


Рис. 3.20. Первинна захворюваність населення (18 років і старших)

З урахуванням коефіцієнтів взаємозв'язку, суми важких металів у ґрунтово-рослинному покриві, відхилень умісту важких металів від еталонних показників виділено три категорії урбосистем за ступенем екологічної небезпеки. До першої категорії міст належать найбільші міста – Луцьк і Ковель. Коефіцієнти взаємозв'язку мають такі величини: KVA_{xcc} не перевищує 0,2 одиниці, KVA_{xot} і KVA_{xk-mc} – 0,3; KVA_{xod} – 0,5; KVA_{xck} – 1,5; KVA_{vx} – 4,0; KVG_{xcc} – 1,56; KVG_{xot} – 1,9; KVG_{xk-mc} – 2,1; KVG_{xod} – 4,0; KVG_{xck} – 8,0; KVG_{vx} – 25,0; KVL_{xcc} – 2,5; KVL_{xot} – 3,0; KVL_{xk-mc} – 4,0; KVL_{xod} – 7,0; KVL_{xck} – 15,0; KVL_{vx} – 40,0. Сума важких металів у зелених насадженнях міст становить 400,0-750,0 мг/кг сухої маси листя та 700,0-1100,0 мг/кг ґрунту. Середній показник відхилень величин важких металів у Луцьку і Ковелі порівняно з еталоном (вмістом важких металів у ґрунтово-рослинному покриві Берестечка) у ґрунті змінюється від 10,0 до 15,5 мг/кг, а в листі – від 5,0 до 11,0 мг/кг сухої маси. Розраховані коефіцієнти підтверджують наявність тісного взаємозв'язку між поширеністю хвороб і забрудненням довкілля, тобто вплив забруднювальних речовин на виникнення техногенно обумовлених хвороб високий.

До другої категорії міст належать Ківерці, Володимир-Волинський, Нововолинськ і Рожище. У цих містах тіснота взаємозалежності між поширеністю хвороб і забрудненням природних об'єктів послаблюється, а коефіцієнти взаємозв'язку зростають і становлять: KVA_{xcc} 0,2-0,45 одиниць, KVA_{xot} і KVA_{xk-mc} – 0,3-0,7; KVA_{xod} – 0,5-1,3; KVA_{xck} – 1,5-3,0; KVA_{vx} – 4,0-7,0; KVG_{xcc} – 1,6-2,3; KVG_{xot} – 1,9-4,0; KVG_{xk-mc} – 2,1-4,0; KVG_{xod} – 4,0-6,0; KVG_{xck} – 8,0-17,0; KVG_{vx} – 25,0-55,0; KVL_{xcc} – 2,5-4,0; KVL_{xot} – 3,0-6,0; KVL_{xk-mc} – 4,0-7,0; KVL_{xod} – 7,0-12,0; KVL_{xck} – 15,0-28,0; KVL_{vx} – 40,0-75,0. Сума важких металів сягає 200,0-400,0 мг/кг сухої маси у листі та 300,0-700,0 мг/кг у ґрунті. Середній показник відхилень важких металів у Ківерцях, Володимир-Волинському, Нововолинську і Рожищах порівняно з еталоном становить у ґрунті 3,0-10,0 мг/кг, в листі – 1,0-5,0 мг/кг сухої маси. За цими показниками такі міста мають помірний взаємозв'язок і відповідно зазнають незначного впливу забруднювальних речовин на формування центрів захворювань.

До третьої категорії міст належать Камінь-Каширський, Любомль, Устилуг, Горохів і Берестечко, де забруднення досліджених компонентів природи найменше і встановлений слабкий взаємозв'язок між забруднювальними речовинами та поширенням хвороб.

У таких містах коефіцієнти взаємозв'язку найвищі і становлять: $KVA_{\text{хсс}}$ понад 0,45 одиниці, $KVA_{\text{хот}}$ і $KVA_{\text{хк-мс}}$ – 0,7; $KVA_{\text{ход}}$ – 1,3; $KVA_{\text{хск}}$ – 3,0; $KVA_{\text{вх}}$ – 7,0; $KVG_{\text{хсс}}$ – 2,3; $KVG_{\text{хот}}$ і $KVG_{\text{хк-мс}}$ – 4,0; $KVG_{\text{ход}}$ – 6,0; $KVG_{\text{хск}}$ – 17,0; $KVG_{\text{вх}}$ – 55,0; $KVL_{\text{хсс}}$ – 4,0; $KVL_{\text{хот}}$ – 6,0; $KVL_{\text{хк-мс}}$ – 7,0; $KVL_{\text{ход}}$ – 12,0; $KVL_{\text{хск}}$ – 28,0; $KVL_{\text{вх}}$ – 75,0.

Сума важких металів менше 200 мг/кг сухої маси у листі та менше 300 мг/кг у ґрунті. Середній показник відхилень важких металів у Камінь-Каширському, Любомлі, Устилузі, Горохові та Берестечку порівняно з еталоном у ґрунті менший 3,0 мг/кг, а в листі – 1,0 мг/кг сухої маси.

Здійснена математична обробка статистичних показників вмісту хімічних елементів у рослинах і ґрунтах та захворюваністю населення в одинадцяти містах області, одержано понад 100 коефіцієнтів кореляції, які змінюються від 0,582 до 0,886. Побудовані рівняння прямолінійної регресії між вмістом Cu, Zn, Cd і Pb в урбоземах і листі парково-вуличних насаджень та хворобами серцево-судинної системи, органів дихання, травлення, ендокринної, нервової, кістково-м'язової, сечостатевої систем, хворобами ока та придаткового апарату, вуха й носкоподібного відростка, шкіри та підшкірної клітковини, крові і кровотворних органів, новоутвореннями та вродженими аномаліями дають змогу стверджувати, що існує тісна залежність між рівнем концентрації досліджуваних хімічних речовин і поширеністю хвороб.

Встановлено, що поширеність захворювань серед дорослого населення за період з 2001 по 2008 рр. зросла. У містах області найбільше зросла захворюваність систем кровообігу – на 28,8%, а в районах – на 24,7%. Новоутворення збільшилися в містах на 18,8%, у районах – на 18,3%; хвороби крові і кровотворних органів у містах зросли на 16,9%, у районах – на 13,3%; хвороби сечостатевої системи в містах збільшилися на 15,4%, у районах – на

7,9%; хвороби кістково-м'язевої системи зросли в містах на 8,7%, у районах – на 5,5%; хвороби шкіри та підшкірної клітковини збільшилися в містах на 6,2%, а в районах, навпаки, зменшилися на 18,0%.

Структура поширеності захворювань за класами хвороб у 2008 році така: перше місце (36,3%) посіли хвороби системи кровообігу, друге (13,5%) – хвороби органів дихання, третє (7,7%) – хвороби кістково-м'язевої системи та сполучної тканини, четверте (7,6%) – хвороби органів травлення, п'яте (5,6%) – хвороби сечостатевої системи.

Серед первинної захворюваності перше місце посідають хвороби органів дихання (32,2%), друге (12,9%) – патологія вагітності, пологів, післяпологового періоду, третє (10,0%) – хвороби системи кровообігу, четверте (8,0%) – хвороби сечостатевої системи, п'яте (7,6%) – хвороби кістково-м'язевої системи.

РОЗДІЛ 4

КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФІЧНІ ЗАХОДИ ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ І ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ РЕГІОНУ

4.1. Особливості біологічного поглинання хімічних елементів

рослинами

Важливою екологічною проблемою розвитку біогеосфери на сучасному етапі в умовах посиленого техногенного навантаження на всі компоненти ландшафтів є визначення та обґрунтування поглинання різних поліютантів зеленими насадженнями урбозон. Відомо, що вони акумулюються в атмосфері, ґрунтовому покриві, водних об'єктах, а через кореневі системи, листкові поверхні паркових порід та сільськогосподарських культур техногенні поліютанти поглинаються, формуючи екологічну небезпеку в довкіллі і впливають на здоров'я населення.

Показниками інтенсивності біологічного поглинання елементів у ландшафтах є коефіцієнти й ряди біологічного поглинання. Ідея створення рядів, у якій елементи розташовуються в порядку зменшення енергії поглинання їх рослинами, належить Б.Б. Полинову (1944). Захоплення розсіяних елементів рослинністю свідчить про наявність особливої форми руху матерії – біологічної міграції. Виходячи із цього, Б.Б. Полинов (1952) запропонував характеризувати інтенсивність біологічного поглинання хімічних елементів відношенням їхнього вмісту в попелі до вмісту в гірських породах, оскільки вважалося, що основним постачальником елементів є земна кора. Цю величину О.І. Перельман (1975) назвав коефіцієнтом біологічного поглинання [1].

В.В. Добровольський (1983), як і Б.Б. Полинов (1945), вважав, що концентрацію елемента в мінеральній масі земної кори слід порівнювати з його концентрацією в мінеральній частині рослини, тобто в їхньому попелі.

В.В. Добровольський (1969) підкреслював, що інтенсивність біологічного поглинання елементів не залежить від їх вмісту в земній корі (табл. 4.1).

Ряди біологічного поглинання елементів (за В.П. Васильєвим, 1983)

		Коефіцієнти біологічного поглинання			
		100n	10n	N	0,1n
Елементи біологічного накопичення	Енергійного	P, S, Cl, Br, I			
	Сильного	Ca, Na, K, Mg, Sr, Zn, B, Se			
Елементи біологічного захоплення	Середнього	Mn, F, Ba, Ni, Cu, Ga, Co, Pb, Sn, As, Mo, Hg, Ag, Ra			
	Слабкого та дуже слабкого	Si, Al, Fe, Ti, Zr, Rb, V, Cr, Li, Y, Nb, Th, Sc, Be, Cs, Ta, U, W, Sb, Cd			

З таблиці 4.1. видно, що хімічні елементи P, S, Cl, Br, I належать до елементів енергійного поглинання; Ca, Na, K, Mg, Sr, Zn, B, Se – до елементів сильного біологічного поглинання; Mn, F, Ba, Ni, Cu, Ga, Co, Pb та ін. – до елементів середнього біологічного захоплення; Si, Al, Fe, Ti, Zr, Rb, V, Cr, Sc, Be, Cd та ін. – до елементів слабкого біологічного захоплення.

Вміст хімічних елементів у різних органах рослини досліджував А. Кабата-Пендіас [173]. Він визначив, що кадмій, бор, бром, цезій, рубідій поглинаються надзвичайно легко коренями рослин, а барій, титан, цирконій, скандій, вісмут, галій, залізо та селен лише слабодоступні рослинам. Фоліарне поглинання (через листя) має значення для заліза, марганцю, цинку та міді.

Одним з досить важливих факторів формування екологічної якості рослинної продукції є швидкість переміщення хімічних елементів всередині рослин. Кадмій, цинк, свинець – малорухливі, а мідь надзвичайно рухлива. За даними А. Кабата-Пендіаса, свинець легко змивається з поверхні листя дощовою водою, а мідь, цинк, кадмій значно проникають до листя [173].

За П.В. Елпатьєвським [138], аеральний потік надходження речовин з атмосфери – основний шлях речовин до геосистеми. Речовини потрапляють у розчинній і дисперсній фазі в складі атмосферних (у рідкому чи твердому стані) і сухих опадів. Винесення мікроелементів з ґрунту менше, ніж надходження із атмосфери в декілька разів, тому геосистема їх накопичує.

Забруднення рослин важкими металами техногенного походження поділяється на зовнішнє та внутрішнє. Зовнішнє характеризується накопиченням важких металів листками та стеблами рослин, а внутрішнє – потраплянням важких металів до тканин, головним чином, через кореневі системи. Виявлено, що доля зовнішнього забруднення значно менша, ніж внутрішнього, тому зовнішнє забруднення менш небезпечне, ніж внутрішнє, яке здійснюється через кореневі системи.

Проникнення важких металів у рослини через кореневі системи залежить від їх функцій всередині організму. Ті елементи, які входять до складу життєво важливих сполук, поглинаються із ґрунту рослинами вибірково, їхні коефіцієнти біологічного поглинання дорівнюють одиниці або більше. Інші елементи, біологічне значення яких важко пояснити для рослини, як правило, мають коефіцієнти біологічного поглинання менше одиниці.

Аналіз золи різних частин рослини показує, що важкі метали більше відкладаються в коренях, потім – у стеблах і листках та нарешті в насінні, бульбах, коренеплодах.

У досліджах Н.Г. Зіріна і співробітників (1985), які вивчали різні рівні забруднення ґрунтів свинцем, цинком і кадмієм, було встановлено, що згубна концентрація металів, яка призводить до патології рослин, для ґрунтів різна. Відмінність ця залежить і від часу взаємодії металів з ґрунтами. Чим довше перебуває метал у ґрунті, тим міцніше закріплюється в ньому, тим менше проявляється його фітотоксичність.

Слід відзначити характер забруднення рослин з атмосферних джерел. У період інтенсивного росту рослин площа листової поверхні швидко збільшується і концентрація металів у ній, як правило, невелика. Положення дещо змінюється в кінці вегетації, коли асиміляційний апарат уже сформований і осідання забруднювачів на її поверхні носить акумулятивний характер, концентрація металів помітно збільшується. Тому відбір рослин для визначення в них важких металів слід проводити в кінці вегетаційного періоду [9].

Нами запропонована нова методика визначення співвідношення величини поглинання листям дерев та корневими системами. Оскільки техногенний цинк не поглинається листям дерев, а змивається дощовими водами та переноситься вітром, його вміст в рослинах прийняли за еталонну величину. На цих методичних засадах провели розрахунки коефіцієнтів загального поглинання хімічних елементів зеленими насадженнями, листям дерев і корневими системами за формулами (1.9-1.12). Результати розрахунків коефіцієнтів поглинання подані в таблиці 4.2. Як видно з таблиці, коефіцієнти поглинання міді листям зелених насаджень урбанізованих площ в 11-ти містах Волинської області змінюються від 0,13 до 0,55 (13-15%). Чіткої закономірності адсорбційної активності листям дерев залежно від техногенного навантаження урбоплощі не виявлено. Однак деяка тенденція спостерігається.

Висока адсорбційна активність листям дерев урбоплощ характерна і для цинку, що становить порівняно з міддю 5% (0,05). Величини поглинання цинку листям дерев у 9-ти містах змінюються від 0,19 до 0,56 (19-56%). Як і в попередньому випадку, можна відзначити деякі тенденції взаємозалежності величини коефіцієнта поглинання від ступеня техногенного навантаження.

Розраховані також коефіцієнти поглинання листям дерев кадмію. Слід відзначити, що на всіх одинадцяти урбополігонах зафіксовано найвищий коефіцієнт поглинання листям дерев кадмію. Величини коефіцієнтів поглинання змінюються від 0,31 до 0,61 (31-61%).

Встановлено також деякі особливості поглинання свинцю корневими системами дерев. Як видно з таблиці, коефіцієнт акумуляції свинцю не перевищує 50% і змінюється від 0,31 до 0,49. Як і в попередніх випадках, не зафіксовано високих акумулятивних показників у найбільш техногенно навантажених містах хімічними елементами. На нашу думку, велика варіабельність коефіцієнта поглинання пов'язана з акумулятивними властивостями кожного дерева.

Таблиця 4.2.

Коефіцієнти біологічного поглинання хімічних елементів рослинами урбосистем Волинської області

Міста	Листя Грунт	Вміст хімічних елементів				$K_{i\Sigma} = \frac{C_{\text{росл.}}}{C_{\text{грунт}}}$				$\Delta K = K_{i\Sigma} - K_{\text{рв}}$			$K_{\text{пол.вист.}} = \frac{\Delta K}{K_{i\Sigma}} \cdot 100\%$			$K_{\text{пол.впр.}} = 100\% - K_{\text{пол.вист.}}$		
		Cu	Zn	Cd	Pb	Cu	Zn	Cd	Pb	Cu	Zn	Cd	Cu	Zn	Cd	Cu	Zn	Cd
		Луцьк	л	4,6	50,0	0,27	3,8	0,59	0,69	0,90	0,42	0,17	0,27	0,48	29	39	53	71
	г	7,8	72,0	0,31	9,1													
Ковель	л	3,5	38,0	0,15	2,8	0,60	0,66	0,60	0,35	0,25	0,31	0,25	42	47	42	58	53	58
	г	5,8	58,0	0,25	8,1													
Володимир-Волинський	л	2,2	19,0	0,14	2,2	0,52	0,48	0,64	0,39	0,13	0,09	0,25	25	19	39	75	81	61
	г	4,2	40,0	0,22	5,7													
Любомль	л	1,4	12,0	0,10	2,3	0,50	0,48	0,77	0,38	0,12	0,10	0,39	24	21	51	76	79	49
	г	2,8	25,0	0,13	6,0													
Камінь-Каширський	л	1,4	14,0	0,07	1,5	0,52	0,56	0,58	0,31	0,21	0,25	0,27	40	45	47	60	55	53
	г	2,7	25,0	0,12	4,8													
Нововолинськ	л	3,5	21,0	0,15	1,7	0,60	0,55	0,71	0,35	0,25	0,20	0,36	42	36	51	58	64	49
	г	5,8	38,0	0,21	4,9													
Рожище	л	2,3	21,0	0,15	1,7	0,61	0,62	0,79	0,33	0,28	0,29	0,46	46	47	58	54	53	42
	г	3,8	34,0	0,19	5,2													
Ківерці	л	3,0	26,0	0,15	2,1	0,51	0,51	0,68	0,36	0,15	0,15	0,32	29	29	47	71	71	53
	г	5,9	51,0	0,22	5,8													
Горохів	л	1,5	12,0	0,07	2,2	0,63	0,48	0,54	0,49	0,14	-0,01	0,05	22	-	9	78	-	91
	г	2,4	25,0	0,13	4,5													
Устилуг	л	1,4	13,0	0,15	2,4	0,56	0,46	0,71	0,49	0,07	-0,03	0,22	13	-	31	87	-	69
	г	2,5	28,0	0,21	4,9													
Берестечко	л	1,5	13,0	0,06	1,1	0,58	0,59	0,67	0,26	0,32	0,33	0,41	55	56	61	45	44	39
	г	2,6	22,0	0,09	4,2													

Встановлено, що різні види рослин мають неоднакову здатність до поглинання й накопичення важких металів та інших елементів через кореневі системи і крони. Характеристика забруднення рослин міст Волинської області наведена в табл. Д. 1, додатки.

Як видно з таблиці, тополя найбільш інтенсивно акумулює кадмій і цинк, коефіцієнти біологічного поглинання (КБП) змінюються від 0,70 до 0,86 та від 0,64 до 0,83 відповідно. Досить високі коефіцієнти біологічного поглинання міді – 0,56-0,71, найменші КБП свинцю – 0,34-0,43. Найбільш інтенсивно тополя поглинає листям кадмій (45,7-52,9%). Поглинання цинку листям становить 41,9-51,3%, а коренями рослин – 48,7-58,1%. Найменше листям тополя поглинає мідь (23,2-44,3%).

Найбільш інтенсивно верба акумулює цинк. КБП змінюється від 0,63 до 0,82. Високі КБП міді й кадмію, які змінюються від 0,57 до 0,65 і від 0,50 до 0,58 відповідно. КБП свинцю найменші і становлять 0,23-0,42. Найбільш інтенсивно верба поглинає листям цинк (38,2-68,5%). Поглинання міді і кадмію листям змінюється від 26,3 до 60,3% і від 25,0 до 54,0% відповідно, а коренями рослин – від 39,7 до 73,7% і від 46,0 до 75,0% відповідно.

Клен найбільш інтенсивно акумулює кадмій. КБП змінюються від 0,73 до 0,88. Для міді й цинку КБП становлять 0,46-0,62 і 0,40-0,72 відповідно. КБП свинцю найменші і змінюються від 0,28 до 0,62. Найбільш інтенсивно клен поглинає листям кадмій (31,8-82,7%). Досить інтенсивно мідь і цинк поглинаються коренями рослин (48,3-90,0% і 38,9-90,0% відповідно).

Ясен рівномірно акумулює мідь, цинк і кадмій. КБП змінюються від 0,62 до 0,66, від 0,56 до 0,65 і від 0,55 до 0,67 відповідно. КБП свинцю становлять 0,31-0,38. Ясен інтенсивно поглинає листям мідь (41,5-50,0%), цинк (33,3-52,3%) і кадмій (30,9-49,3%).

Акація найбільше акумулює кадмій і мідь. КБП змінюються від 0,54 до 0,75 і від 0,50 до 0,66 відповідно. Найменше вона акумулює цинк і свинець. КБП змінюються від 0,40 до 0,63 і від 0,26 до 0,49 відповідно. Акація слабо поглинає листям кадмій (10,9-65,3%), мідь (16,0-59,4%) і цинк (4,9-50,8%).

Береза найбільше акумулює кадмій. КБП змінюються від 0,48 до 0,78. Для міді і цинку КБП становлять 0,38-0,61 і 0,40-0,67 відповідно. КБП свинцю найменші і змінюються від 0,22 до 0,43. Береза слабо поглинає листям кадмій (29,2-69,9%), цинк (5,0-67,2%) і мідь (4,4-57,7%).

Липа найбільш інтенсивно акумулює кадмій. КБП змінюються від 0,80 до 1,13. КБП цинку і міді змінюються від 0,50 до 0,75 і від 0,50 до 0,64 відповідно. КБП свинцю найменші і становлять 0,25-0,48. Липа найбільш інтенсивно поглинає листям кадмій (48,8-75,0%), менше цинк і мідь (18,0-60,0% і 21,2-53,7% відповідно).

Осика рівномірно акумулює кадмій, мідь і цинк. КБП змінюються від 0,50 до 0,64, від 0,42 до 0,59 і від 0,45 до 0,57 відповідно. КБП свинцю змінюються від 0,23 до 0,57. Осика мало поглинає листям кадмій (10,9-54,0%), цинк (6,1-59,6%) і мідь (3,4-59,6%).

Дуб більш інтенсивно акумулює мідь. КБП змінюються від 0,50 до 0,70. Для цинку і кадмію КБП становлять 0,44-0,59 і 0,38-0,50 відповідно. КБП свинцю коливається від 0,19 до 0,48. Дуб мало поглинає листям мідь (30,8-63,5%), цинк (13,6-62,0%) і кадмій (7,3-62,0%).

Середні КБП подані в таблиці 4.3. З таблиці видно такі особливості:

1. Кадмій найбільш інтенсивно акумулює липа, клен і тополя, середні коефіцієнти загального біологічного поглинання змінюються від 0,80 до 0,93; верби, осики, ясена, берези і акації – від 0,55 до 0,65; найменше акумулює кадмій дуб (0,43). Розраховано роздільне поглинання, де виявлено, що кадмій найбільш інтенсивно поглинають листя тополі й липи (50,27-60,09%), менше – верби, акації, ясена, берези й клена (39,36-49,47%), дуба і осики (23,43-34,31%).

Цинк найбільш інтенсивно накопичує тополя і верба, коефіцієнти загального біологічного поглинання становлять 0,73-0,74; ясена, липи, клена і берези – 0,56-0,60; найменше акумулює цинк акація, дуб і осика (0,48-0,50). Цинк найбільш інтенсивно поглинають листя верби і тополі (46,42-53,40%), менше – осики, клена, берези, дуба, липи і ясена (33,08-42,28%), найменше – листя акації (27,82%).

Вид	Осика	Липа	Береза	Ялина	Ясена	Клен	Калина	Каштан	Лещина	Малина	Роза	Тополь	Верба	Дуб
Кадмій	0,11	0,80	0,48	0,50	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,43
Цинк	0,45	0,50	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Мідь	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Свинець	0,23	0,25	0,22	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

Таблиця 4.3.

Середні коефіцієнти біологічного поглинання хімічних елементів окремими породами урбосистем

Порода дерева	Кількість проб	$K_{\Sigma} = \frac{C_{\text{дрова}}}{C_{\text{грунт}}}$				$\Delta K = K_{\Sigma} - K_{\text{рв}}$			$K_{\text{пол.ліст.}} = \frac{\Delta K}{K_{\Sigma}} \cdot 100\%$			$K_{\text{пол.кор.}} = 100\% - K_{\text{пол.ліст.}}$		
		Cu	Zn	Cd	Pb	Cu	Zn	Cd	Cu	Zn	Cd	Cu	Zn	Cd
тополя	9	0,62	0,74	0,80	0,40	0,22	0,34	0,40	35,60	46,42	50,27	64,40	53,58	49,73
верба	5	0,60	0,73	0,55	0,34	0,26	0,39	0,22	43,64	53,40	39,36	56,36	46,60	60,64
клен	13	0,55	0,56	0,81	0,40	0,14	0,15	0,40	28,75	34,95	49,47	71,25	65,05	50,53
ясен	4	0,64	0,60	0,60	0,35	0,30	0,26	0,26	46,10	42,28	42,13	53,90	57,72	57,87
акація	13	0,58	0,48	0,65	0,37	0,21	0,11	0,28	35,41	27,82	41,64	64,59	72,28	58,36
береза	15	0,52	0,56	0,63	0,36	0,16	0,21	0,28	30,03	35,07	42,41	69,97	64,93	57,59
липа	14	0,56	0,60	0,93	0,37	0,20	0,24	0,56	34,94	38,66	60,09	65,06	61,34	39,91
осика	8	0,52	0,50	0,58	0,38	0,13	0,12	0,19	26,05	33,08	34,31	73,95	66,92	65,69
дуб	7	0,55	0,49	0,43	0,34	0,21	0,15	0,09	38,26	35,08	23,43	61,74	64,92	76,57

Мідь найбільш інтенсивно акумулюють ясен, тополя і верба. КБП змінюються від 0,60 до 0,64. Інші породи дерев мають коефіцієнти поглинання від 0,52 до 0,58. Мідь найбільш інтенсивно поглинають листя верби і ясена (43,61-46,10%), менше – липи, акації, тополі й дуба (34,94-38,26%), найменше – осики, клена та берези (26,05-30,03%);

Свинець найбільш інтенсивно накопичує тополя і клен, коефіцієнти становлять 0,40. Для інших порід дерев коефіцієнти біологічного поглинання змінюються від 0,34 до 0,38.

На основі наших досліджень можна рекомендувати, що для покращення екологічної ситуації урбокомплексів потрібно враховувати властивості зелених насаджень і використовувати породи дерев з найвищими поглинальними властивостями, такі як тополя, верба, липа, клен, ясен, береза, акація та ін.

4.2. Екологічна паспортизація та моніторинг компонентів урбосистем

Небезпечна і кризова екологічна ситуація, яка створена антропогенною діяльністю у містах України, у тому числі й у Волинській області, вимагає кардинальних змін у проведенні заходів оптимізації екологічного стану в усіх урбосистемах. Результати досліджень та методичні засади рекомендуються як основа задля проведення моніторингу найбільш небезпечних ділянок урбосистем і поверхневих вод, що протікають у їх межах, урахувати під час забудови міських територій ступінь екологічної небезпеки та розробити рекомендації щодо використання приміських територій.

Для покращення стану атмосферного повітря слід розробити систему моніторингової мережі, принципи екологічної паспортизації атмосферного повітря та здійснити екологічну оцінку за інгредієнтним складом атмосфери в межах урбосистем, насамперед, промислових комплексів, у зонах впливу магістральних трас, теплових електростанцій, автотранспортних вузлів. До важливих завдань паспортизації атмосферного повітря належать вплив шкідливих речовин на ландшафтні компоненти урбозон. Особливу увагу слід приділяти паспортизаційній оцінці ґрунтово-рослинного покриття, водних

об'єктів, аналізу стану здоров'я людей. Важливою складовою частиною атмосферної паспортизації та моніторингу є контроль за станом атмосферного повітря на пограничних територіях, особливо за наявності крупних промислових комплексів на шляху трансконтинентальної атмосферної циркуляції. Структура бланку пропонується (форма 1).

Таким чином, паспортизація передбачає одержання найбільш важливих характеристик якості атмосферного повітря на екологічно небезпечних або потенційно небезпечних територіях, слугує еталонним показником для спостереження за динамікою окремих інгредієнтів в атмосферному повітрі, основою для атмосферно-екологічного районування досліджуваної території та розробки заходів покращення довкілля.

Для зменшення забруднення атмосферного повітря потрібно:

- замінити технологічні процеси на новітні екологічно безпечні технології із застосуванням сучасних методів очищення забруднених газових викидів, розробити технології утилізації відходів виробництва;

- систематично проводити екологічну експертизу нових виробничих ліній, сировини, матеріалів, технологій, продукції;

- у генеральних планах розбудови міст розробити конструктивні плани розміщення промислових комплексів з метою мінімізації впливу промислової діяльності на екологічний стан урбосистем та здоров'я населення;

- з метою зменшення забруднення атмосферного повітря та інших компонентів урбосистем потрібним заходом слід вважати будівництво об'їзних доріг, які у переважній більшості проходять через населені пункти;

- пропагувати та втілювати перехід автомобільного транспорту на новітні енергетичні ресурси (етанол, етиловий спирт, комплексні енергетичні ресурси).

Для контролю за станом водних об'єктів слід систематично проводити водно-екологічний моніторинг, екологічну паспортизацію водних об'єктів, розробити класифікацію водних об'єктів за типом використання, визначити перелік найбільш токсичних речовин у поверхневих водах. Для цього потрібно

Львівський національний університет імені Івана Франка

Кафедра раціонального використання
природних ресурсів та охорони природи

Екологічний паспорт атмосферного повітря

Точка № _____

Дата „___” _____ 200__ р.

Джерело забруднення _____
(промисловий комплекс, АТП, селище, кар'єри, ЕС, полігони,
автотранспортні магістралі, звалища)

Прив'язка точки _____
(викидний газ заводу, приміщення цеху, санітарна зона,
зона розсіювання, вузол дороги, зона магістральної траси тощо)

Відповідальний за чистоту атмосферного повітря _____
(завод, АТП, адміністративні органи,
СЕС, органи охорони природи, військові організації)

Організація, яка контролює стан атмосфери _____
(СЕС, управління охорони природи,
кількість постів, частота відбору проб)

Інгредієнти за проектною документацією _____
за даними управління охорони природи _____

Тип викидів _____
(залпові, рівномірні, аварійні, періодичні)

Ознаки впливу інгредієнтів на компоненти ландшафту _____
(пошкодження рослин,
грунтового покриву, архітектурних пам'яток)

Вплив шкідливих речовин на стан здоров'я людей _____
(період захворювання,
хвороби дітей, людей похилого віку, типи хвороб)

Рішення адміністративних органів _____
(заміна технологій, покращення очищення газів,
реконструкція, закриття окремих цехів, промислового комплексу, штраф)

Відбір зразків _____
(одноразовий, систематичний, періодичний)

Паспорт склав _____

розробити систему водно-моніторингових полігонів, постів і скласти їхній екологічний паспорт. Структура бланку паспорта подається в додатку Д. 1.

На підставі стаціонарних польових і лабораторних досліджень слід проводити посезонне екологічне картографування поверхневих вод за інгредієнтним та загальним ступенем забруднення. Посезонна фіксація сучасного екологічного стану поверхневих, підземних, атмосферних вод може слугувати еталонами для майбутніх досліджень.

Особливу увагу слід приділити паспортизації ґрунтово-рослинного покриву, аналізу стану здоров'я населення. Важливим завданням екологічної паспортизації урбанізованих ґрунтів є оцінка ступеня деградації ґрунтового покриву під впливом техногенного навантаження. Основна увага таких досліджень зосереджується на виявленні у ґрунтах шкідливих для здоров'я людини речовин, які через харчові шляхи можуть накопичуватись у людському організмі, обумовлюючи різноманітні захворювання.

Для одержання еколого-паспортизаційних характеристик вивчають загальні властивості зональних ґрунтів і урбоземів, забруднення їх важкими металами та іншими шкідливими речовинами, наявність у ґрунтах залишкових форм пестицидів, мінеральних добрив, вплив кислотних дощів на зміну властивостей ґрунтів, ознаки їхньої деградації: ерозія, дефляція, руйнування. Структура бланку паспорта подається в додатку Д. 2.

Важливим етапом оцінки урбосистем є проведення екологічної паспортизації парково-вуличних насаджень, яка передбачає загальну характеристику порід, визначає розміщення паркових насаджень до джерела забруднення, ознаки зовнішнього часткового та площинного пошкодження хімічними сполуками (колір, розміри та форми пошкодження, відсоток пошкодженого листя). Особлива увага приділяється взаємозв'язку пошкоджень з хімічними речовинами: кислотними дощами, фтором, сірчаною та азотною кислотами, токсичним пилом тощо.

Паспортизація паркових та вуличних насаджень передбачає повну екологічну характеристику, класифікацію їх на основі екологічних показників

(вміст важких металів у листі, ґрунтовому покриві) і поглинальних особливостей зелених насаджень, радіоактивності тощо.

Невід'ємною частиною паспортизації є розробка рекомендацій та класифікація насаджень: вуличні, майданні, рекреаційні, водозахисні, екзотичні, композиційно-культурні. Структура бланку паспорта подається в додатку Д. 3.

Для озеленення територій слід провести площинну оцінку зелених насаджень міст і розробити заходи розширення зелених зон у міських та приміських територіях з метою досягнення середніх норм озеленення – 20 м²/людину. Встановлено, що у майже всіх містах області рівень озеленення територій значно нижчий нормативних показників і коливається від 2,1 (м. Нововолинськ) до 13,6 м²/особу (Ківерці), крім м. Берестечка, де рівень озеленення становить 32,9 м²/особу (табл. 4.4).

Таблиця 4.4.

Рівень озеленення в містах Волинської області

Назва міста	Площа зелених насаджень, га	Кількість жителів, тис. осіб	Рівень озеленення м ² /особу
Луцьк	1866,7	202,9	9,2
Ковель	449,0	66,6	6,7
Ківерці	224,2	16,5	13,6
Нововолинськ	124,0	58,7	2,1
Володимир-Волинський	285,2	38,1	7,5
Любомль	136,7	10,3	13,3
Рожище	58,9	13,5	4,4
Камінь-Каширський	137,2	11,1	12,4
Горохів	40,0	9,1	4,4
Устилуг	33,6	5,2	6,5
Берестечко	65,7	2,0	32,9

Таким чином, запропоновані заходи оптимізації екологічного стану в межах урбосистем Волинської області допоможуть покращити умови проживання населення як у малих, так і великих містах та зменшити захворюваність населення на сучасному етапі.

Визначення коефіцієнтів біологічного поглинання і накопичення різними деревними породами техногенних поллютантів встановило, що кадмій найбільш інтенсивно акумулює липа, клен і тополя. Середні коефіцієнти біологічного поглинання змінюються від 0,80 до 0,93; розраховані коефіцієнти поглинання верби, осики, ясена, берези і акації, їхні величини становлять 0,55-0,65; дуб найменше акумулює кадмій, його коефіцієнт поглинання становить 0,43. Кадмій інтенсивно поглинають листя тополі і липи (50,3-60,1%), менше – верби, акації, ясена, берези та клена (39,4-49,5%), дуба і осики (23,4-34,3%). Цинк активно накопичує тополя і верба, коефіцієнти поглинання становлять 0,73-0,74; коефіцієнти поглинання ясена, липи, клена і берези змінюються від 0,56 до 0,60; цинк найменше акумулює акація, дуб і осика, їхні коефіцієнти поглинання змінюються від 0,48 до 0,50. Цинк інтенсивно поглинають листя верби і тополі (46,4-53,4%), менше – осики, клена, берези, дуба, липи і ясена (33,1-42,3%), акації (27,8%). Мідь інтенсивно акумулюють ясен, тополя і верба, коефіцієнти поглинання змінюються від 0,60 до 0,64; в інших породах дерев коефіцієнти поглинання змінюються від 0,52 до 0,58. Мідь активно поглинають листя верби і ясена (43,6-46,1%), менш активно – липи, акації, тополі й дуба (34,9-38,3%), незначне поглинання в осики, клена та берези (26,1-30,0%). Свинець накопичує тополя і клен, коефіцієнт поглинання становить 0,40; в інших породах – 0,34-0,38. Ці поглинальні властивості слід урахувувати під час формування структури зелених насаджень урбосистем.

ВИСНОВКИ

Еколого-географічним аналізом захворюваності населення Волинської області встановлено закономірності взаємозв'язків і взаємозалежностей між станом здоров'я населення, природними особливостями й техногенним навантаженням.

За результатами аналізу фондових і статистичних даних захворюваності за 65 років (1939 – 2005 рр.) у містах Волинської області, виділено два етапи поширеності захворювань: з 30-х до 70-х років ХХ століття переважали інфекційні хвороби, із 70-х років інфекційні захворювання замінили техногенно обумовлені хвороби.

Встановлено, що основним забруднювачем атмосферного повітря є автотранспорт. У 2008 році в атмосферу міст області стаціонарними джерелами й автотранспортом викинуто 37,8 тис. тонн забруднювальних речовин: від стаціонарних джерел – 8,2%, від автотранспорту – 91,8%. Основу викидів від стаціонарних джерел становлять тверді частинки, метан, сполуки сірки та оксиду вуглецю (74% всіх викидів). На одного жителя області від автотранспорту в середньому припадає 51,5 кг викидів, у Луцьку – 74,4 кг, Ковелі – 71,8 кг, Володимир-Волинському та Нововолинську – 50,4 і 48,2 кг відповідно.

У поверхневих водах є Ga, Mg, V, Cu, Zn, Ag, Be, Ba, Ti, Pb, Mn. Вміст барію, титану, свинцю, марганцю перевищує ГДК в 1,3-6,6 рази, не перевищують ГДК сульфати, аміак, нітрати й нафтопродукти – більше ГДК у 2,5 рази. У підземних водах наявні феноли (6-10 ГДК), нітрати, нітрити (1-3,6 ГДК), свинець (1,33 ГДК), цинк (7 ГДК), кадмій (1,3 ГДК), нікель (3 ГДК), марганець (7 ГДК), сульфати, хлориди, залізо, мідь. Виявлено, що невідповідність водопровідної питної води за бактеріологічними показниками становила 1,0%, за санітарно-хімічними – 11,2%, води шахтних колодязів відповідно – 13,8% і 17,9%, води відкритих водойм відповідно – 11,0% і 4,9%.

На всіх урботериторіях встановлено інтенсивне накопичення Cu, Zn, Cd, Pb в урбоземах, коефіцієнти акумуляції перевищують місцеві кларкові величини в 0,7-1,8 рази.

В урбанізованих ґрунтах піщано-супіщаного гранулометричного складу вміст цинку становив 20-70 мг/кг, свинцю – 4,3-9,0, міді – 2,1-6,6, кадмію – 0,10-0,30. Коефіцієнт акумуляції Cd перевищував кларкові величини в 1,3-3,8 рази, Zn – в 1,3-3,5 рази, Cu – в 1,1-3,3 рази, Pb – в 1,1-2,1 рази.

В урбанізованих ґрунтах, сформованих на лесових товщах, валовий вміст цинку становив 20-80 мг/кг, свинцю – 4,0-10,6, міді – 2,0-9,5, кадмію – 0,07-0,37. Коефіцієнт акумуляції Cd перевищував кларкові величини в 1,6-5,3 рази, Cu – в 1,2-4,8 рази, Zn – в 1,1-4,0 рази, а Pb – в 1,1-2,7 рази.

Вміст хімічних елементів у парково-вуличних насадженнях Полісся та Лісостепу відповідно становив: цинку – 10-42 і 10-65 мг/кг сухої маси, міді – 1,0-4,1 і 1,1-6,2, свинцю – 1,1-3,2 і 0,8-4,6, кадмію – 0,05-0,20 і 0,04-0,32 мг/кг сухої маси. Коефіцієнти акумуляції Zn у перших і других перевищують кларкові величини відповідно в 1,1-4,2 і 1,4-6,5 рази, Cu – в 1,1-4,2 і 1,7-5,6 рази, Cd – в 1,4-4,0 і 1,5-8,0 рази і Pb – в 1,1-2,9 і 1,6-5,8 рази.

Аналіз поширеності захворювань серед дорослого населення за період з 2001 по 2005 рр. свідчить, що в структурі поширеності нозологічних класів перше місце займали хвороби системи кровообігу (34,9%), друге – хвороби органів дихання (14,1%), третє – хвороби органів травлення (7,8%). Найвищі рівні первинної захворюваності характерні для хвороб органів дихання (31,9%), патології вагітності, пологів, післяпологового періоду (14,4%), хвороб системи кровообігу (9,8%).

За допомогою графічного методу доведено наявність взаємозв'язку між вмістом важких металів в урбоземах і листі зелених насаджень та поширеністю хвороб в одинадцяти містах. Найтісніший зв'язок між цими показниками у Луцьку, Ковелі, Володимир-Волинському, Нововолинську, Ківерцях, Рожищі, Берестечку. Чіткої залежності не виявлено в містах Любомль, Камінь-Каширський, Горохів і Устилуг.

Розраховані три типи коефіцієнтів взаємозв'язку між поширеністю хвороб і забрудненням атмосфери (КВА), ґрунтів (КВГ), зелених насаджень (КВЛ), що підтверджують тісний зв'язок між цими показниками. Також графічно відображена тіснота взаємозв'язку між захворюваннями та забрудненням атмосфери, ґрунтів і рослин в урбосистемах.

Виділено три категорії міст за ступенем екологічної небезпеки: I категорія – Луцьк, Ковель; II категорія – Ківерці, Володимир-Волинський, Нововолинськ, Рожище; III категорія – Камінь-Каширський, Любомль, Горохів, Устилуг і Берестечко.

Здійснена математична обробка статистичних показників вмісту хімічних елементів у рослинах і ґрунтах та захворюваністю населення в одинадцяти містах області, одержані більше 100 коефіцієнтів кореляції (від 0,582 до 0,886), рівнянь прямолінійної регресії між вмістом Cu, Zn, Cd і Pb в урбоземах і листі парково-вуличних насаджень та хворобами серцево-судинної системи, органів дихання, травлення, ендокринної, нервової, кістково-м'язової, сечостатевої систем, хворобами ока та придаткового апарату, вуха й соскоподібного відростка, шкіри та підшкірної клітковини, крові та кровотворних органів, новоутвореннями й вродженими аномаліями, які підтверджують тісну залежність між рівнем концентрації досліджуваних хімічних елементів і поширеними хворобами.

Запропонований метод розрахунків коефіцієнтів біологічного поглинання листям дерев та їхніми кореневими системами відобразив поглинаючі властивості кожного дерева. Доведено, що кадмій найбільш інтенсивно акумулює липа, клен і тополя, їхні коефіцієнти поглинання становлять 0,80-0,93. Коефіцієнти поглинання верби, осики, ясена, берези і акації сягають 0,55-0,65; дуба – 0,43. Коефіцієнти поглинання цинку тополі та верби становлять 0,73-0,74; ясена, липи, клена і берези – 0,56-0,60; акації, дуба і осики – 0,48-0,50. Мідь інтенсивно акумулюють ясен, тополя і верба, їхні коефіцієнти становлять 0,60-0,64; в інших породах – 0,52-0,58. Коефіцієнти поглинання свинцю тополі і клена становлять 0,40; в інших породах – 0,34-0,38.

Розраховано роздільне поглинання листям і кореневими системами рослин хімічних елементів. Поглинання кадмію листям тополі і липи складає 50,3-60,1%, верби, акації, ясена, берези і клена – 39,4-49,5%, дуба й осики – 23,4-34,3%; поглинання цинку кронами верби та тополі – 46,4-53,4%, осики, клена, берези, дуба, липи й ясена – 33,1-42,3%, акації – 27,8%; поглинання міді кронами верби та ясена – 43,6-46,1%, липи, акації, тополі й дуба – 34,9-38,3%, осики, клена та берези – 26,1-30,0%. На поглинання важких металів кореневими системами припадає від 39,9% до 72,6%.

Еколого-географічний аналіз захворюваності населення Волинської області свідчить про те, що, незважаючи на відносно стабільну ситуацію і не високий рівень захворюваності, порівняно з іншими областями України, існує тісна залежність між екологічними чинниками й низкою найбільш поширених захворювань населення. Серед них найпотужнішими забрудниками є свинець, кадмій, що виявлені в урбокомпонентах.

ТЛУМАЧНИЙ СЛОВНИК

Біологічне поглинання – захоплення хімічних елементів рослинами через кореневі системи й листові поверхні.

Важкі метали – метали, які мають густину більше $7,87 \text{ г/см}^3$ (крім благородних і рідких). Сюди належать: Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Co, Sb, Sn, Bi, Hg.

Екологічна ситуація – стан, який характеризується поєднанням ландшафтних екоумов і екопроблем на певній території, що зберігається незмінним протягом певного часу.

Екологічні проблеми – негативні зміни екоумов ландшафтних комплексів, які пов'язані з господарською діяльністю людини, а також дією природних чинників.

Екологічні умови – поєднані природні й антропогенні процеси, що впливають на життя, здоров'я, виробничу та невиробничу діяльність людей.

Екологічні фактори – конкретні властивості (впливи), що мають екологічне значення. За генезисом екофактори поділяють на природні й антропогенні; за приуроченістю до компонентів природи – на кліматичні, гідрологічні тощо; за механізмом взаємодії – на геофізичні, геохімічні, біологічні, комплексні; за характером впливу на людину – на прямі й опосередковані.

Еколого-аномальні зони урботериторій – території з надлишковою концентрацією хімічних елементів у компонентах урбосистем.

Еколого-геохімічна ситуація – ситуація, яка характеризує середовище проживання людини й обумовлює рівень її здоров'я залежно від геохімічних властивостей.

Еколого-нозологічний стан – стан виникнення нозологічних класів під впливом надмірного техногенного навантаження.

Захворюваність – відносний показник, що відображає число людей, які вперше захворіли певною хворобою у відношенні до всього населення. Він обчислюється кількістю захворювань на 100, 1 тис., 10 тис., 100 тис. осіб.

Здоров'я – стан повного фізичного, духовного й соціального добробуту, а не тільки відсутність хвороб і фізичних дефектів.

Історичний аспект поширеності захворювань – аналіз зміни поширеності захворювань за тривалі періоди часу на певній території.

Медико-географічне картографування – відображення на медико-географічних картах регіональних особливостей поширеності захворювань.

Медико-географічні дослідження – вид прикладних досліджень, спрямованих на визначення просторово-диференційованих систем зв'язків між здоров'ям населення та навколишнім середовищем.

Медична географія – наука, яка вивчає вплив особливостей географічного середовища на здоров'я людини, а також закономірності поширення хвороб та інших патологічних станів людини.

Медико-геохімічна оптимізація середовища – заходи покращення середовища існування людини, де вміст хімічних елементів у продуктах харчування, воді, повітрі підтримується на оптимальному рівні й повністю забезпечує комфортне проживання людини.

Медична картографія – розробка і складання медико-географічних карт.

Нозогеографія – розділ медичної географії, що вивчає закономірності поширення окремих хвороб і нозокласів та причини поширення в межах нозоареалу або його частини.

Нозологічні класи (нозокласи) – класи хвороб. Виділяють 18 класів хвороб.

Нозологія – вчення про хвороби (так звані нозологічні форми), їхню класифікацію і номенклатуру.

Поширеність хвороб – відносний показник, який відображає кількість хворих у всі роки. Він обчислюється кількістю хворих на 1 тис., 10 тис., 100 тис. осіб.

Рівень забруднення – абсолютна або відносна величина вмісту індивідуальних чи сумарних показників шкідливих речовин у довкіллі.

Соціоноzosфера – самоорганізована, саморегульована планетна система, до складу якої входить біосфера, інші охоплені виробничою діяльністю геосфери та прилеглий до Землі Космос і людське суспільство з усіма наслідками його розумової, господарської діяльності (інтелектуальними здобутками, спорудами, інституціями, формами організації, типами виробничих відносин тощо) та сформованими нозокласами.

Техногенне навантаження – кількісний показник хімічного, радіоактивного та інших видів забруднення, що виникає внаслідок нерациональної господарської діяльності.

Техногенно обумовлені хвороби – хвороби, що виникають під впливом техногенних шкідливих інгредієнтів, які накопичуються у природних компонентах (атмосфері, воді, ґрунтах, рослинах) і безпосередньо чи опосередковано впливають на організм людини.

Техносфера – частина біосфери, яка перетворена суспільством за допомогою прямого і опосередкованого впливу технічних засобів з метою найкращої відповідності соціально-економічним потребам людини.

Урбанізація – ріст і розвиток міст, збільшення питомої ваги міського населення в країні, регіоні, світі.

Урбанізована територія – ділянка геосфери, зайнята поселеннями міського типу і поєднаними з ним функціональними виробничими, транспортними та інженерними спорудами, що під їхнім впливом набула нової ландшафтно-урбаністичної структури.

Урбанізовані ґрунти (урбоземи) – **зональні ґрунти, змінені в результаті людської діяльності.**

Урбоекологія – наука про взаємозв'язки і взаємодію в часі та просторі двох систем – міської (у складі підсистем – соціальної, технічної, енергетичної, інформаційної, керівної, адміністративної тощо) і природної, а також про ноосферне управління урбоекосистемою.

Урбоекосистема – природно-територіальний динамічний комплекс (геокомплекс) з усією його ієрархічною структурою – від фазій до ландшафту,

який перебуває під безпосереднім впливом (минулим, сучасним, майбутнім) міста.

Хвороба – порушення нормальної життєдіяльності організму внаслідок впливу на нього шкідливих агентів, що спричинює зниження його пристосувальних можливостей, працездатності й збільшує можливість смерті.

Інфекційні захворювання по Волинській області за 1956 р.*

Міста і райони Волинської області	Черевний тиф	Дизентерія гостра	Запалення товстих і тонких кишок	Диспенсія у дітей до 1 року	Всього гострих кишкових захворвань+ гостра дизентерія	Коклюш	Скарлатина	Кір	Епідемічний гепатит
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
м. Луцьк	8/8/1**	265/240/36	71/32/8	49/9/5	399/291/52	217/-/32	580/320/59	272/2/48	205/161/60
м. Ковель	6/6/1	120/114/22	360/74/53	244/69/62	743/272/140	56/-/2	154/110/19	85/5/18	96/95/21
Райони:									
Берестечківський	5/5/-	2/2/2	11/10/7	4/4/4	18/16/14	3/2/3	93/93/67	8/1/8	26/26/23
Вол.-Волинський	-	22/22/9	144/83/21	129/58/4	307/175/39	30/-/9	116/-/39	182/20/60	149/149/86
Голобський	-	-	7/6/7	37/28/37	45/35/45	31/10/31	22/21/22	2/1/2	20/20/20
Головнянський	1/1/1	9/9/9	31/6/31	46/16/46	86/31/86	1/-/1	62/24/62	99/-/99	8/7/8
Горохівський	4/4/4	5/5/5	24/1/17	43/1/27	78/13/55	12/7/11	12/8/6	109/16/97	18/18/15
Затурцівський	1/1/1	2/2/2	44/18/44	16/9/16	63/30/63	-	77/71/77	200/26/200	9/8/9
Заболотнівський	-	27/27/27	62/19/62	56/23/56	147/71/147	3/2/3	23/21/23	4/-/4	7/7/7
Кам.- Каширський	6/6/6	-	101/21/58	131/31/105	232/52/163	-	21/21/11	1/-/1	34/34/27
Ківерцівський	4/4/2	20/18/11	45/35/10	4/4/3	73/61/28	136/16/114	258/66/82	328/15/71	43/35/31
Колківський	1/1/1	25/25/23	55/15/55	60/32/55	150/81/142	24/-/24	59/48/45	2/-/2	9/9/9
Локачинський	10/10/10	5/5/5	17/17/13	-	22/22/18	16/-/16	117/117/69	375/31/359	30/30/29
Любешівський	-	7/5/7	41/19/36	179/59/159	236/92/211	-	19/14/16	12/1/12	25/21/24
Любомльський	1/1/-	6/6/5	28/11/9	63/17/25	97/34/39	7/3/5	102/100/77	33/1/10	77/77/32
Луківський	-	13/13/9	164/34/138	101/26/88	279/74/236	69/1/15	80/77/63	48/-/19	83/82/71
Маневицький	-	15/14/11	40/11/31	41/3/25	103/34/73	49/-/49	59/39/44	352/1/336	18/16/15
Оваднівський	-	3/3/3	43/12/43	37/12/37	83/27/83	7/4/7	16/10/16	76/7/76	58/58/58
Оликський	1/1/1	3/3/2	16/7/13	10/2/9	30/13/25	29/11/23	37/37/26	21/5/19	13/13/11
Іваничівський	1/1/1	495/424/13	299/58/56	184/59/16	981/544/86	18/5/3	61/45/10	339/11/118	109/109/32

Продовж. табл. А. 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ратнівський	1/1/1	3/3/2	149/48/132	109/58/90	271/119/234	5/5/5	40/22/20	10/4/10	12/9/8
Рожищевський	7/7/6	5/5/3	38/33/24	27/25/21	76/69/53	15/9/12	48/48/45	67/49/44	25/24/17
Старо-Вижівський	8/8/8	5/5/5	33/16/33	23/12/23	65/37/65	50/2/50	51/42/51	121/2/121	44/41/44
Сенкевичівський	-	7/7/5	39/2/35	26/6/23	75/18/64	88/15/83	61/57/52	160/16/158	5/5/5
Теремнівський	2/2/2	22/22/22	16/11/16	8/5/8	46/38/46	78/2/78	44/28/44	70/2/70	26/26/26
Торчинський	-	-	72/14/35	8/2/6	80/16/41	-	154/154/123	8/2/7	72/72/55
Турійський	-	19/17/11	34/23/31	32/27/31	95/77/81	-	28/27/27	5/1/3	25/23/25
Устилузький	-	1/1/1	12/5/11	64/12/40	150/45/78	65/3/9	25/18/7	43/5/41	5/5/3
Цуманський	-	6/6/3	73/20/29	68/27/34	81/33/46	8/3/3	122/67/115	44/6/23	11/11/8
Шацький	2/2/2	-	54/11/54	78/25/78	147/46/147	106/5/106	78/35/78	22/-/22	8/8/8

* - Річні статистичні звіти про рух гострих інфекційних захворювань (форма 85-87) та про профілактичні щеплення на 1956 р. // Опис 3.

Справа 22;

8/8/1** - зареєстровано хворих за рік/госпіталізовано/у т.ч. у сільській місцевості

Перелік основних забруднювачів атмосферного повітря
важкими металами у 2008 році*

Назва хімічного елемента	Джерело забруднення	% від суми викидів
1	2	3
Свинець	Шахта №5 (м. Нововолинськ)	22,5
	Шахта №9 (м. Нововолинськ)	25,1
	Об'єднання з видобутку вугілля "Волиньвугілля" (Бужанська) (м. Нововолинськ)	13,7
	ВАТ "Електротермометрія" (м. Луцьк)	11,8
Цинк	Шахта №5 (м. Нововолинськ)	18,1
	Шахта №9 (м. Нововолинськ)	20,1
	Шахта №1 (м. Нововолинськ)	13,8
	Об'єднання з видобутку вугілля "Волиньвугілля" (Бужанська) (м. Нововолинськ)	11,0
	ВАТ "Електротермометрія" (м. Луцьк)	15,9
Кадмій	ВАТ "Електротермометрія" (м. Луцьк)	16,7
Мідь	Шахта №5 (м. Нововолинськ)	10,2
	Шахта №9 (м. Нововолинськ)	11,3
	Шахта №1 (м. Нововолинськ)	7,7
	Об'єднання з видобутку вугілля "Волиньвугілля" (Бужанська) (м. Нововолинськ)	6,2
	ВАТ "Електротермометрія" (м. Луцьк)	2,6
	ВАТ "Ковельсізмаш" (м. Ковель)	46,7
Миш'як	Шахта №5 (м. Нововолинськ)	22,0
	Шахта №9 (м. Нововолинськ)	24,4
	Шахта №1 (м. Нововолинськ)	16,6
	Об'єднання з видобутку вугілля "Волиньвугілля" (Бужанська) (м. Нововолинськ)	13,6
Залізо	ВАТ "Ковельсізмаш" (м. Ковель)	24,3
	ВАТ "Луцький картонно-руберойдовий комбінат" (м. Луцьк)	11,0
	Пасажирське вагонне та локомотивне депо ст. Ковель Львівської залізниці (м. Ковель)	2,3
	Підприємство електротранспорту (м. Луцьк)	3,7
	Мостобудівельний загін №60 ВАТ "Мостобуд" (м. Луцьк)	12,4
	ТЗОВ "Завод будівельних конструкцій" (м. Луцьк)	6,6
Нікель	Шахта №5 (м. Нововолинськ)	20,5
	Шахта №9 (м. Нововолинськ)	22,5
	Шахта №1 (м. Нововолинськ)	15,5
	Об'єднання з видобутку вугілля "Волиньвугілля" (Бужанська) (м. Нововолинськ)	12,5
	ВАТ "Ковельсізмаш" (м. Ковель)	15,4
Ртуть	Шахта №9 (м. Нововолинськ)	2,6
Хром	Шахта №5 (м. Нововолинськ)	20,3
	Шахта №9 (м. Нововолинськ)	22,5
	Шахта №1 (м. Нововолинськ)	15,5

Продовж. табл. Б. 1.

1	2	3
Селен Марганець	Об'єднання з видобутку вугілля "Волиньвугілля" (Бужанська) (м. Нововолинськ)	12,4
	ВАТ "Електротермометрія" (м. Луцьк)	4,5
	ЗАТ "Домобудівельні конструкції" (м. Луцьк)	6,0
	Шахта №1 (м. Нововолинськ)	98,9
	ВАТ "Ковельсільмаш" (м. Ковель)	17,7
	ВАТ "Володимирцукор" (м. Володимир-Волинський)	3,4
	Луцький цегельний завод №1 (м. Луцьк)	2,6
	Підприємство електротранспорту (м. Луцьк)	2,6
	Мостобудівельний загін №60 ВАТ "Мостобуд" (м. Луцьк)	11,7
ТЗОВ "Завод будівельних конструкцій" (м. Луцьк)	5,3	

* - за даними Волинського обласного управління статистики

Камінь	3 годова	Видобуток	1000 тис. т
Самшит	3 годова	Видобуток	1000 тис. т
Лісок	3 годова	Видобуток	1000 тис. т

Характеристика впливу токсичних і потенційно токсичних речовин на організм людини [3; 8; ; 32; 41]

Речовина	Джерело забруднення	Шляхи надходження в організм	Наслідки впливу
1	2	3	4
Оксид вуглецю (чадний газ)	Промисловість, автотранспорт, енергетика	З повітрям	Карбоксигемоглобінемія і зниження здатності крові переносити кисень, ураження центральної нервової системи, порушення жирового, вуглеводного, фосфоліпідного обміну, вітамінного балансу, напади стенокардії, інфаркт міокарду
Оксиди азоту	Енергетика, автотранспорт	З повітрям	Гостре подразнення легенів і дихальних шляхів та виникнення в них запальних процесів, утворення метгемоглобіну, зниження кров'яного тиску, головокружіння, втрата свідомості, блювання, задуха, нежить, підвищене слиновиділення
Оксиди сірки в поєднанні з іншими речовинами (дим)	Промисловість, автотранспорт, енергетика	З повітрям	Ускладнення наявних захворювань респіраторних шляхів і небезпека їх виникнення, функціональні розлади легеневої діяльності, подразнення органів чуття
Кадмій	Виплавлення кольорових металів, виробництво батарейок, добрива, пестициди, паління	З водою, їжею, повітрям	Захворювання центральної нервової системи, хвороби нирок (протеїнурія), хвороба ітай-ітай, анемія, цироз печінки, емфізема легенів, остеопороз (ламкість кісток), підвищений кров'яний тиск, інсульти, атеросклероз, мутагенна та канцерогенна дія, пошкодження печінки, всі форми раку, а особливо рак передміхурової залози
Свинець	Виплавлення металу, фарби, пестициди, двигуни внутрішнього згоряння, пил, ґрунт	З водою, повітрям, їжею	Ураження центральної нервової системи, печінки, нирок, мозку, статевих органів, інтоксикація, анемія, порушення поведінки, у дітей – сповільнення росту, підвищена моторна активність, зниження уваги, роздратованість, відставання в навчанні
Цинк	Виплавлення кольорових металів, підприємства електронно-обчислювальної техніки	З повітрям, водою	Інтоксикація. У разі нестачі спостерігається діабет, хвороба бері-бері, уповільнюється ріст і статеве дозрівання, простатит, куряча сліпота, погіршується відчуття запаху. Порогове значення 30 мг/кг. У надлишку сприяє діленню ракових клітин, спричинює анемію, деформацію кісток, порушує газообмін і кислотність тканинної рідини та плазми крові. Порогове значення – 70 мг/кг

Продовж. табл. Б. 2.

1	2	3	4
Мідь	Промислове виробництво, спалювання вугілля, добрива, барвники	З водою, їжею, повітрям	У разі нестачі спостерігається анемія, остеопороз, порушення діяльності центральної нервової системи, рак шлунково-кишкового тракту; у надлишку – ураження печінки, порушення функцій мозку, шизофренія, епілепсія, розвиток злоякісних утворень, пневмонія, інтоксикація. Порогове значення 60 мг/кг
Молибден	Ґрунти, природні води, скло, виплавлення металів, сплави барвники, мастила	З повітрям, водою, їжею	Порушення центральної нервової системи, подагра, ендемічна атаксія
Нікель	Промислове виробництво, нікелювання виробів	З їжею, повітрям, водою	Бронхіальний рак, рак легенів, рак слизових оболонок носа, дерматити (екзема), інтоксикація, алергія
Нітрати, нітриди	Добрива, відходи тваринництва, стічні води	З водою, їжею, повітрям	Метгемоглобінемія (порушення транспортування кров'ю кисню), ураження органів травлення, центральної нервової системи
Нітросполуки	Добрива, пестициди, харчові добавки	З водою, їжею, повітрям	Рак, мутагенна та тератогенна дії
Ртуть	Виробництво ртуті, пестициди, спалювання органічного палива, виробництво хлору	З водою, повітрям, їжею	Інтоксикація (меркурізм), хвороба Мінамата, незворотні ураження центральної нервової системи з паралічами, розладами зору, втратою слуху, ураження спинного мозку, психічна неповноцінність новонароджених
Хром	Промислове виробництво, сплави, барвники, дубильні речовини, вогнетривка цегла	З повітрям, їжею	Бронхіальний рак, рак легенів, хронічні запалення верхніх дихальних шляхів, трахеїти, вплив на склад крові, порушення серцево-судинної діяльності
Марганець	Виплавлення металів, добрива, рідке паливо, лінолеум, піротехнічні вироби	З повітрям	Прогресуюче ураження центральної нервової системи, летаргія, синдром Паркінсона, пневмонія

1	2	3	4
Фтор	Алюмінієва та силікатна промисловість добрива	З водою, повітрям	Флюороз, зубні хвороби, бронхіти, пневмонія, рак усіх локалізацій, особливо органів дихання, носові кровотечі, склеротичні ураження кісток, сухожиль, специфічні ураження шкіри, у дітей – затримка фізичного розвитку й порушення гематологічних показників, інтоксикації
Алюміній	Алюмінієва промисловість спалювання вугілля	З повітрям	Ураження кісток, флюороз зубів, хвороба Альцгеймера
Озон	Автотранспорт	З повітрям	Подразнення слизової оболонки очей, хронічне запалення легенів, розвиток легневих пухлин, головний біль, швидка втомлюваність
Вільний хлор, його сполуки	Виробництво хлору	З повітрям	Негативний вплив на нюх, світлову чутливість очей, подразнення верхніх дихальних шляхів, порушення ритму дихання
Ванадій	Спалювання нафти, вугілля промислове виробництво	З повітрям	Захворювання серцево-судинної системи, подразнення верхніх дихальних шляхів, зміна легеневої тканини, вплив на обмінні процеси та центральну нервову систему, запалення слизових оболонок очей
Аміак	Виробництво аміаку, добрив	З повітрям	Катар верхніх дихальних шляхів, запалення слизових оболонок очей, зниження імунітету, вплив на центральну нервову систему
Селен	Збагачення руд, спалювання вугілля	З повітрям	Депресії, запаморочення, жовтуха, носові кровотечі, селеноз, артрити, кишкові порушення, захворювання шкіри
Бор	Природна вода	З водою	Пошкодження нирок і шлунково-кишкового тракту, ендемічні ентерити
Йод	Морська вода, вулканічна діяльність, ґрунти	З повітрям, водою	Рак щитовидної залози, ендемічний зоб та інші ендокринні захворювання
Кобальт	Ґрунт, вода, стічні води	З повітрям, водою, харчовими продуктами	Інтоксикація, гіпертиреоз, серцева недостатність, легневий пневмоконіоз
Нафтохімікати, бензин	Транспорт, енергетика	З повітрям	Головні болі, втрата координації, лейкемія, ушкодження кісткового мозку
Вінілхлориди	Виробництво пластиків	З повітрям	Рак легенів, печінки, депресія ЦНС, інтоксикація ембріонів
Діоксини	Гербіциди, електроніка, гальмові й гідравлічні рідини, флуоресцентні лампи	З повітрям, їжею, водою	Рак, вроджені аномалії розвитку плоду, хвороби шкіри та шлунка, роздратованість

Забрудненість атмосфери та поширеність хвороб дорослого населення

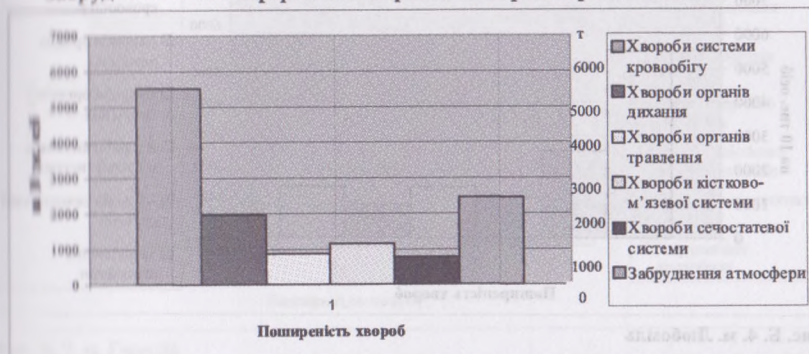


Рис. Б. 1. м. Кієвці

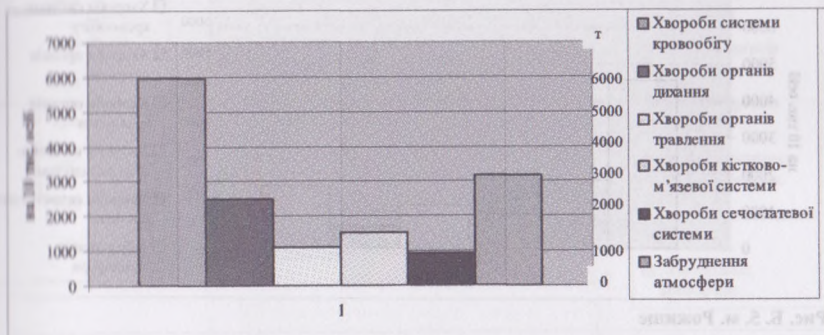


Рис. Б. 2. м. Нововолинськ

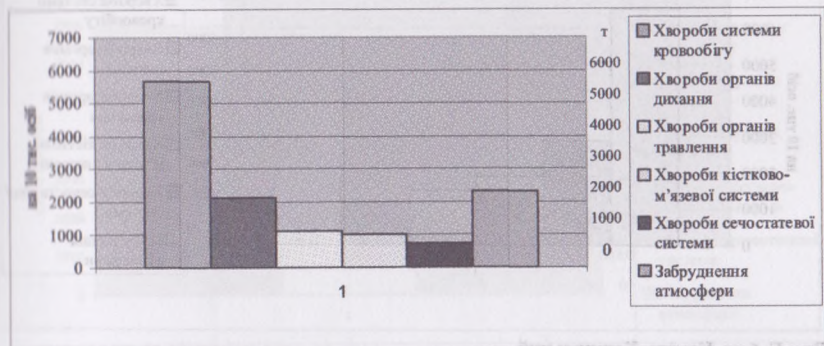


Рис. Б. 3. м. Володимир-Волинський

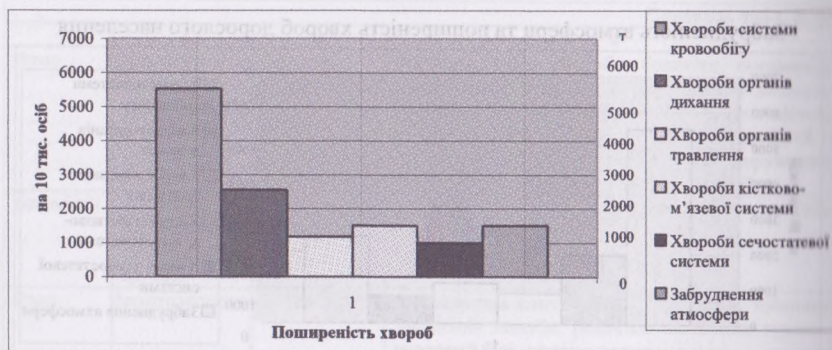


Рис. Б. 4. м. Любомль

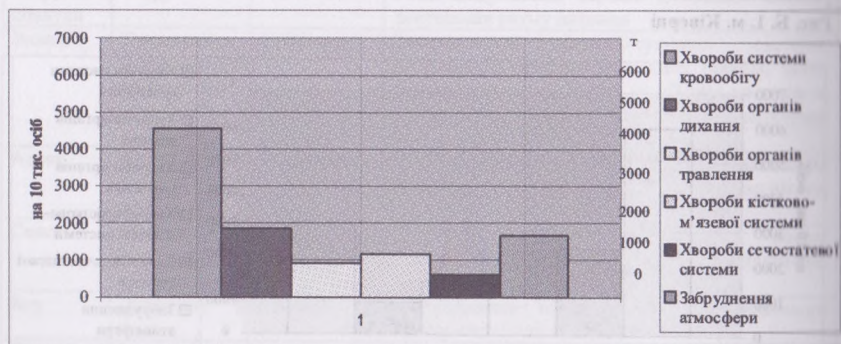


Рис. Б. 5. м. Рожище

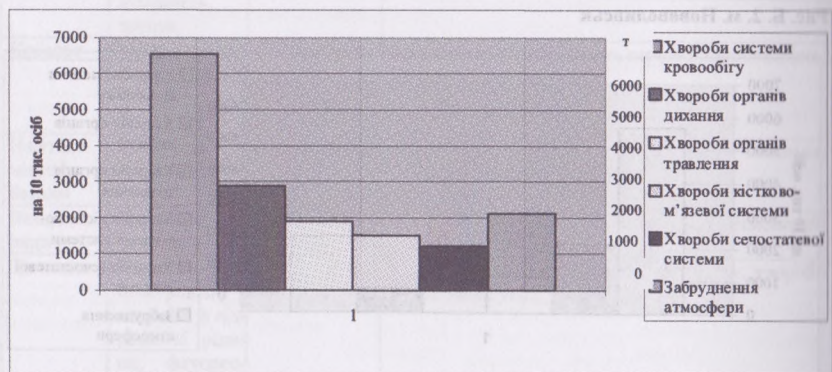


Рис. Б. 6. м. Камінь-Каширський

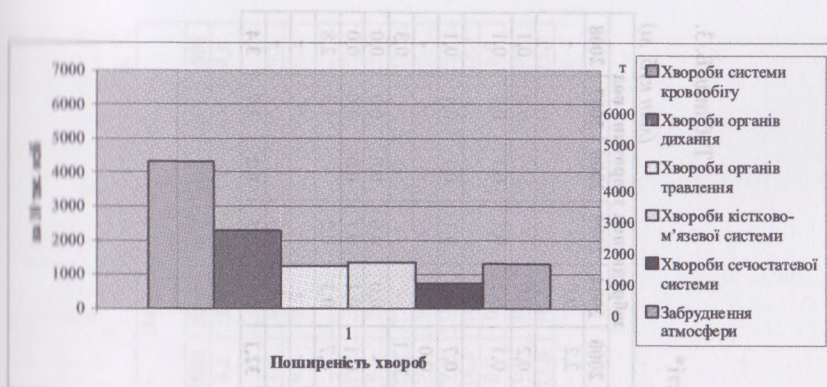


Рис. Б. 7. м. Горохів

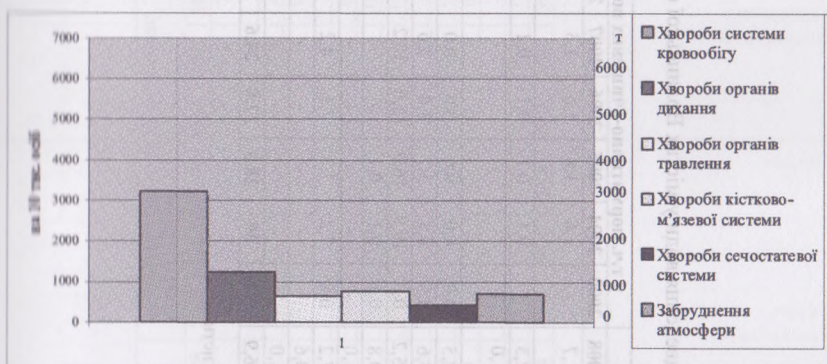


Рис. Б. 8. м. Устилуг



Рис. Б. 9. м. Берестечко

Продовження табл. Б. 3.

	з них без очищення						Обсяг оборотної та послідовно використаної води						Потужність очисних споруд					
	2000	2004	2005	2006	2007	2008	2000	2004	2005	2006	2007	2008	2000	2004	2005	2006	2007	2008
м. Володимир-Волинський	2,2	-	-	-	-	-	5,8	6,8	10,8	12,9	8,2	7,3	4,6	3,6	3,6	4,8	4,8	4,8
м. Горохів	0,1	-	-	-	0,0	0,1	2,5	2,8	2,8	2,5	2,9	2,7	1,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
м. Камінь-Каширський	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
м. Ківерці	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
м. Ковель	0,0	-	-	-	-	-	8,6	10,1	10,1	9,9	11,3	10,7	8,6	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1
м. Луцьк	22,1	-	-	-	-	0,2	17,9	15,6	15,5	17,7	16,9	14,0	44,9	44,1	44,1	45,3	44,9	44,9
м. Любомль	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3
м. Рожище	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3
м. Нововолинськ	6,7	0,3	0,2	0,0	0,2	0,1	4,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	16,3	16,2	16,2	13,9	13,9	13,9
м. Устилуг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
м. Берестечко	-	-	-	-	-	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Усього	31,4	0,6	0,5	0,2	0,3	0,4	39,3	36,6	40,5	44,3	40,7	36,0	77,8	74,4	74,4	74,1	73,8	73,9

Таблиця Б. 3.

Показники відведення води у містах Волинської області*

(млн куб. м)

	Загальне водовідведення						у т.ч. нормативно-очищених вод						забруднених зворотних вод					
	2000	2004	2005	2006	2007	2008	2000	2004	2005	2006	2007	2008	2000	2004	2005	2006	2007	2008
м. Володимир-Волинський	2,8	2,2	2,4	2,5	2,0	1,7	-	1,6	1,6	1,6	1,5	1,3	2,2	0,0	-	-	-	-
м. Горохів	1,5	2,2	2,0	2,1	2,3	2,3	-	0,1	0,1	0,1	0,1	-	0,2	0,0	-	-	0,0	0,1
м. Камінь-Каширський	0,2	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
м. Ківерці	1,6	1,8	1,7	1,7	2,1	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
м. Ковель	4,6	4,1	3,8	3,5	3,6	3,6	4,5	4,1	3,7	3,4	3,6	3,6	0,0	-	-	-	-	-
м. Луцьк	22,7	17,4	16,4	16,1	15,7	15,2	0,0	16,9	16,0	15,6	15,2	14,6	22,1	-	-	-	-	0,3
м. Любомль	0,3	0,7	0,6	0,7	0,8	0,8	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
м. Рожище	0,7	1,0	0,9	0,9	1,1	1,0	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
м. Нововолинськ	7,4	7,5	7,5	7,3	7,9	7,2	0,8	7,2	7,3	7,1	4,2	4,2	6,7	0,3	0,2	-	3,5	2,8
м. Устилуг	0,6	0,3	0,3	0,3	0,5	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
м. Берестечко	0,8	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Усього	43,2	39,1	37,4	36,9	38	36,9	5,4	30	28,8	27,8	24,6	23,8	32,1	0,6	0,5	0,2	3,7	3,4

* - за даними Волинського обласного управління статистики

Таблиця Б. 4.

Якість водопровідної води в містах Волинської області,
що використовується на господарсько-питні потреби,
відповідність гігієнічним нормативам *

Назва міста	Роки	Кількість об'єктів	Кількість досліджуваних проб на показники:					
			санітарно-хімічні			бактеріологічні		
			всього	не відповідає сан.-гіг. нормам		всього	не відповідає сан.-гіг. нормам	
				аб. ч.	%		аб. ч.	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Володимир- Волинський	2000	9	183	19	10,2	306	6	2,1
	2004	12	69	11	15,3	113	2	1,4
	2005	12	67	13	19,2	108	1	1,1
	2006	13	70	11	15,7	115	2	1,7
	2007	15	73	13	17,8	111	1	0,9
2008	14	71	11	15,5	114	1	0,9	
Горохів	2000	10	81	6	7,3	142	4	2,5
	2004	12	143	17	11,7	261	3	1,1
	2005	11	137	19	14,2	244	6	2,3
	2006	10	140	16	11,4	251	4	1,6
	2007	12	145	18	12,4	257	5	1,9
2008	11	143	15	10,5	254	3	1,2	
Камінь- Каширський	2000	7	35	2	7,1	55	1	1,8
	2004	9	40	5	11,3	70	1	1,8
	2005	10	37	5	14,0	65	2	2,6
	2006	9	42	4	9,5	72	1	1,4
	2007	11	38	3	7,9	67	1	1,5
2008	9	41	4	9,8	69	1	1,4	
Ківерці	2000	27	85	6	7,4	150	2	1,4
	2004	27	71	9	12,2	120	1	0,8
	2005	26	68	10	14,6	115	2	1,7
	2006	28	75	10	13,3	122	1	0,8
	2007	27	71	8	11,3	117	1	0,9
2008	27	73	9	12,3	119	1	0,8	
Ковель	2000	15	98	8	7,9	175	1	0,6
	2004	14	148	18	12,4	261	1	0,4
	2005	13	156	23	14,7	275	4	1,5
	2006	13	156	20	12,8	279	1	0,5
	2007	15	159	20	12,6	273	2	0,7
2008	14	157	16	10,2	277	2	0,7	
Луцьк	2000	4	167	18	10,9	311	5	1,7
	2004	7	132	23	17,4	240	4	1,7
	2005	8	128	26	20,4	230	3	1,3
	2006	8	126	18	14,2	222	1	0,5
	2007	9	130	15	11,5	227	2	0,9
2008	9	127	17	13,4	224	1	0,4	

Продовж. табл. Б. 4.								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Львів	2000	10	96	9	9,8	168	1	0,6
	2004	10	81	12	14,9	142	2	1,2
	2005	11	89	17	18,6	160	4	2,3
	2006	9	98	16	16,3	177	1	0,6
	2007	10	93	15	16,1	173	3	1,7
	2008	11	97	17	17,5	175	2	1,1
Рожичі	2000	12	63	7	10,5	101	2	2,4
	2004	13	46	7	15,8	84	1	1,2
	2005	11	64	12	19,3	95	2	1,6
	2006	12	72	10	13,4	125	1	0,8
	2007	14	68	9	13,2	115	2	1,7
	2008	13	70	8	11,4	111	2	1,8
Новолинськ	2000	19	238	17	7,1	436	1	0,2
	2004	11	208	26	12,3	387	7	1,8
	2005	13	217	32	14,6	410	3	0,7
	2006	12	258	30	11,6	500	3	0,6
	2007	14	246	27	11,0	480	3	0,6
	2008	13	253	24	9,4	505	4	0,8
Устуг	2000	8	59	4	6,2	110	2	1,8
	2004	9	39	4	10,2	66	1	1,5
	2005	10	36	4	11,7	64	1	1,8
	2006	12	44	3	7,3	71	1	1,4
	2007	9	38	3	7,9	67	1	1,5
	2008	8	41	2	4,5	69	1	1,4
Берестечко	2000	11	67	4	6,3	120	3	2,6
	2004	12	131	13	10,3	244	3	1,4
	2005	13	125	15	11,8	229	4	1,8
	2006	11	129	10	7,5	235	6	2,7
	2007	11	131	13	9,9	238	5	2,1
	2008	12	127	11	8,7	236	4	1,7
Усього	2000	132	1172	100	8,2	2074	28	1,6
	2004	136	1108	145	13,0	1988	26	1,3
	2005	138	1124	176	15,7	1995	32	1,7
	2006	137	1210	150	12,4	2169	22	1,0
	2007	147	1192	144	12,1	2125	26	1,2
	2008	141	1200	134	11,2	2153	22	1,0

* - підготовлено за даними обласної санепідемстанції

Таблиця Б. 5.

Якість води джерел децентралізованого водопостачання *

Назва міст	Роки	Кількість об'єктів	Кількість досліджуваних проб на показники:					
			санітарно-хімічні			бактеріологічні		
			всього	не відповідає сан.-гіг. нормам		всього	не відповідає сан.-гіг. нормам	
аб. ч.	%	аб. ч.		%				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Володимир-Волинський	2000	25	28	5	18,3	55	10	17,3
	2004	25	25	5	18,3	58	9	15,5
	2005	25	26	6	24,6	56	9	16,2
	2006	25	24	5	20,3	57	8	14,0
	2007	25	25	5	20,0	55	10	18,2
Горохів	2000	44	23	4	16,5	48	8	16,8
	2004	47	28	4	15,3	49	8	15,4
	2005	47	30	6	20,3	50	8	16,0
	2006	45	26	5	18,0	49	7	14,3
	2007	46	28	5	17,9	50	8	16,0
Камінь-Каширський	2000	46	27	4	14,8	48	7	14,6
	2000	52	24	4	16,2	45	7	16,5
	2004	54	22	3	15,2	47	7	15,9
	2005	52	25	5	20,1	46	7	15,7
	2006	54	23	4	18,1	46	6	13,0
Ківерці	2000	52	22	4	18,2	47	6	12,8
	2008	52	21	4	19,0	45	6	13,3
	2000	18	45	8	16,8	88	15	17,0
	2004	16	42	7	15,6	88	14	15,6
	2005	16	49	10	20,8	86	14	15,8
Ковель	2000	15	47	9	19,0	91	15	16,5
	2007	15	48	9	18,8	88	13	14,8
	2008	15	48	8	16,7	86	12	14,0
	2000	28	30	5	17,2	57	10	17,4
	2004	31	28	4	15,8	53	8	15,4
Луцьк	2005	32	31	6	20,7	54	9	15,8
	2006	30	29	6	19,2	55	8	14,5
	2007	28	30	5	16,7	54	8	14,8
	2008	28	28	5	17,9	53	8	15,1
	2000	15	20	4	18,9	52	9	17,6
Любомль	2004	14	26	5	19,2	51	8	16,6
	2005	13	25	6	25,8	50	8	16,3
	2006	14	28	6	22,0	53	7	13,2
	2007	14	27	6	22,2	50	6	12,0
	2008	14	26	5	19,2	48	6	12,5
Любомль	2000	27	24	4	18,1	44	8	17,7
	2004	24	27	5	18,5	43	7	15,5
	2005	24	28	7	24,3	47	7	15,9

Продовж. табл. Б. 5.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Розкише	2006	26	27	6	20,7	45	7	15,6
	2007	25	28	7	25,0	46	6	13,0
	2008	25	25	5	20,0	42	5	11,9
	2000	17	17	3	18,5	32	6	17,8
	2004	15	16	3	18,8	34	6	16,3
	2005	16	16	4	25,1	37	6	15,9
	2006	15	19	4	21,8	35	5	14,3
Нововолинськ	2007	14	17	3	17,6	36	6	16,7
	2008	14	16	3	18,8	33	5	15,2
	2000	4	12	2	16,5	20	3	17,1
	2004	4	11	2	16,2	22	3	15,3
	2005	4	10	2	17,3	21	3	15,7
	2006	5	12	2	18,4	18	3	16,7
Устуг	2007	5	11	2	18,2	20	2	10,0
	2008	5	10	2	20,0	17	2	11,8
	2000	25	30	5	15,6	55	9	16,8
	2004	23	31	5	15,2	51	8	15,2
	2005	22	32	6	17,6	52	8	15,1
	2006	23	33	6	17,8	55	8	14,5
Берестечко	2007	20	30	5	16,7	54	7	13,0
	2008	21	31	5	16,1	56	7	12,5
	2000	34	34	5	15,8	59	10	16,7
	2004	32	37	6	15,3	55	8	15,3
	2005	32	36	6	17,7	55	8	15,4
	2006	31	37	7	17,7	54	8	14,8
Усього	2007	30	34	6	17,6	52	7	13,5
	2008	32	33	6	18,2	53	7	13,2
	2000	289	287	49	17,1	555	95	17,2
	2004	285	293	49	16,7	551	86	15,6
	2005	283	308	64	21,3	554	87	15,8
	2006	283	305	60	20,0	558	82	15,0
Усього	2007	274	300	57	19,0	552	79	14,3
	2008	277	291	52	17,9	535	74	13,8

* - підготовлено за даними обласної санепідемстанції



Рис. Б. 10. Карта ґрунтів Волинської області (за С.В. Трохимчуком)

Таблиця Б. 6.

Основні показники поводження з небезпечними відходами*

	(тонн)					
	2000	2004	2005	2006	2007	2008
Утворено	251,5	738,7	1030,5	860,5	993,3	1014,9
у т.ч. I класу небезпеки	32,7	32,5	22,7	22,2	21,7	24,2
II класу небезпеки	186,6	382,4	516,6	431,9	507,6	412,6
III класу небезпеки	32,2	323,8	491,2	406,4	464,0	578,1
Вибуло	246,0	1097,9	1425,6	1386,4	1256,7	1119,4
у т.ч. знешкоджено	0,4	0,1	315,7	158,7	162,4	183,7
Наявність на кінець року у спеціально відведених місцях та на території підприємств	372,9	268,3	279,6	349,6	961,1	1368,8
у т.ч. I класу небезпеки	61,5	102,2	112,4	116,2	114,8	17,8
II класу небезпеки	206,6	137,9	141,2	163,4	142,8	73,8
III класу небезпеки	104,8	28,2	26,0	70,0	703,5	1277,2

* - за даними обласного управління статистики

Таблиця Б. 7.

Наявність небезпечних відходів у спеціально відведених місцях

та на території підприємств за видами відходів*

	(тонн)			
	Вс	У т.ч. за класами небезпеки		
	всього	I	II	III
Всього	1368,8	17,8	73,8	1277,2
Непридатні для застосування отрутохімікати та пестициди	70,1	16,0	54,1	-
Відходи виробництва чавуну і сталі	1225,0	-	-	1225,0
Відходи гальванічних виробництв	28,6	-	-	28,6
Нафтовідходи	3,1	-	3,1	-
Свинцеві і його сполуки	1,3	1,2	0,1	-
Фарби, емалі та лаки	0,5	-	-	0,5
Інші групи відходів	40,2	0,6	16,5	23,1

* - за даними обласного управління статистики

Таблиця Б. 8.

Утворення відходів I-III класів небезпеки в містах Волинської області*

	(тонни)					
	2000	2004	2005	2006	2007	2008
м. Володимир-Волинський	74,8	6,4	8,3	6,8	2,3	2,8
м. Горохів	3,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
м. Камінь-Каширський	2,5	1,0	0,6	0,3	0,5	0,2
м. Ківерці	15,2	1,0	103,4	69,3	1,2 ¹	1,0
м. Ковель	8,4	73,6	34,8	35,2	32,6	46,2
м. Луцьк	125,6	394,6	504,0	426,0	474,1	392,4
м. Любомль	1,0	3,1	3,2	2,0	1,0	2,0
м. Рожище	4,4	0,3	1,3	1,1	1,6	0,9
м. Нововолинськ	15,3	255,8	373,9	319,4	479,5	568,8
м. Устилуг	-	2,8	0,9	0,4	0,5	0,6
м. Берестечко	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Усього	251,5	738,7	1030,5	860,5	993,31	1014,9

* - за даними обласного управління статистики

¹ - значне скорочення утворення небезпечних відходів на підприємстві «Ківерціспецілмаш»

Таблиця Б. 9.

Наявність відходів I-III класів небезпеки у спеціально відведених місцях чи об'єктах на території підприємств у містах Волинської області*

	(тонни)					
	2000	2004	2005	2006	2007	2008
м. Володимир-Волинський	12,9	43,9	43,4	43,3	43,3	0,1
м. Горохів	10,3	14,3	17,8	12,8	19,4	12,2
м. Камінь-Каширський	10,4	36,8	38,5	33,1	32,3	32,9
м. Ківерці	38,6	25,9	32,0	25,9	0,1	0,1
м. Ковель	135,4	34,1	30,7	27,6	27,6	12,4
м. Луцьк	121,1	40,5	40,1	17,8	26,0	20,5
м. Любомль	-	22,9	21,8	21,8	21,7	1,9
м. Рожище	3,0	14,0	16,3	8,7	8,7	10,0
м. Нововолинськ	30,8	32,1	32,0	153,5	774,8	1276,7
м. Устилуг	6,1	-	3,0	3,0	3,0	0,0
м. Берестечко	4,3	3,8	4,0	2,1	4,2	2,0
Усього	372,9	268,3	279,6	349,6	961,1	1368,8

* - за даними обласного управління статистики

Таблиця Б. 10.

Середній вміст хімічних елементів у золі вугілля, г/т [295]

Елемент	Вугілля СРСР	Вігилля світу (за Я.Е. Юдович)		Земна кора (за А.П. Виноградовим)
		буре	кам'яне	
Літій	32	80	110	32
Берилій	5	11	21	3,8
Бор	190	560	680	12
Скандій	6	15	20	10
Титан	6600	2600	4600	4500
Ванадій	120	120	180	90
Хром	45	70	86	83
Марганець	890	510	460	1000
Кобальт	18	20	34	18
Нікель	36	51	90	58
Мідь	65	48	80	47
Цинк	142	100	150	83
Галій	16	36	51	19
Германій	4	9	20	1,4
Миш'як	-	60	90	1,8
Стронцій	410	1100	460	340
Ітрій	33	37	47	29
Цирконій	270	160	250	170
Ніобій	15	5	12	20
Молибден	7	13	25	1,1
Кадмій	-	3	6,5	0,13
Срібло	0,007	-	-	0,07
Олово	4	4,1	7,5	2,5
Барій	830	890	930	650
Лантан	25	-	-	29
Ітербій	3	5	7	0,33
Вольфрам	2	-	-	1,3
Свинець	36	53	170	16



Рис. Б. 11. Карта відбору зразків листя та ґрунту міста Ковеля

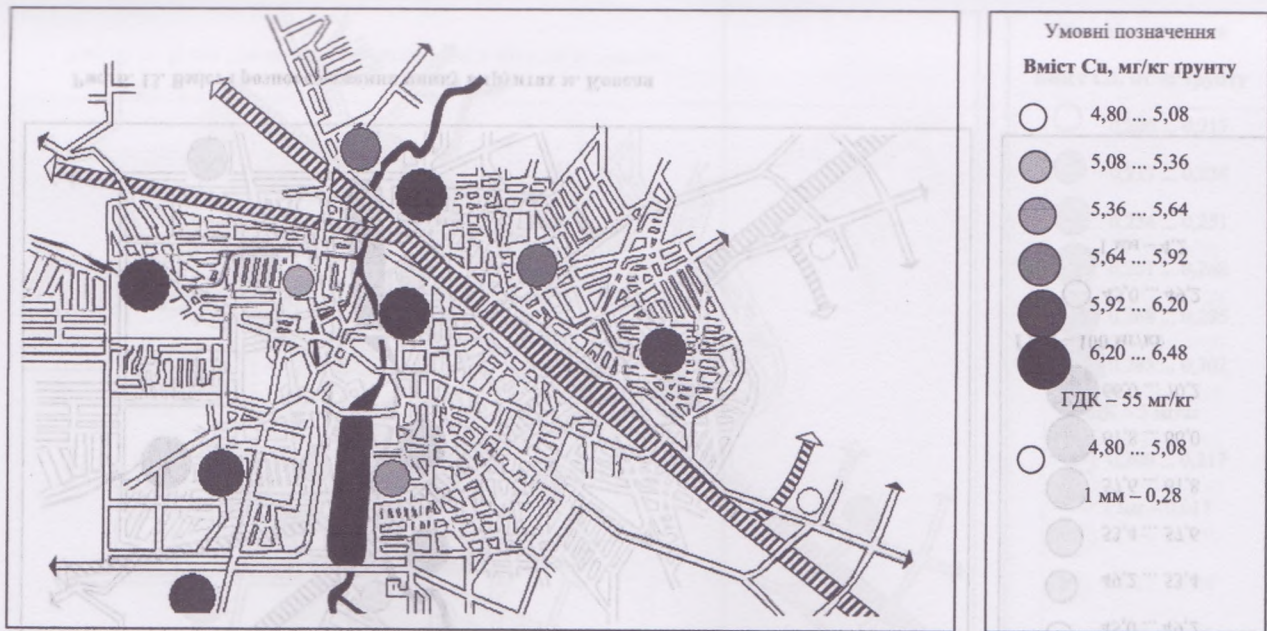


Рис. Б. 12. Вміст і розповсюдження міді в ґрунтах м. Ковеля

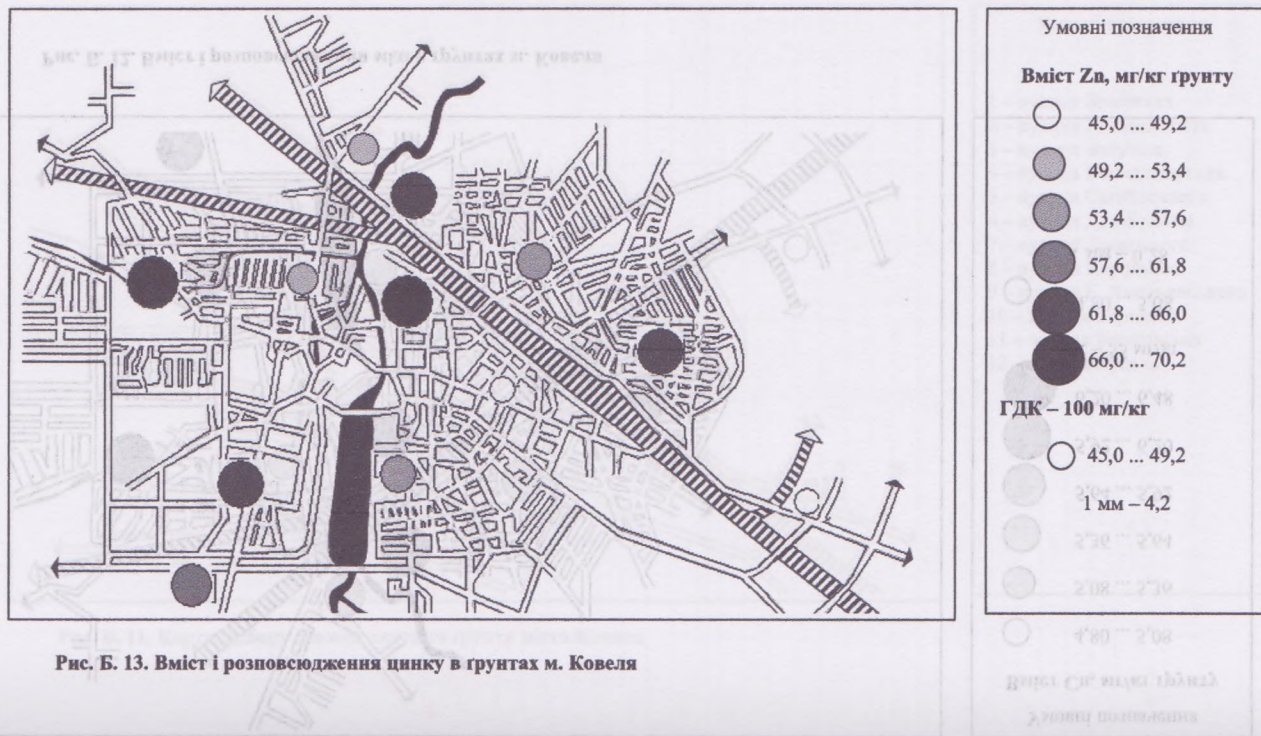




Рис. Б. 14. Вміст і розповсюдження кадмію в ґрунтах м. Ковеля

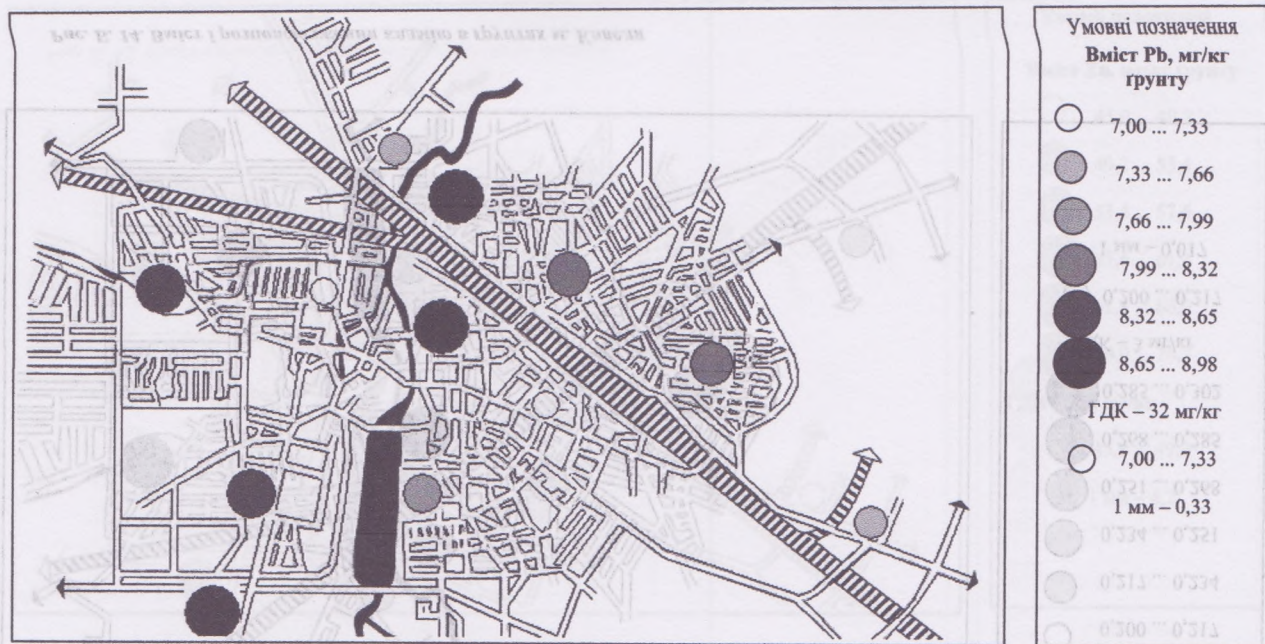


Рис. Б. 15. Вміст і розповсюдження свинцю в ґрунтах м. Ковеля

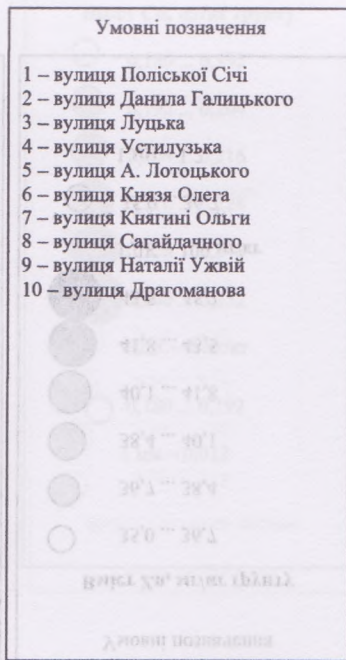
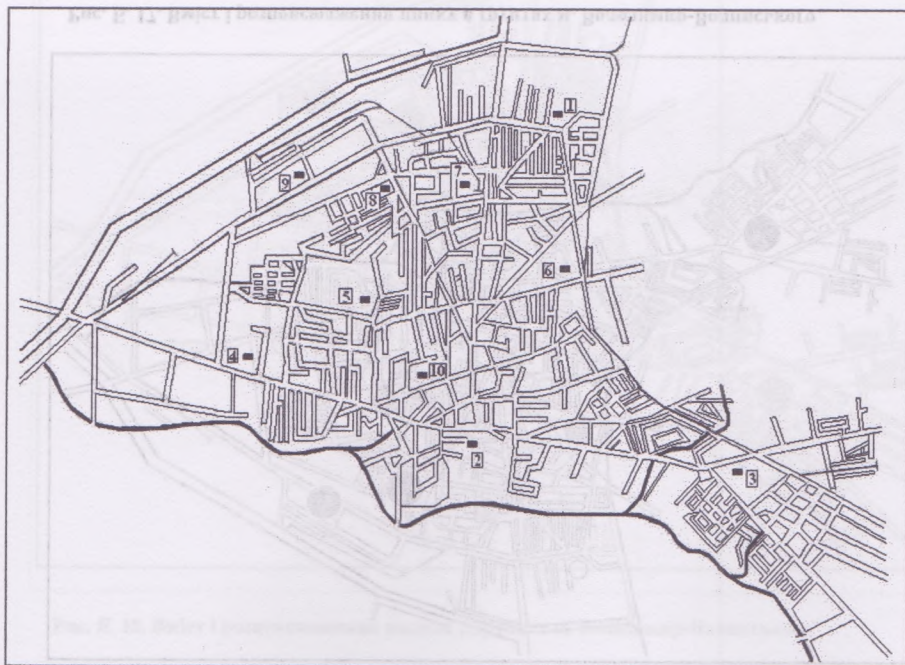


Рис. Б. 16. Карта відбору зразків листя та ґрунту міста Володимир-Волинського

Рис. Б. 17. Контрастні зони за рівнем і розповсюдженням цинку в ґрунтах м. Володимир-Волинського

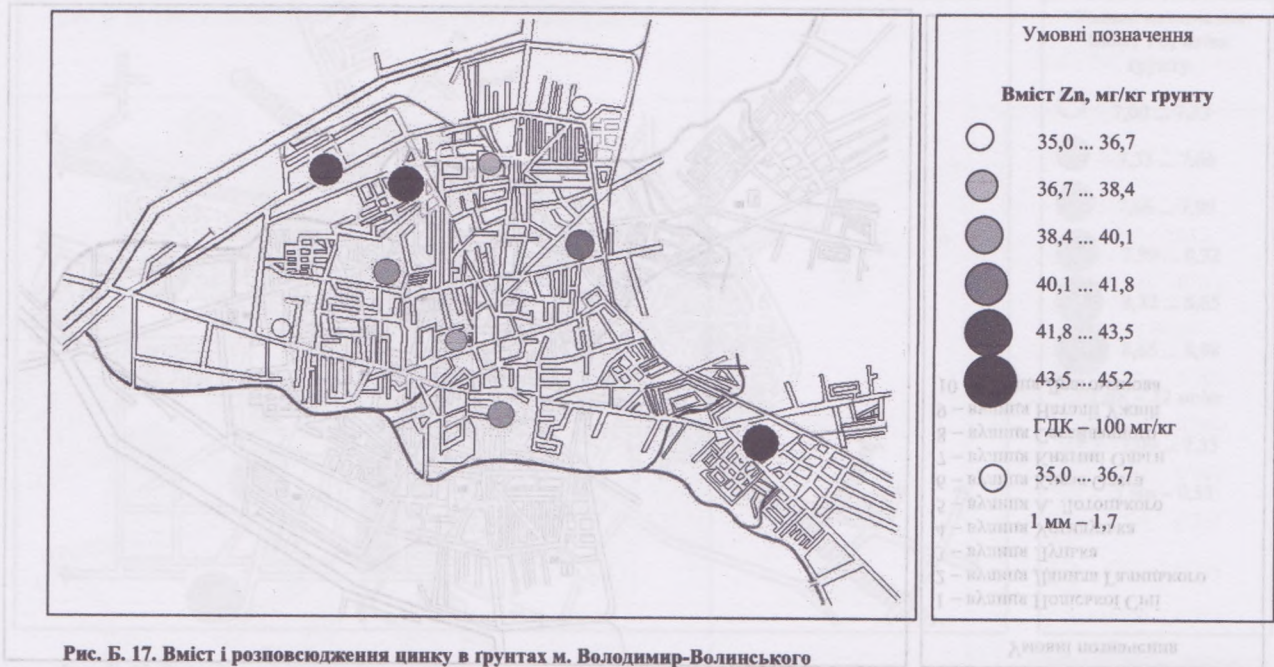
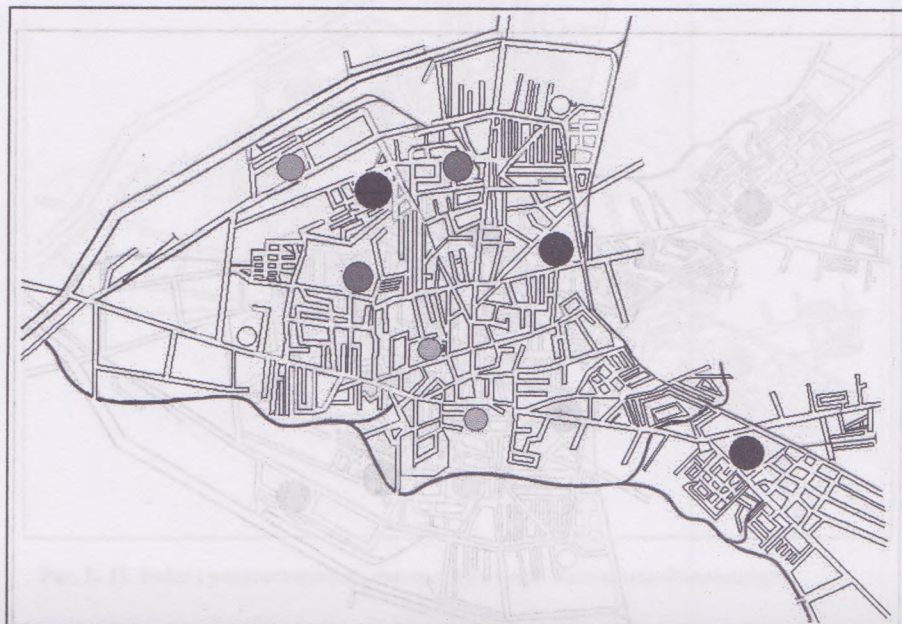




Рис. Б. 18. Вміст і розповсюдження кадмію в ґрунтах м. Володимир-Волинського

Рис. Б. 19. Вміст і розповсюдження свинцю в ґрунтах м. Володимир-Волинського



Умовні позначення

Вміст Pb, мг/кг ґрунту

○ 5,20 ... 5,38

● 5,38 ... 5,56

● 5,56 ... 5,74

● 5,74 ... 5,92

● 5,92 ... 6,10

● 6,10 ... 6,28

ГДК – 32 мг/кг

○ 5,20 ... 5,38

1 мм – 0,18

○ 0,180 ... 0,185

Рис. Б. 19. Вміст і розповсюдження свинцю в ґрунтах м. Володимир-Волинського

Рис. Б. 19. Вміст і розповсюдження свинцю в ґрунтах м. Володимир-Волинського

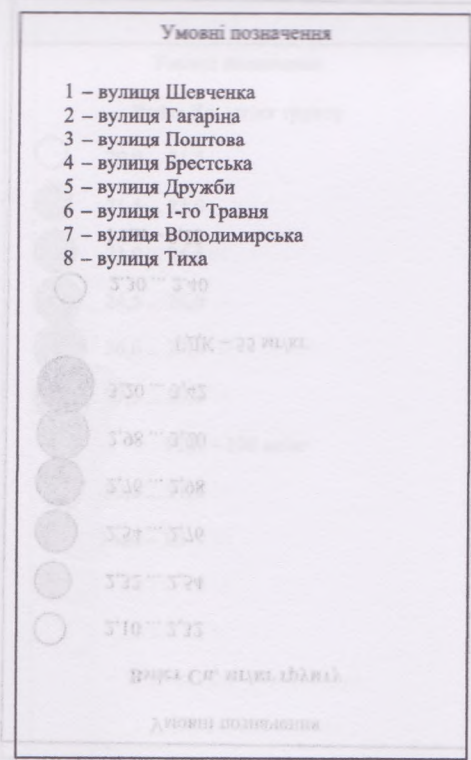


Рис. Б. 20. Карта відбору зразків листя та ґрунту міста Любомля

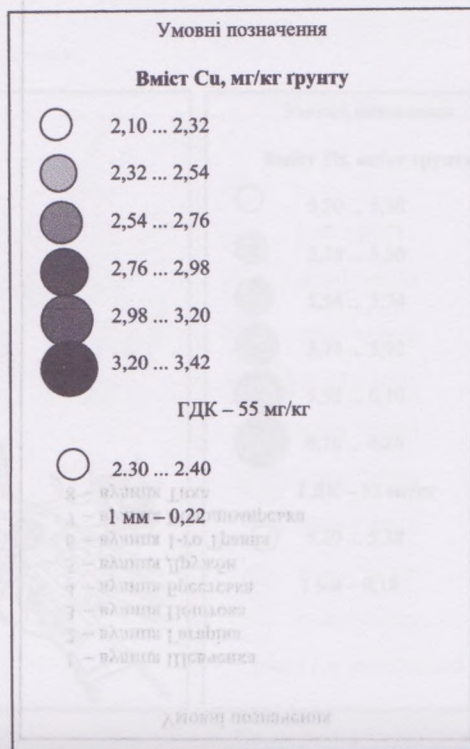


Рис. Б. 21. Вміст і розповсюдження міді в ґрунтах м. Любомля

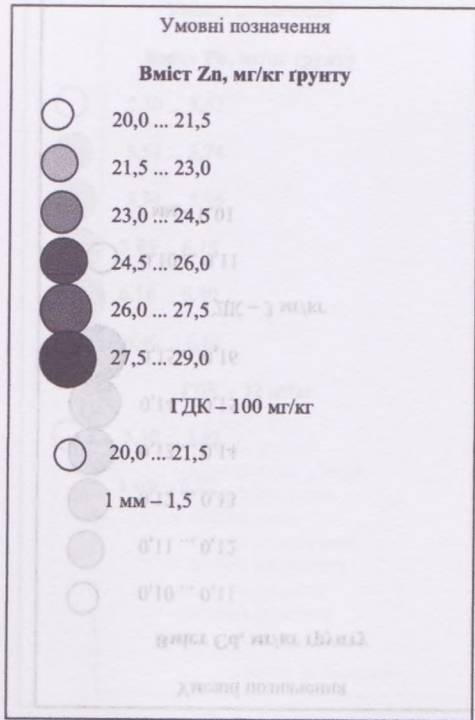


Рис. Б. 22. Вміст і розповсюдження цинку в ґрунтах м. Любомля

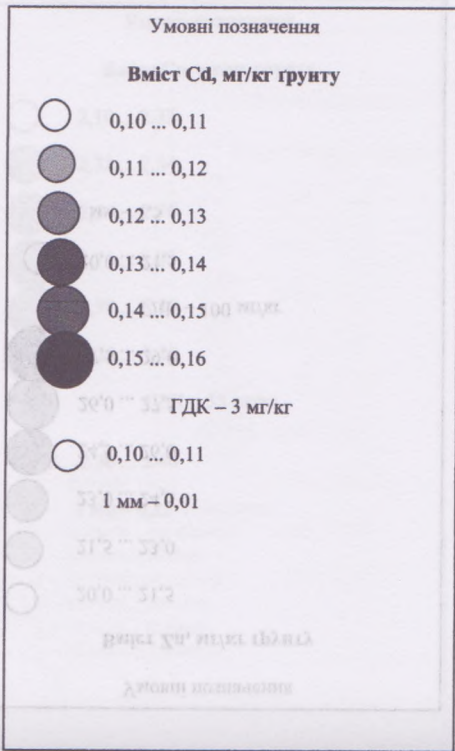


Рис. Б. 23. Вміст і розповсюдження кадмію в ґрунтах м. Любомля

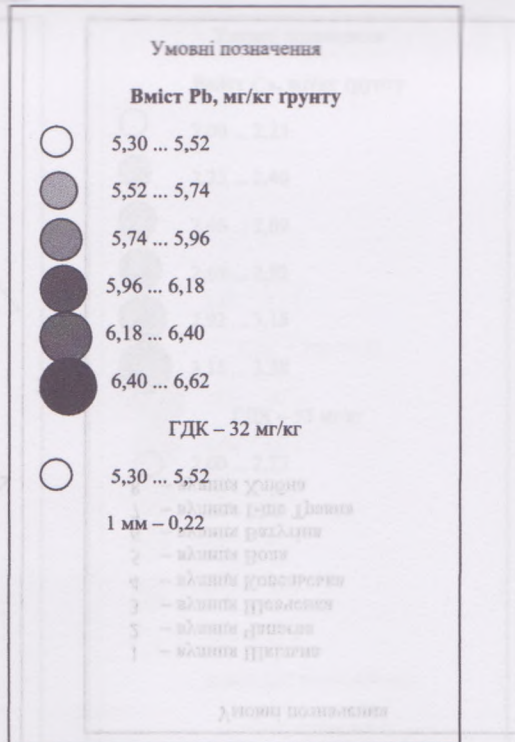


Рис. Б. 24. Вміст і розповсюдження свинцю в ґрунтах м. Любомля

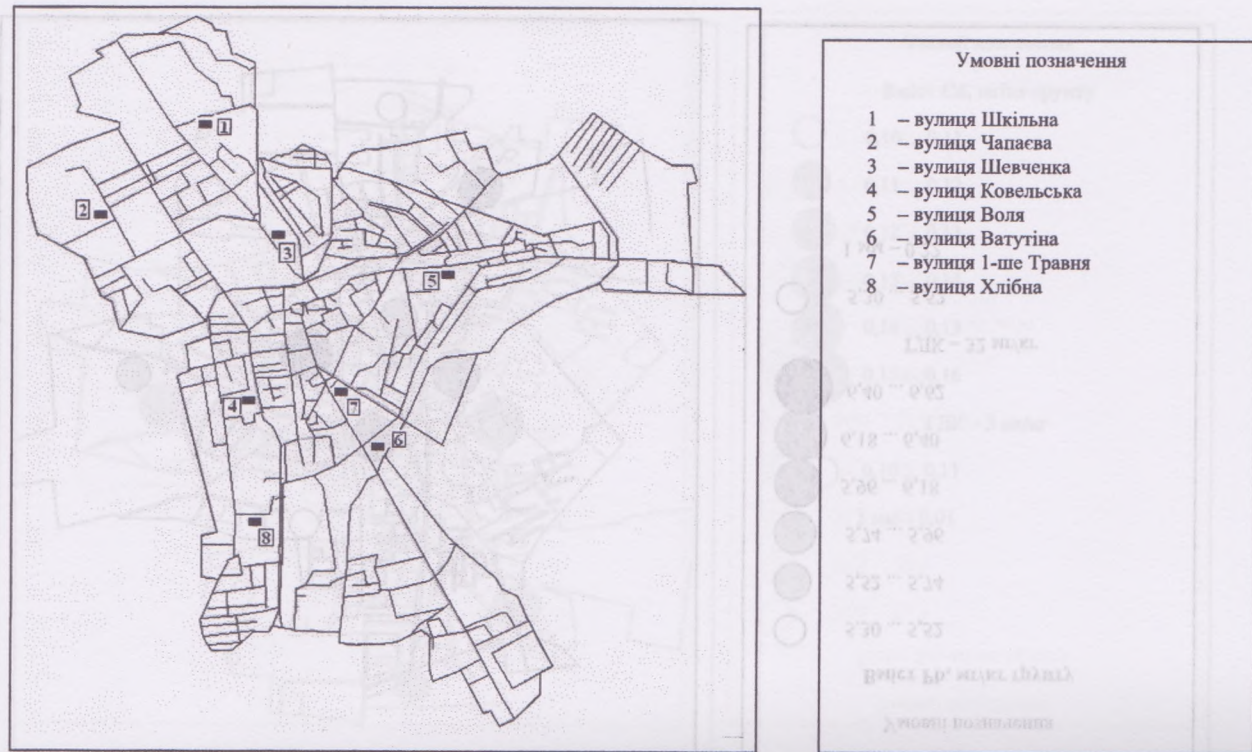


Рис. Б. 25. Карта відбору зразків листя та ґрунту міста Камінь-Каширського

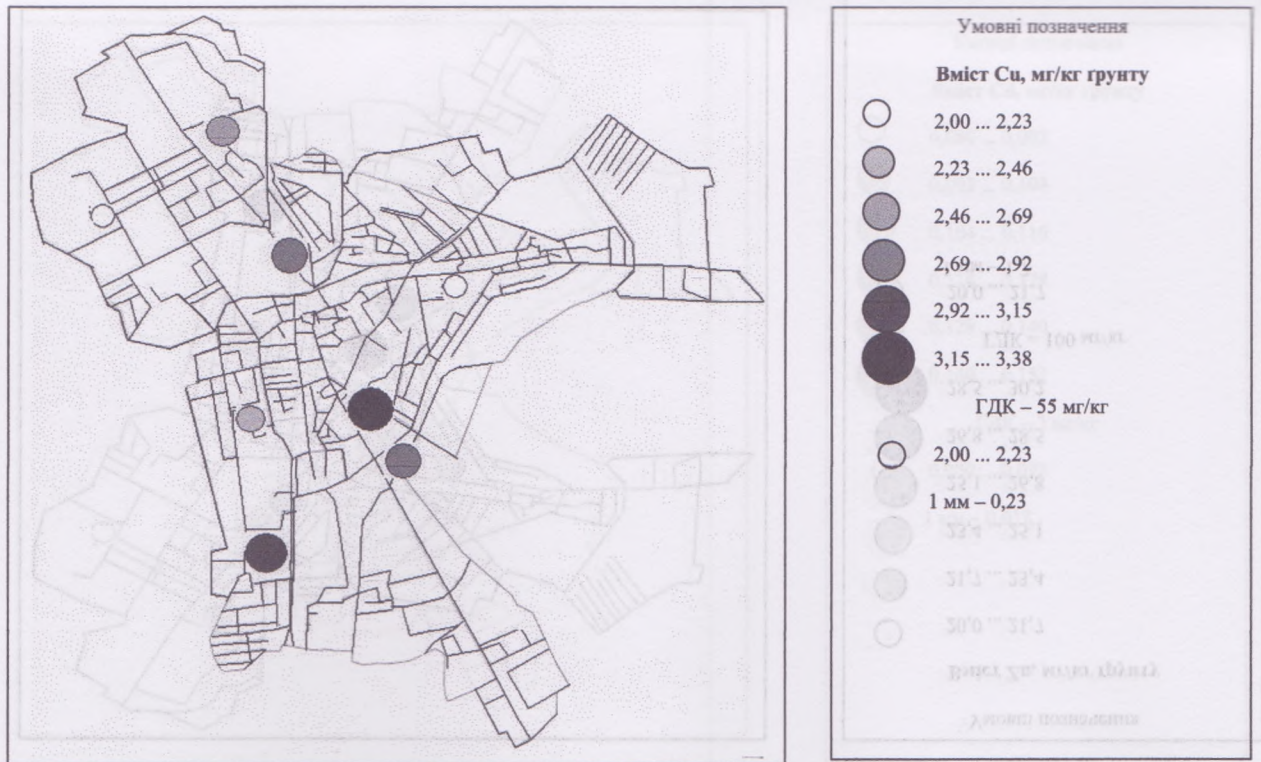


Рис. Б. 26. Вміст і розповсюдження міді в ґрунтах м. Камінь-Каширського

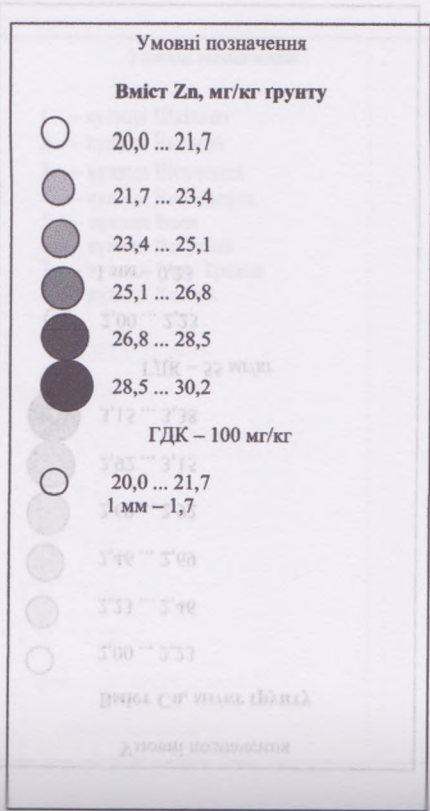
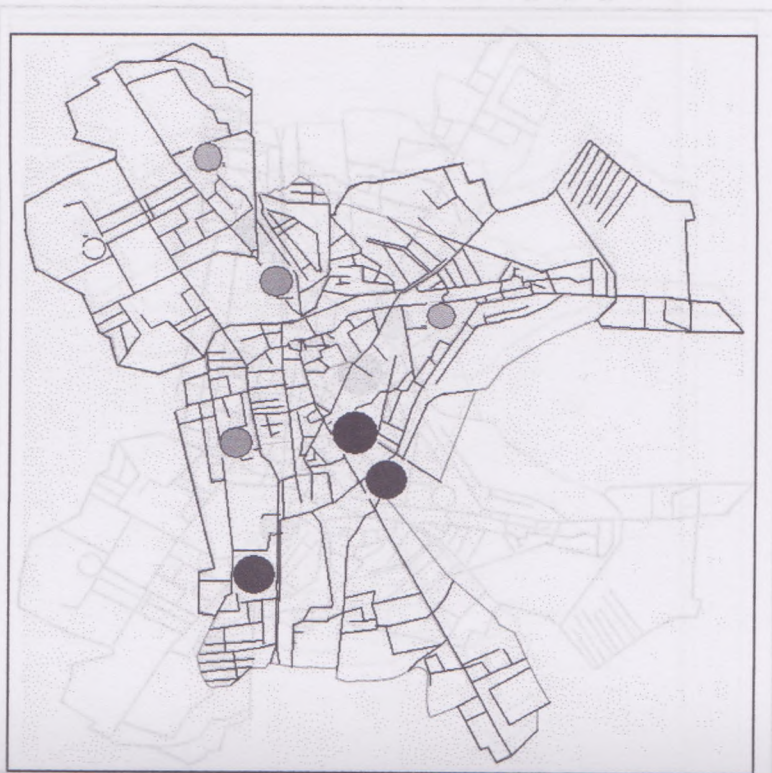


Рис. Б. 27. Вміст і розповсюдження цинку в ґрунтах м. Камінь-Каширського

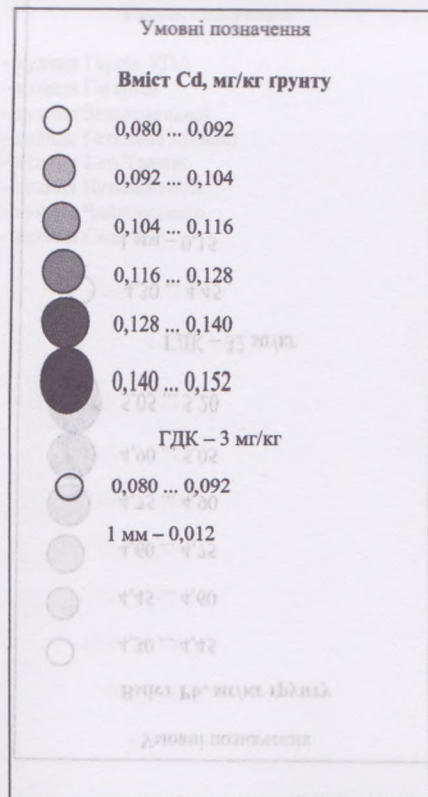
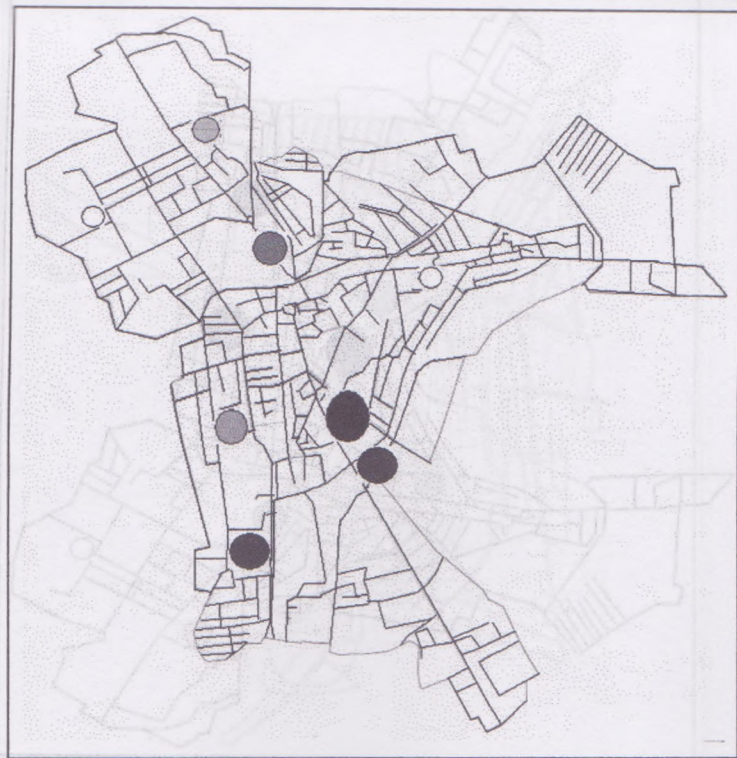


Рис. Б. 28. Вміст і розповсюдження кадмію в ґрунтах м. Камінь-Каширського

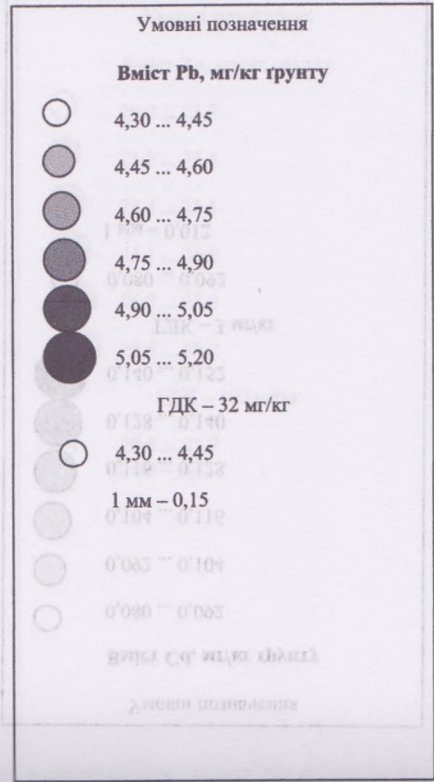
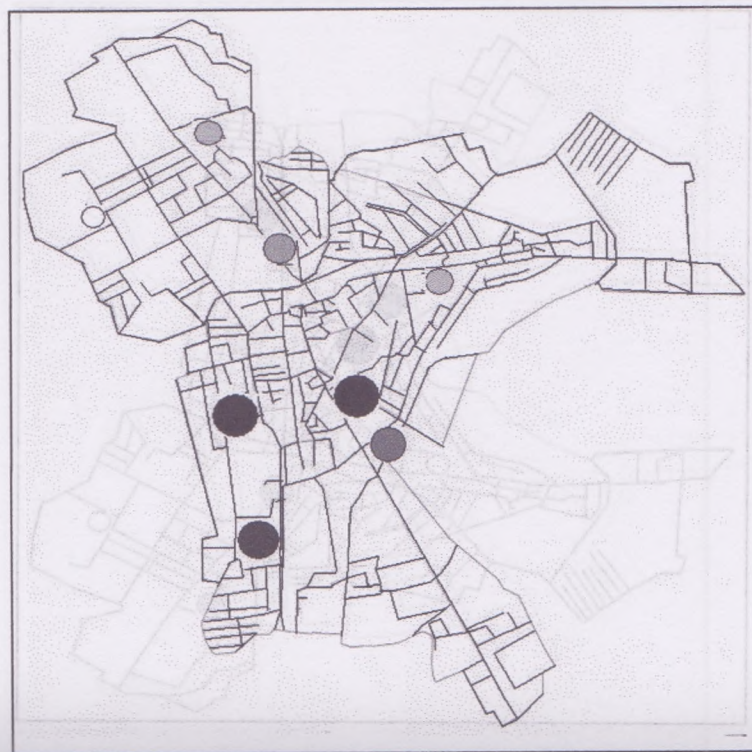


Рис. Б. 29. Вміст і розповсюдження свинцю в ґрунтах м. Камінь-Каширського

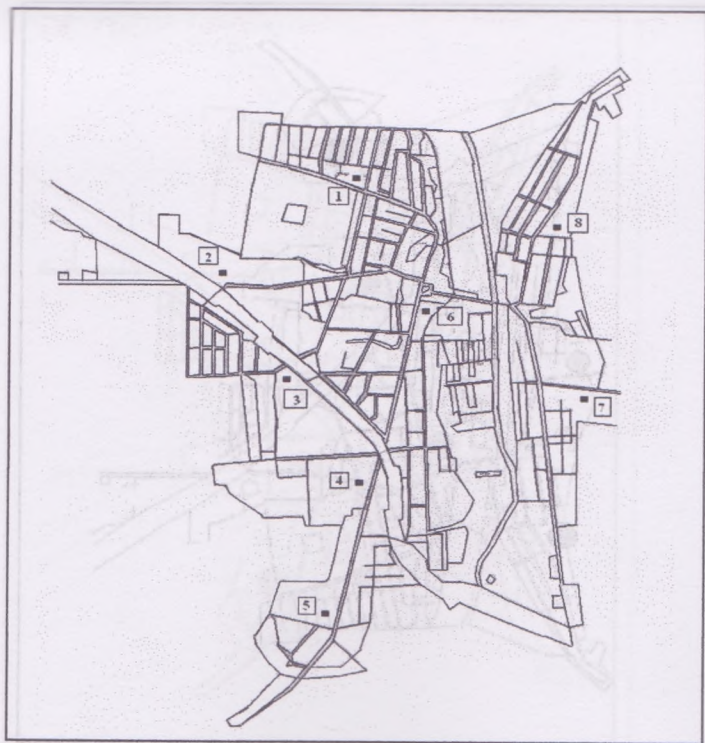


Рис. Б. 30. Карта відбору зразків листя та ґрунту міста Рожище

Умовні позначення

- 1 – вулиця Героїв УПА
- 2 – вулиця Гагаріна
- 3 – вулиця Заньковецької
- 4 – вулиця Гетьмана Мазепи
- 5 – вулиця 1-го Травня
- 6 – вулиця Незалежності
- 7 – вулиця Чайковського
- 8 – вулиця Садова

3'30" – 3'45"

1.111 – 22.1111

4'30" – 4'25"

4'08" – 4'30"

3'28" – 4'08"

3'01" – 3'28"

3'45" – 3'01"

3'50" – 3'45"

Висота над рівнем моря

Умовні позначення

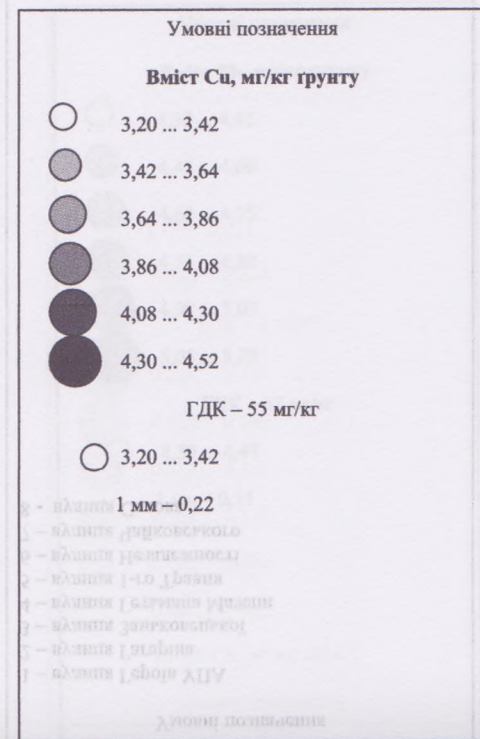
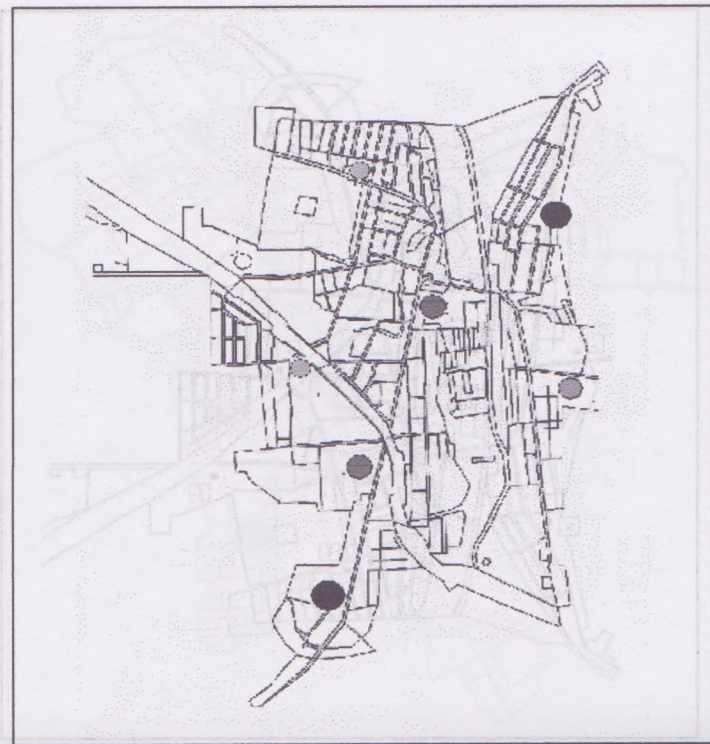


Рис. Б. 31. Вміст і розповсюдження міді в ґрунтах м. Рожища

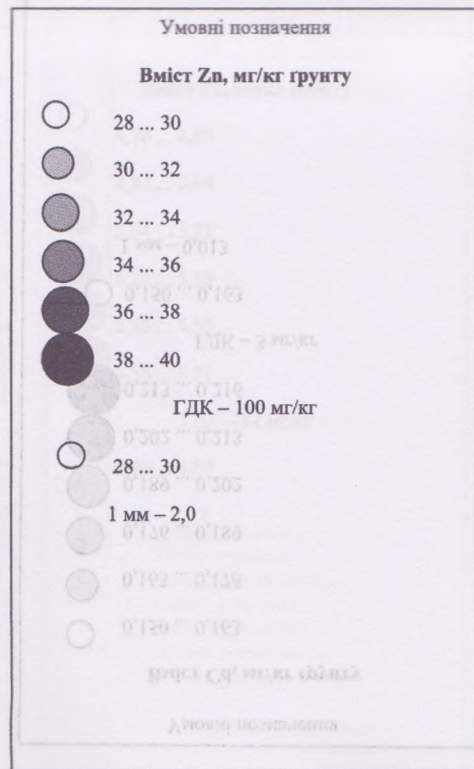
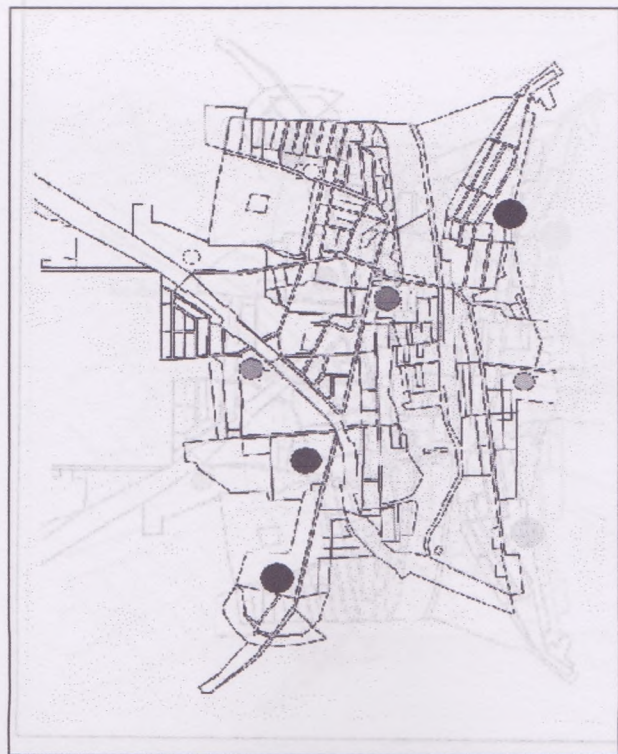
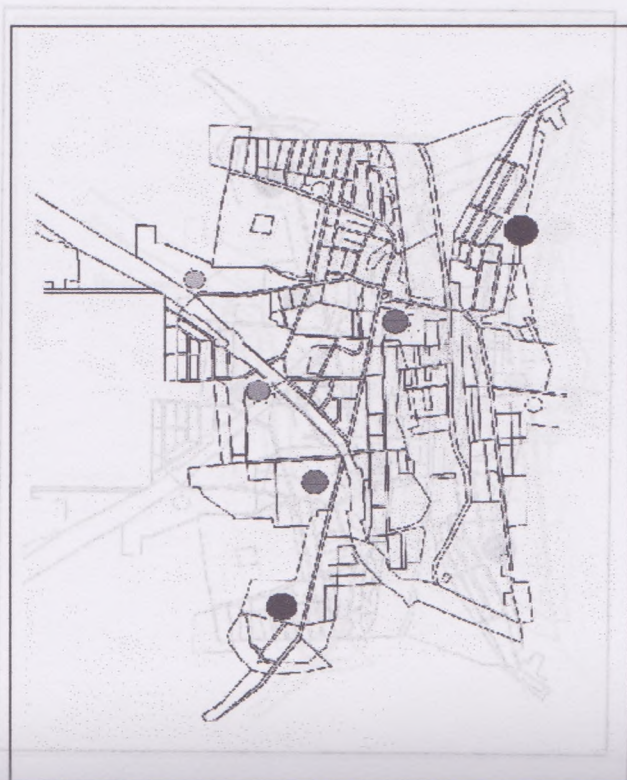


Рис. Б. 32. Вміст і розповсюдження цинку в ґрунтах м. Рожища



Умовні позначення

Вміст Cd, мг/кг ґрунту

○ 0,150 ... 0,163

● 0,163 ... 0,176

● 0,176 ... 0,189

● 0,189 ... 0,202

● 0,202 ... 0,213

● 0,213 ... 0,216

ГДК – 3 мг/кг

○ 0,150 ... 0,163

1 мм – 0,013

30 ... 33

38 ... 30

Вміст Cd в ґрунтах

Джерело: [немає]

Рис. Б. 33. Вміст і розповсюдження кадмію в ґрунтах м. Рокишів



Рис. Б. 34. Вміст і розповсюдження свинцю в ґрунтах м. Рожища

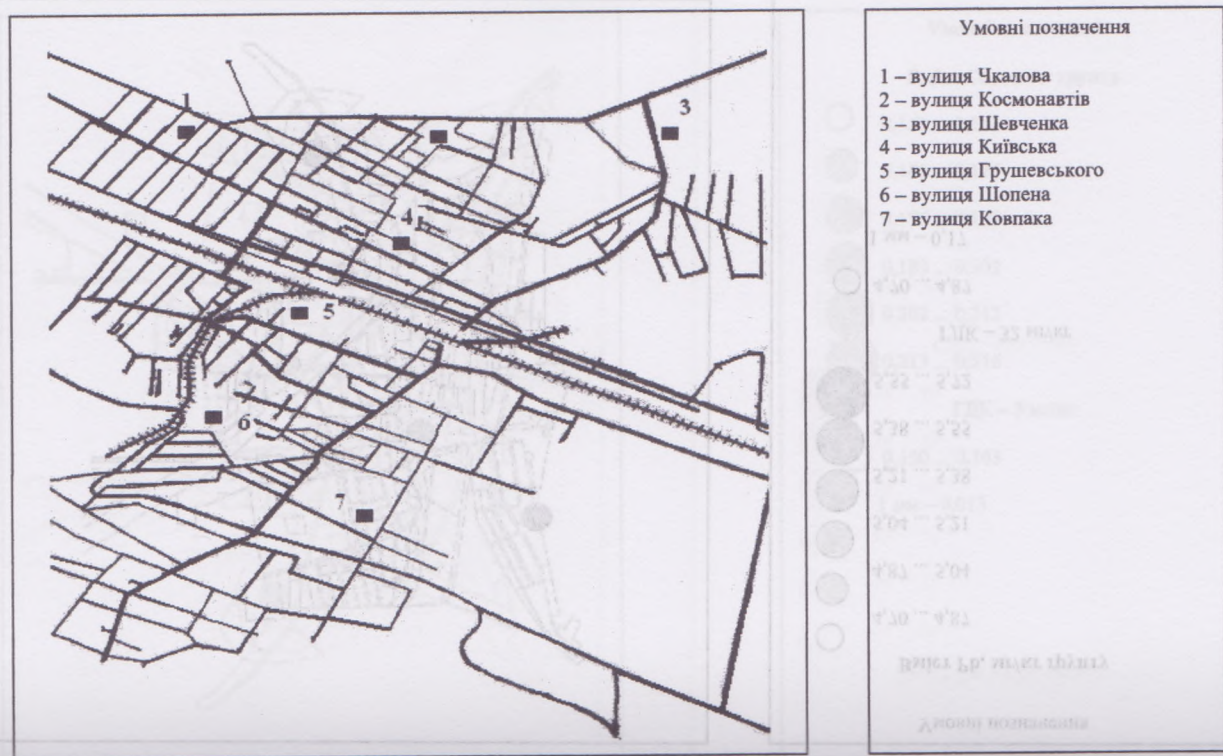
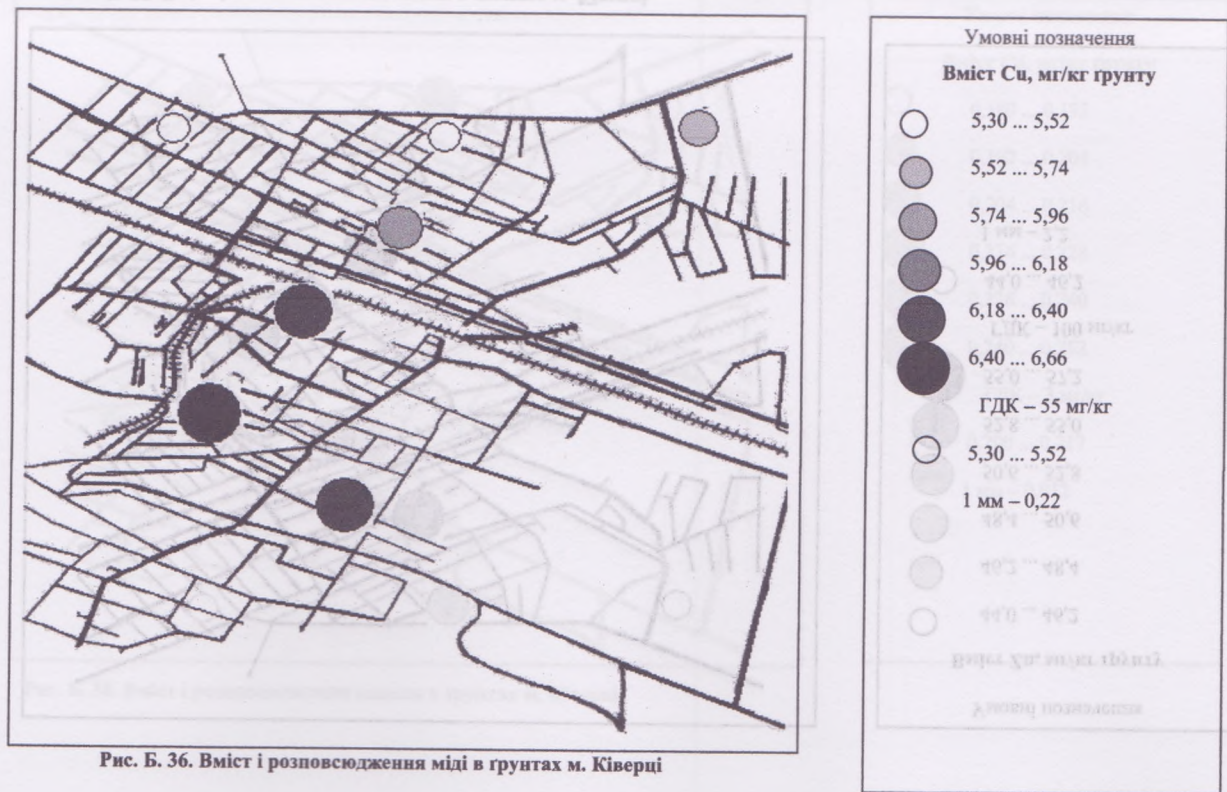


Рис. Б. 35. Карта вибору зразків ґрунту та рослин міста Києва



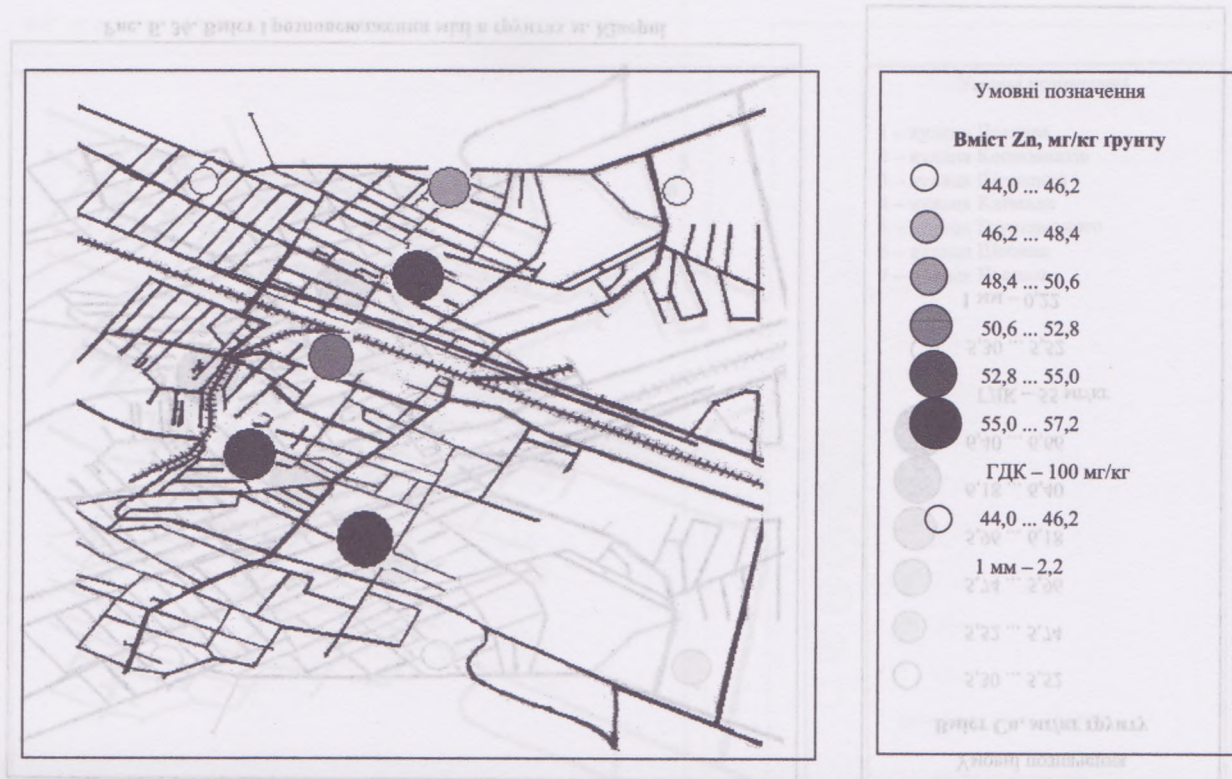


Рис. Б. 37. Вміст і розповсюдження цинку в ґрунтах м. Ківерці

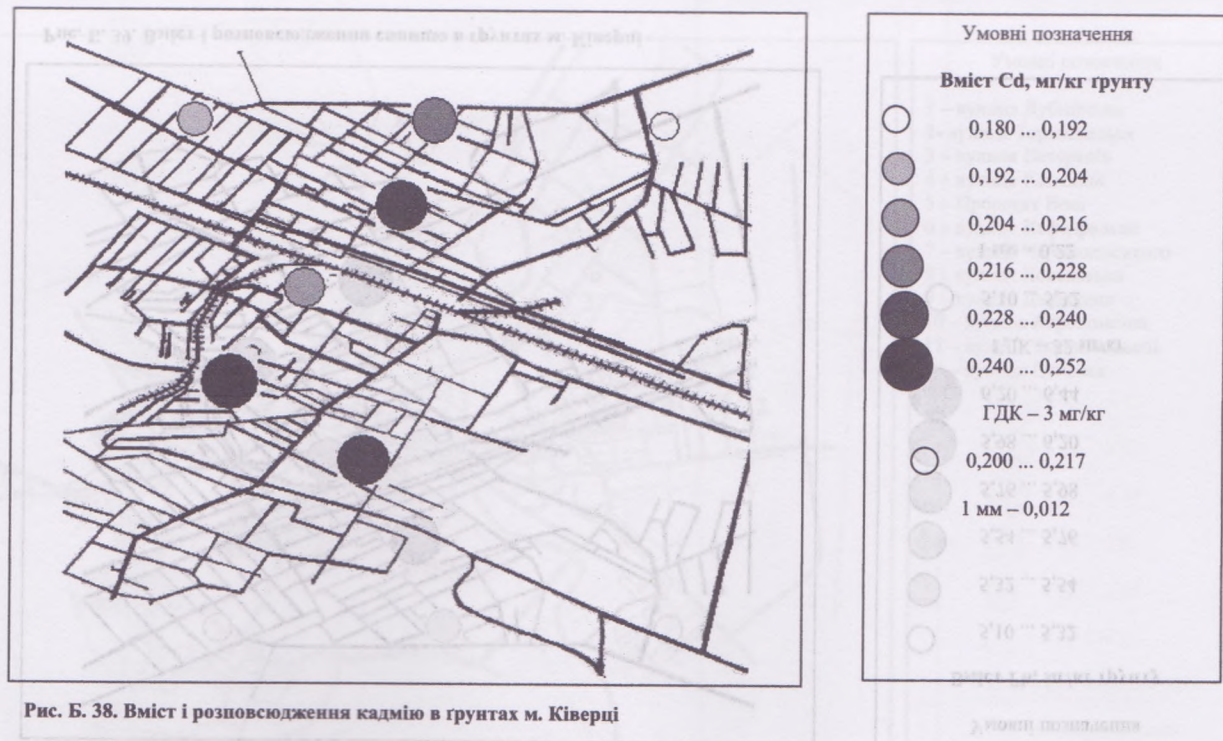


Рис. Б. 38. Вміст і розповсюдження кадмію в ґрунтах м. Ківерці

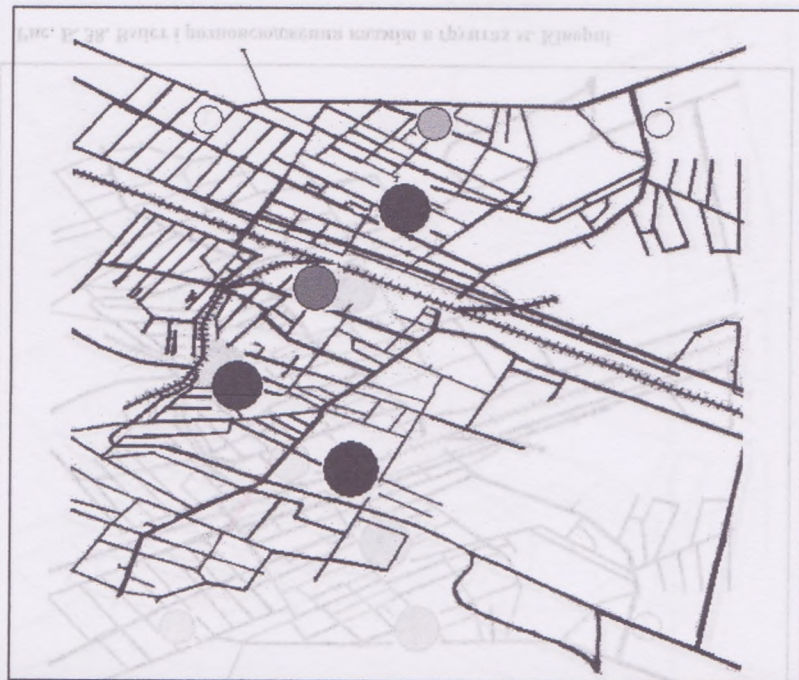


Рис. Б. 39. Вміст і розповсюдження свинцю в ґрунтах м. Кієвці

Умовні позначення

Вміст Pb, мг/кг ґрунту

○ 5,10 ... 5,32

● 5,32 ... 5,54

● 5,54 ... 5,76

● 5,76 ... 5,98

● 5,98 ... 6,20

● 6,20 ... 6,44

ГДК – 32 мг/кг

○ 5,10 ... 5,32

1 мм – 0,22

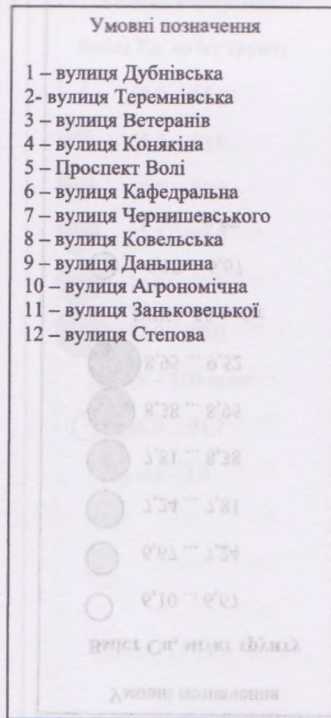


Рис. Б. 40. Карта відбору зразків ґрунту міста Луцька



Рис. Б. 41. Вміст і розподілення міді в ґрунтах м. Луцька

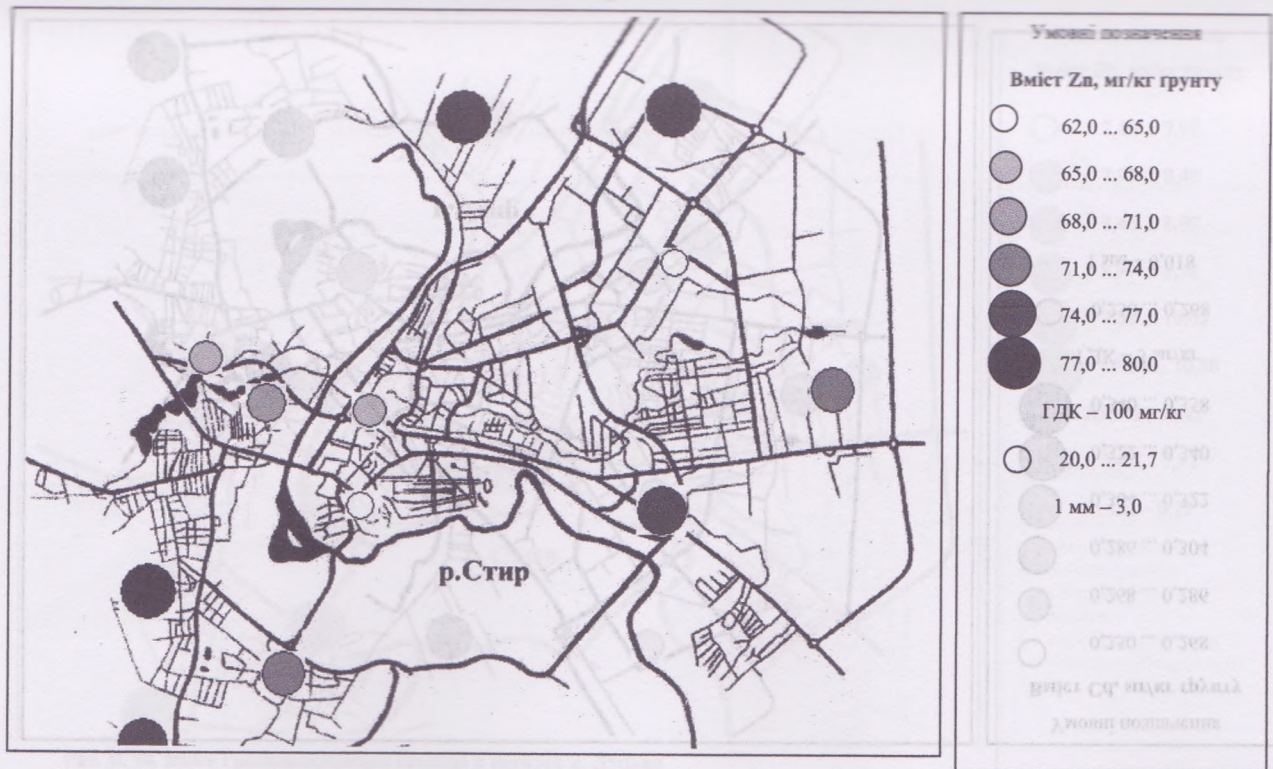


Рис. Б. 42. Вміст і розповсюдження цинку в ґрунтах м. Луцька



Рис. Б. 43. Вміст і розповсюдження кадмію в ґрунтах м. Луцька

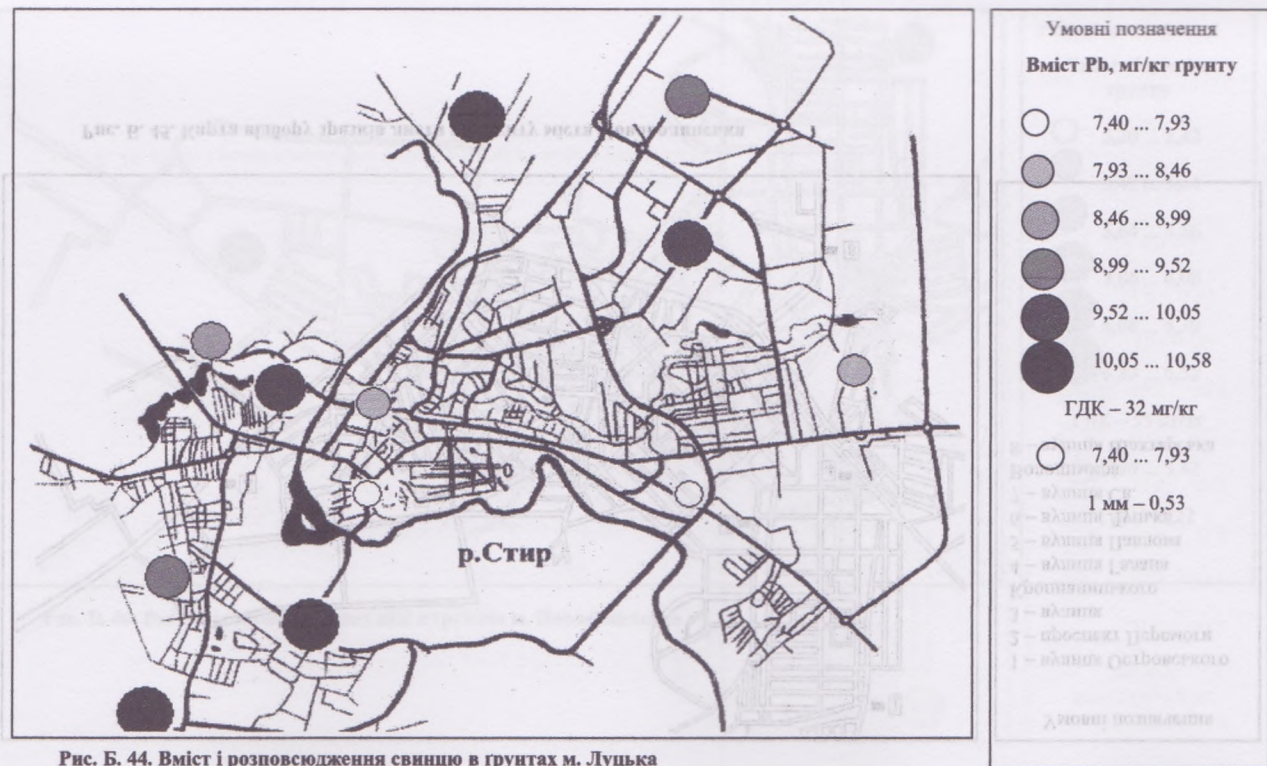
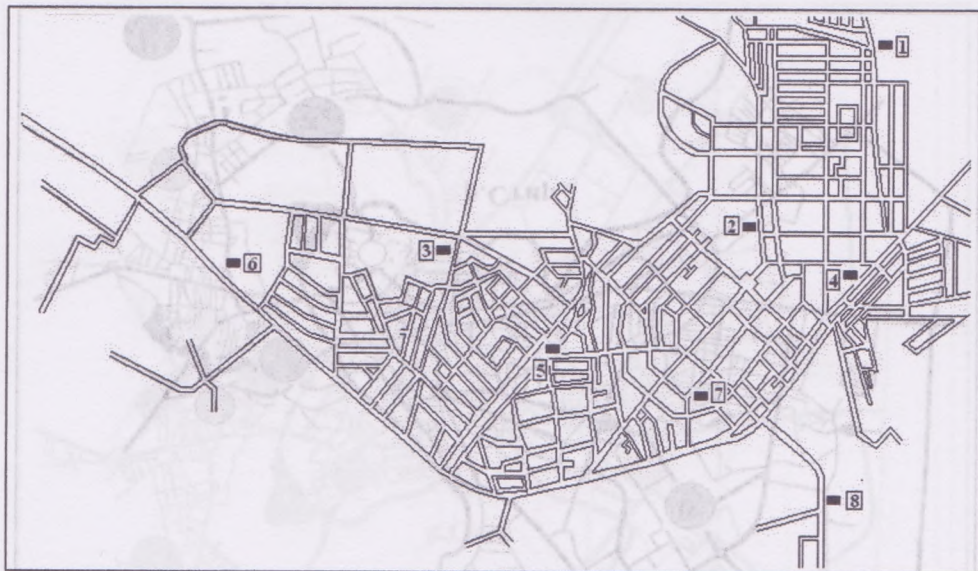


Рис. Б. 44. Вміст і розповсюдження свинцю в ґрунтах м. Луцька



- Умовні позначення
- 1 – вулиця Островського
 - 2 – проспект Перемоги
 - 3 – вулиця Кривиницького
 - 4 – вулиця Галана
 - 5 – вулиця Павлова
 - 6 – вулиця Луцька
 - 7 – вулиця Св. Володимира
 - 8 – вулиця Шахтарська

Рис. Б. 45. Карта відбору зразків листя та ґрунту міста Нововолинська

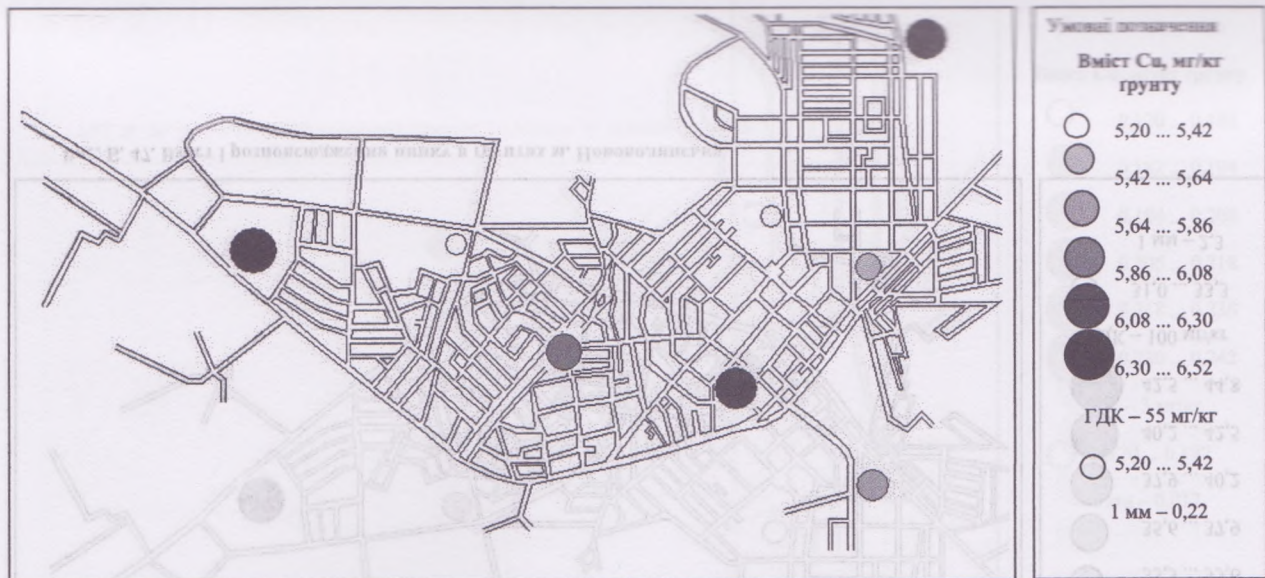


Рис. Б. 46. Вміст і розповсюдження міді в ґрунтах м. Нововолинська

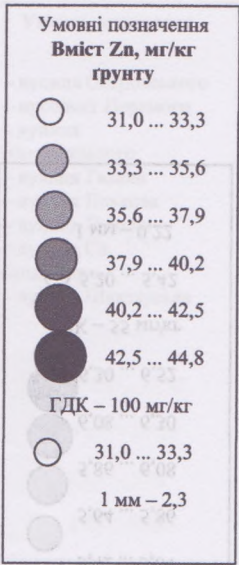
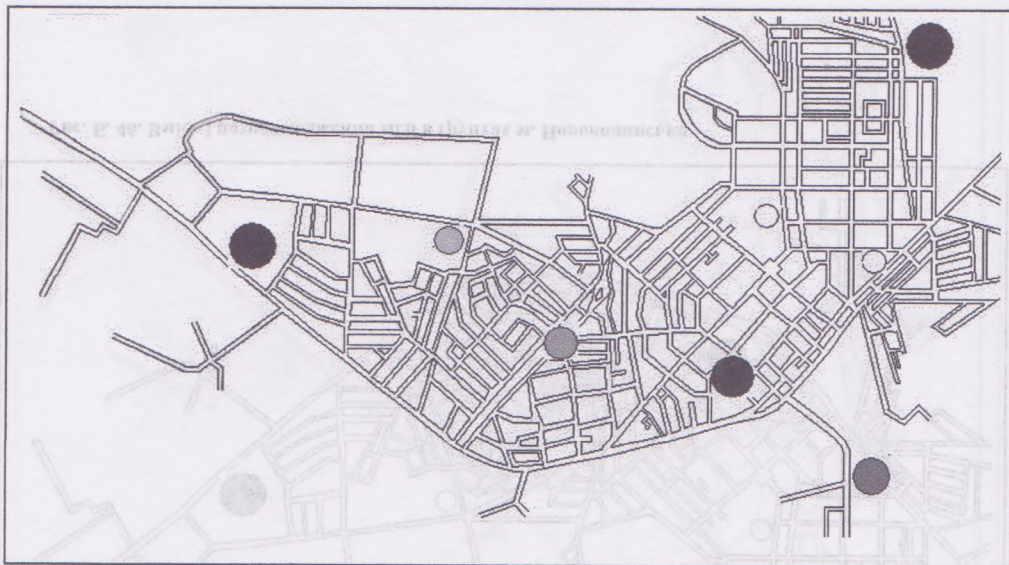
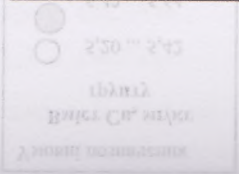


Рис. Б. 47. Вміст і розповсюдження цинку в ґрунтах м. Нововолинська



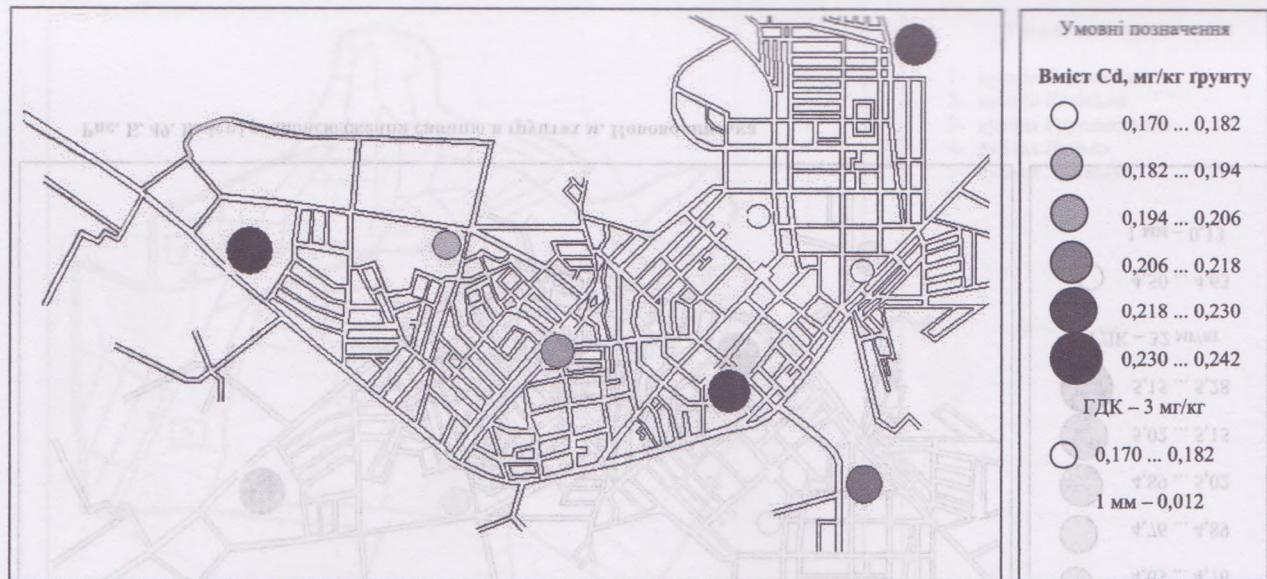


Рис. Б. 48. Вміст і розповсюдження кадмію в ґрунтах м. Нововолінська

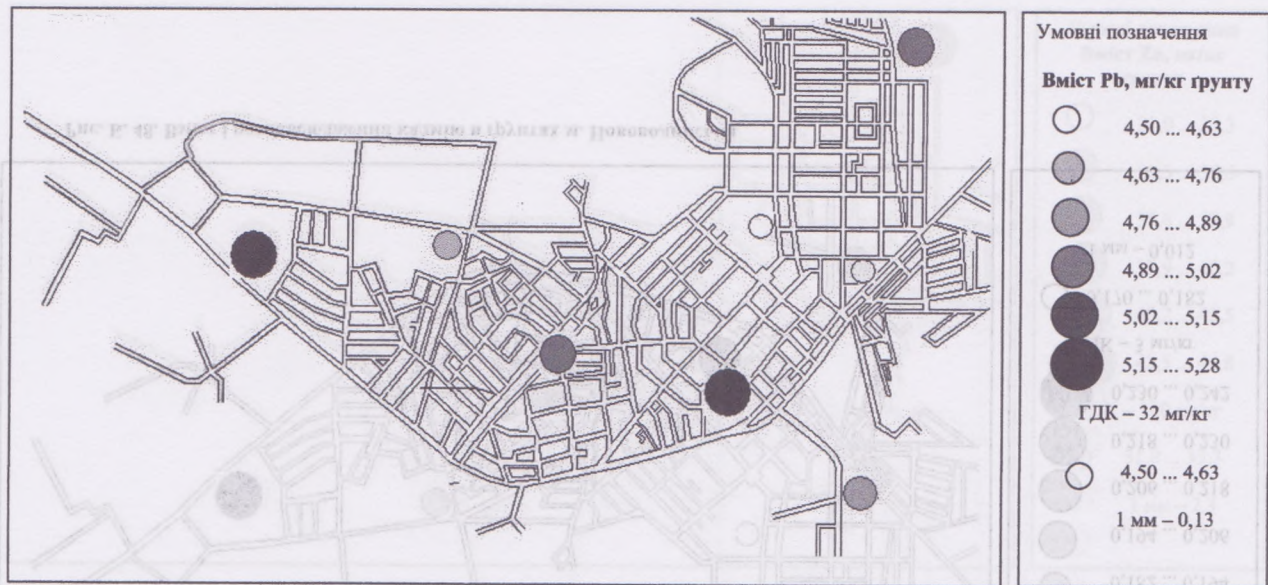


Рис. Б. 49. Вміст і розповсюдження свинцю в ґрунтах м. Нововолинська

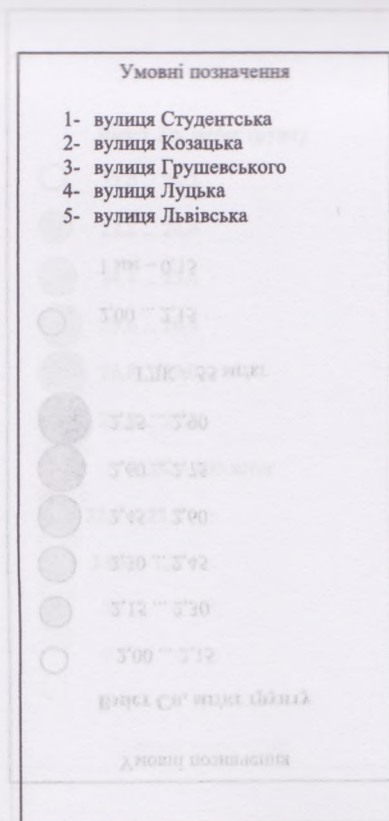
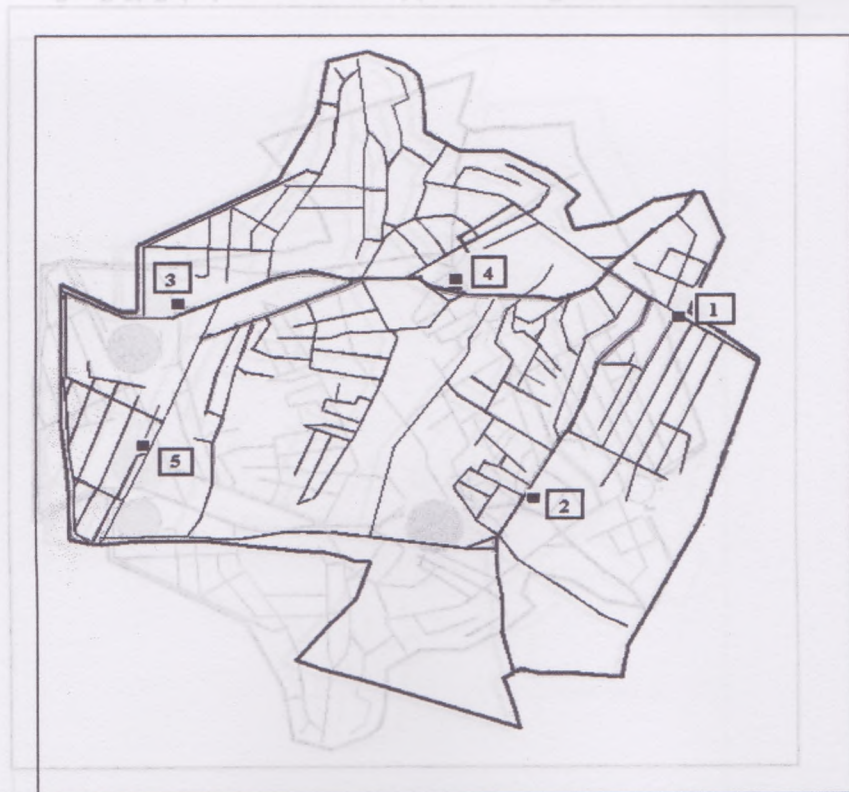


Рис. Б. 50. Карта відбору зразків листя та ґрунту міста Горохова

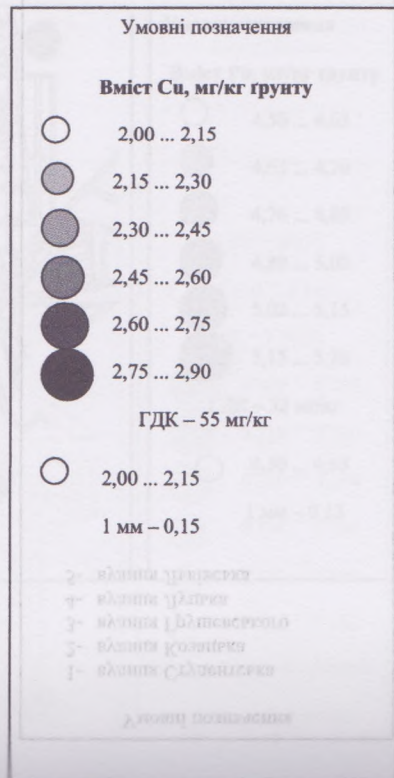
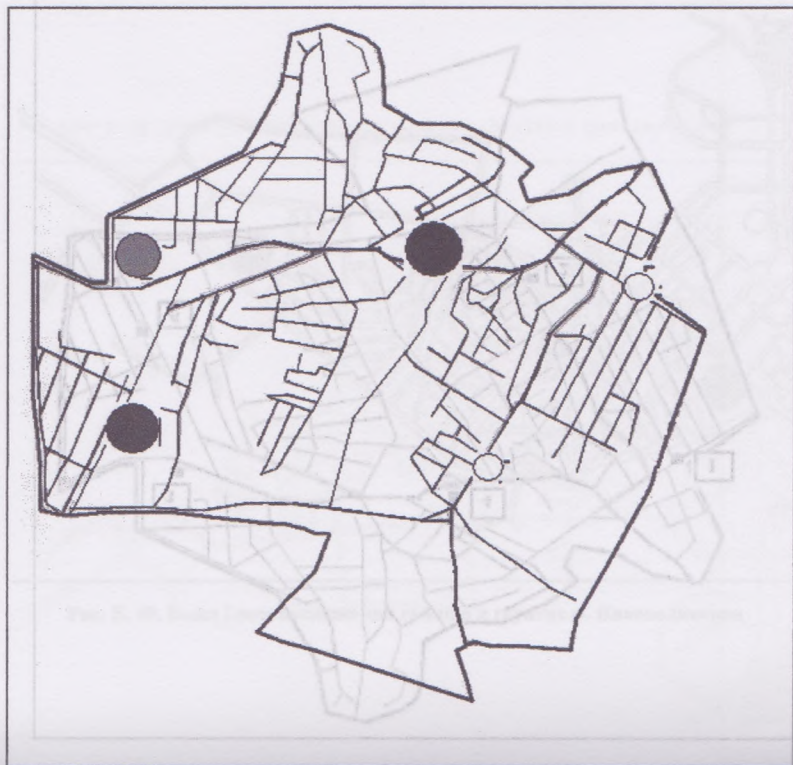


Рис. Б. 51. Вміст і розповсюдження міді в ґрунтах м. Горихівка

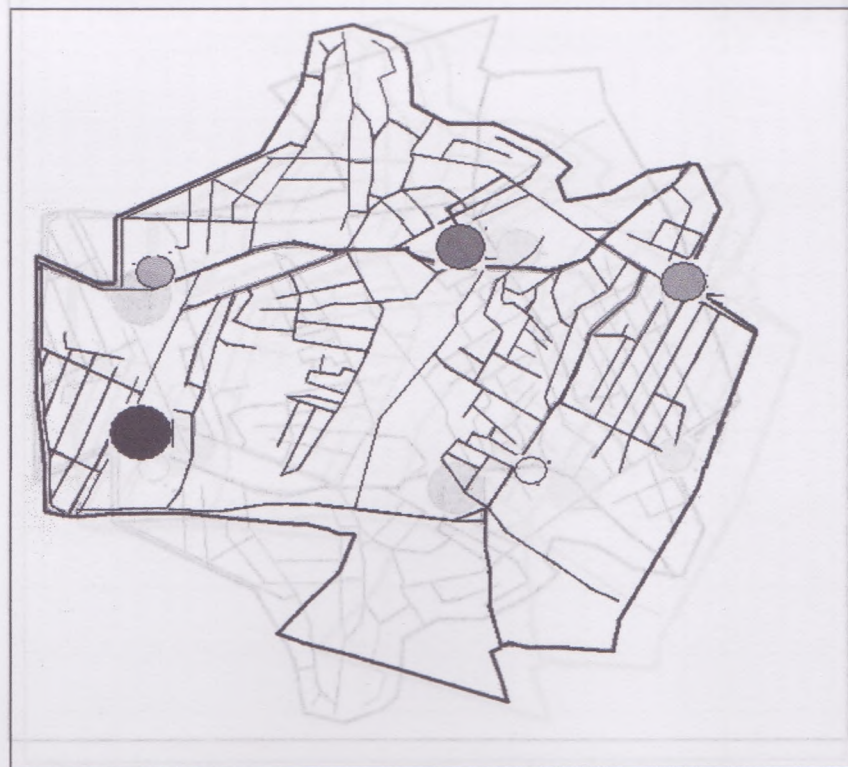
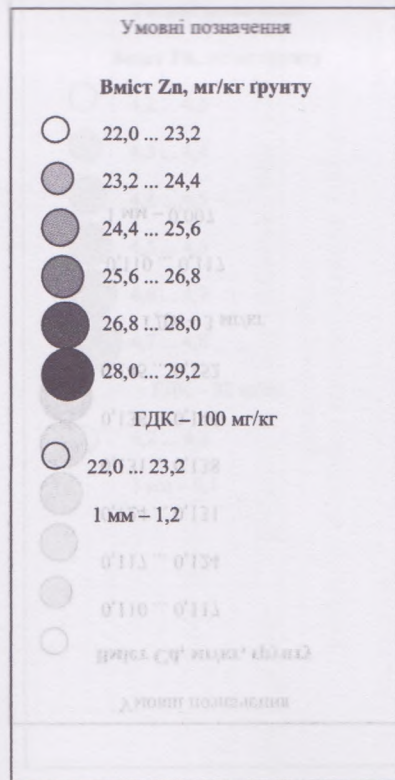


Рис. Б. 52. Вміст і розповсюдження цинку в ґрунтах м. Горохова



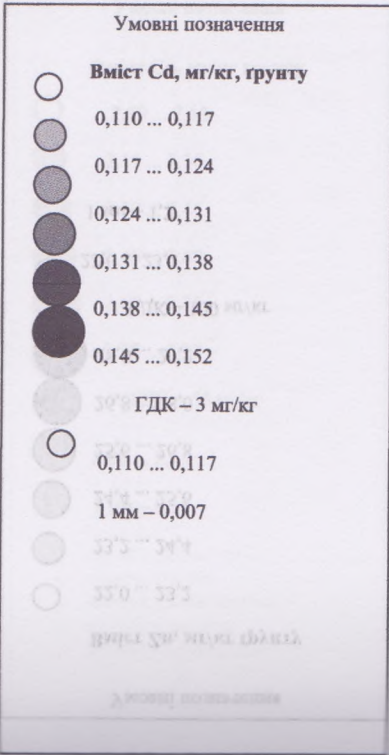
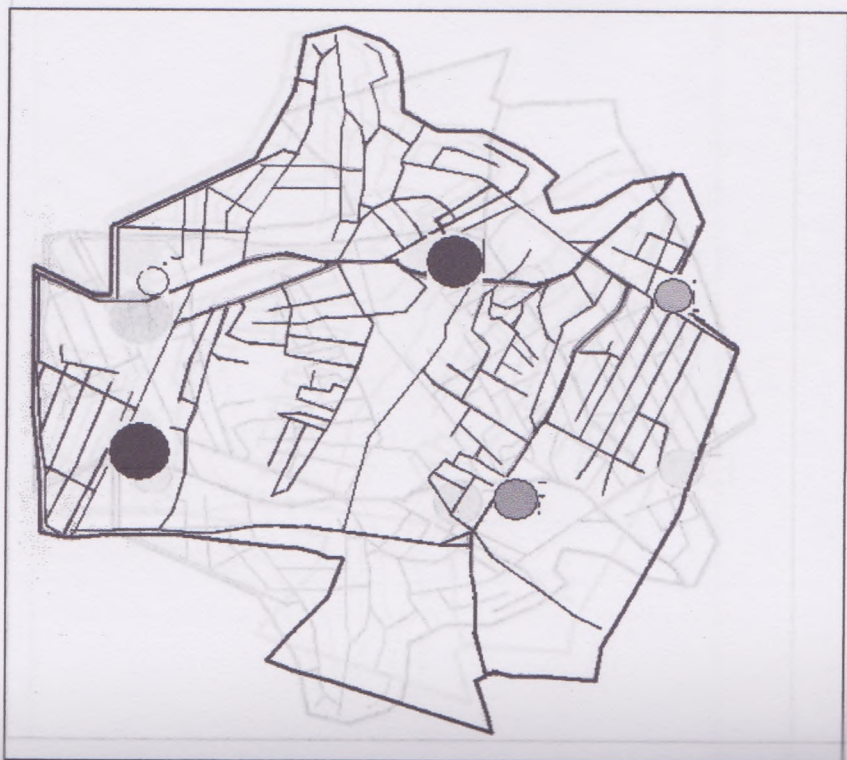


Рис. Б. 53. Вміст і розповсюдження кадмію в ґрунтах м. Геронола

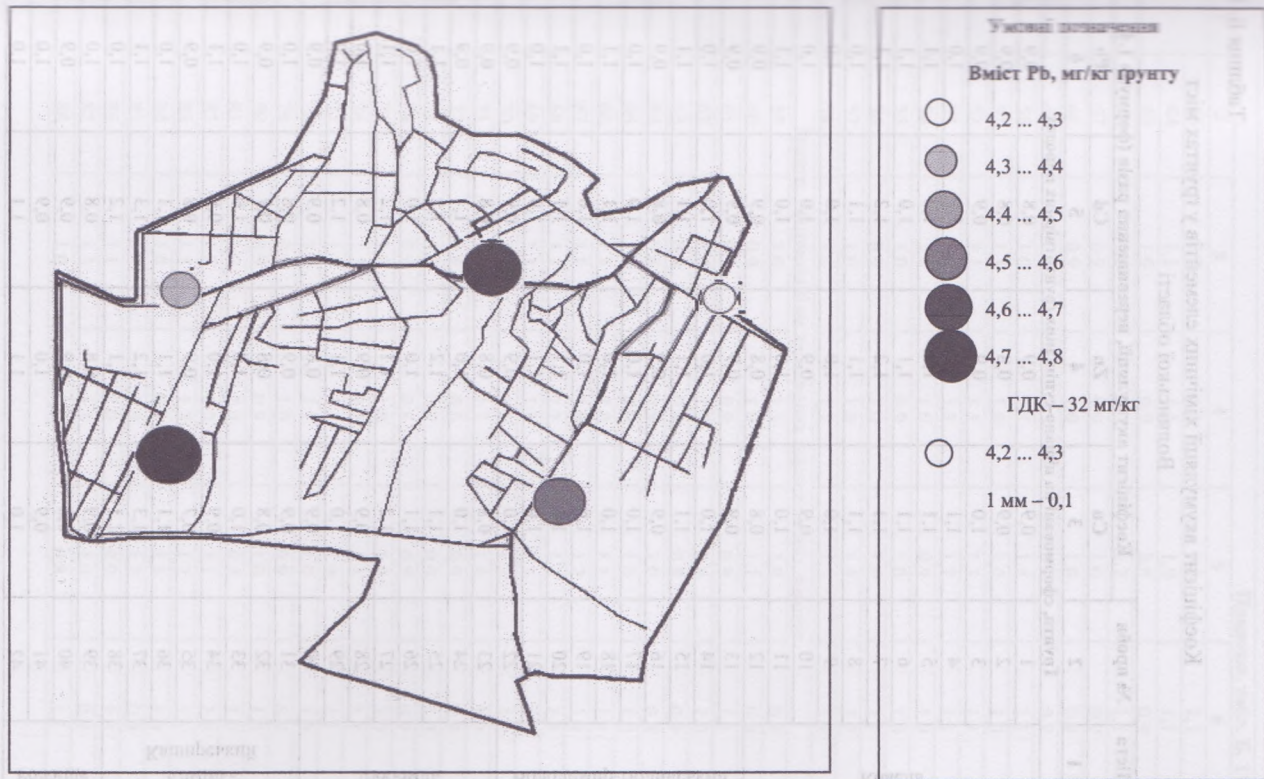


Рис. Б. 54. Вміст і розповсюдження свинцю в ґрунтах м. Горохова

Таблиця Б. 11.

Коефіцієнт акумуляції хімічних елементів у ґрунтах міст
Волинської області

Міста	№ проби	Коефіцієнт акумуляції, перевищення разів (формула 1.4)			
		Cu	Zn	Cd	Pb
1	2	3	4	5	6
Ґрунти, сформовані на піщано-супіщаних ґрунтовірних породах					
Ковель	1	0,9	0,9	0,8	0,9
	2	0,9	0,8	0,8	0,9
	3	1,0	0,9	0,9	0,9
	4	1,1	1,1	1,1	1,0
	5	1,1	1,2	1,2	1,1
	6	1,1	1,1	1,0	1,1
	7	1,1	1,2	1,2	1,1
	8	1,1	1,1	1,1	1,0
	9	1,0	1,0	1,0	1,0
	10	0,9	0,9	1,0	1,0
	11	1,0	1,0	1,0	1,1
	12	0,8	0,8	0,9	0,9
Володимир-Волинський	13	0,9	0,9	0,9	0,9
	14	1,0	1,0	1,0	1,0
	15	1,1	1,1	1,1	1,1
	16	0,9	0,9	0,8	0,9
	17	1,0	1,0	1,0	1,0
	18	1,0	1,0	1,1	1,1
	19	1,0	1,0	1,0	1,0
	20	1,1	1,1	1,1	1,1
	21	1,0	1,1	1,0	1,0
	22	1,0	0,9	0,9	0,9
Любомль	23	0,8	0,8	0,8	0,9
	24	1,0	1,0	1,1	0,9
	25	1,1	1,2	1,2	1,1
	26	1,1	1,0	1,0	1,0
	27	1,2	1,1	1,2	1,1
	28	0,9	0,9	0,8	1,0
	29	1,0	1,1	1,2	1,0
	30	0,9	0,8	0,9	0,9
Камінь-Каширський	31	0,9	0,9	0,8	1,0
	32	0,8	0,8	0,7	0,9
	33	1,0	1,0	1,0	1,0
	34	0,9	1,0	0,9	1,1
	35	0,7	0,9	0,8	0,9
	36	1,1	1,1	1,1	1,0
	37	1,3	1,2	1,3	1,1
	38	1,1	1,1	1,2	1,0
Рожиче	39	0,9	0,8	0,8	1,0
	40	0,8	0,9	0,9	0,9
	41	0,9	1,0	0,9	1,0
	42	1,0	1,1	1,1	1,0

Продовж. табл. Б. 11.

1	2	3	4	5	6	
Класифікація	43	1,2	1,1	1,1	1,1	
	44	1,1	1,1	1,0	1,1	
	45	1,0	0,9	0,8	0,9	
	46	1,1	1,2	1,2	1,1	
	47	0,9	0,9	1,0	0,9	
	48	0,9	1,0	1,0	0,9	
	49	0,9	0,9	0,9	0,9	
	50	1,0	1,1	1,1	1,1	
	51	1,1	1,0	1,0	1,0	
	52	1,1	1,1	1,1	1,1	
	53	1,1	1,1	1,2	1,1	
	54	1,1	1,0	0,9	1,0	
	55	1,0	0,9	1,0	1,0	
	56	0,9	1,0	1,0	1,1	
Усталуг	57	1,0	1,0	1,1	1,2	
	58	1,1	1,1	1,1	1,2	
	Ґрунти, сформовані на лесовидних ґрунтоутвірних породах					
	Луга	59	1,0	1,1	1,0	0,8
		60	0,9	1,0	1,1	0,9
		61	0,9	0,9	0,9	1,1
		62	1,0	1,0	0,9	1,0
		63	0,8	0,9	0,8	0,9
		64	0,8	0,9	1,0	0,8
		65	1,0	0,9	1,0	1,0
		66	1,1	1,0	1,1	1,1
		67	1,1	1,0	1,2	1,2
		68	1,2	1,1	1,2	1,1
		69	1,1	1,1	1,1	1,1
70		1,2	1,1	1,2	1,0	
Нововолинська		71	1,1	1,1	1,1	1,0
		72	0,9	0,8	0,9	0,9
	73	0,9	0,9	0,9	1,0	
	74	0,9	0,8	0,8	0,9	
	75	1,0	1,0	1,0	1,0	
	76	1,1	1,2	1,1	1,1	
	77	1,1	1,1	1,0	1,1	
	78	1,0	1,1	1,0	1,0	
	Городиш	79	0,8	1,0	0,9	0,9
		80	0,9	0,9	1,0	1,0
		81	1,0	1,0	0,8	1,0
		82	1,2	1,0	1,1	1,0
		83	1,1	1,2	1,2	1,1
		Берестечко	84	1,0	0,9	1,1
85			0,9	1,0	1,2	0,9
86			1,1	1,0	0,9	1,0
87			1,1	1,1	1,0	0,9
88			1,0	1,0	0,8	1,1

Коефіцієнт акумуляції хімічних елементів у ґрунтах міст
Волинської області

Міста	№ проби	Коефіцієнт акумуляції, перевищення разів (формула 1.5)			
		Cu	Zn	Cd	Pb
1	2	3	4	5	6
ґрунти, сформовані на піщано-супіщаних ґрунтовірних породах					
Ковель	1	2,7	2,5	2,5	1,7
	2	2,5	2,3	2,6	1,7
	3	2,9	2,7	2,9	1,7
	4	3,1	3,2	3,4	2,0
	5	3,2	3,4	3,6	2,0
	6	3,2	3,3	3,3	2,1
	7	3,3	3,5	3,8	2,0
	8	3,1	3,1	3,5	1,9
	9	2,9	2,9	3,1	1,9
	10	2,8	2,7	3,0	1,8
	11	3,0	3,0	3,3	2,0
	12	2,4	2,4	2,8	1,7
Володимир-Волинський	13	1,9	1,8	2,4	1,2
	14	2,2	2,0	2,9	1,3
	15	2,3	2,3	3,0	1,4
	16	2,0	1,8	2,3	1,2
	17	2,1	2,0	2,8	1,3
	18	2,2	2,1	3,0	1,4
	19	2,0	2,9	2,6	1,4
	20	2,3	2,2	3,1	1,5
	21	2,2	2,1	2,9	1,3
	22	2,1	2,9	2,5	1,3
Любомль	23	1,1	1,1	1,4	1,2
	24	1,4	1,3	1,8	1,3
	25	1,6	1,5	2,0	1,5
	26	1,5	1,2	1,6	1,4
	27	1,7	1,4	1,9	1,5
	28	1,3	1,1	1,3	1,4
	29	1,5	1,4	1,9	1,4
	30	1,2	мк	1,5	1,3
	31	1,3	1,2	1,3	1,1
Камінь-Каширський	32	1,1	мк	мк	мк
	33	1,4	1,3	1,5	1,1
	34	1,2	1,2	1,4	1,2
	35	мк	1,1	1,1	1,1
	36	1,5	1,4	1,6	1,1
	37	1,7	1,5	1,9	1,2
	38	1,6	1,4	1,8	1,2
	39	1,8	1,4	2,0	1,2
Рожище	40	1,6	1,5	2,1	1,1
	41	1,8	1,7	2,3	1,2
	42	2,0	1,9	2,5	1,3

Продовж. табл. Б. 12.

	2	3	4	5	6
	43	2,3	2,0	2,6	1,3
	44	2,0	1,8	2,4	1,3
	45	1,9	1,6	1,9	1,1
	46	2,1	2,0	2,8	1,3
	47	2,8	2,2	2,5	1,2
	48	2,7	2,5	2,8	1,3
	49	2,8	2,3	2,3	1,2
	50	3,0	2,7	3,0	1,4
	51	3,1	2,6	2,6	1,3
	52	3,3	2,7	2,9	1,4
	53	3,2	2,9	3,1	1,5
	54	1,4	1,4	2,3	1,1
	55	1,2	1,3	2,5	1,1
	56	1,1	1,4	2,6	1,1
	57	1,3	1,5	3,0	1,2
	58	1,4	1,5	2,9	1,3
	Грунти, сформовані на лесовидних ґрунтовірних породах				
	59	4,0	3,9	4,3	1,9
	60	3,4	3,7	4,6	2,0
	61	3,6	3,1	3,9	2,5
	62	3,8	3,5	4,0	2,3
	63	3,3	3,4	3,6	2,1
	64	3,1	3,3	4,4	1,9
	65	3,9	3,4	4,1	2,2
	66	4,1	3,6	4,7	2,4
	67	4,2	3,7	5,0	2,7
	68	4,5	3,9	5,3	2,6
	69	4,4	4,0	4,9	2,6
	70	4,8	3,8	5,1	2,3
	71	3,1	2,2	3,3	1,3
	72	2,7	1,6	2,6	1,1
	73	2,6	1,7	2,7	1,2
	74	2,8	1,6	2,4	1,2
	75	3,0	1,9	2,9	1,2
	76	3,3	2,3	3,4	1,3
	77	3,1	2,1	3,1	1,3
	78	2,9	2,0	3,0	1,2
	79	мк	1,3	1,7	1,1
	80	1,1	1,1	1,9	1,1
	81	1,3	1,2	1,6	1,1
	82	1,5	1,3	2,0	1,2
	83	1,4	1,5	2,1	1,2
	84	1,3	мк	1,4	1,1
	85	1,2	1,2	1,6	мк
	86	1,4	1,1	1,1	1,1
	87	1,5	1,2	1,3	1,1
	88	1,3	1,1	мк	1,1

мк – місцевий кларк

**Коефіцієнт акумуляції хімічних елементів у ґрунтах міст
Волинської області**

Міста	№ проби	Коефіцієнт акумуляції, перевищення разів (формула 1.4)			
		Cu	Zn	Cd	Pb
1	2	3	4	5	6
Ґрунти, сформовані на піщано-супіщаних ґрунтоутвірних породах					
Ковель	1	1,3	1,3	1,1	1,2
	2	1,2	1,2	1,1	1,2
	3	1,4	1,4	1,2	1,3
	4	1,5	1,6	1,4	1,4
	5	1,6	1,7	1,5	1,5
	6	1,5	1,7	1,4	1,5
	7	1,6	1,8	1,6	1,4
	8	1,5	1,6	1,5	1,3
	9	1,4	1,5	1,3	1,4
	10	1,3	1,4	1,3	1,3
	11	1,5	1,5	1,4	1,5
	12	1,2	1,2	1,2	1,2
Володимир-Волинський	13	0,9	0,9	1,0	0,9
	14	1,0	1,0	1,2	0,9
	15	1,1	1,2	1,3	1,0
	16	1,0	0,9	0,9	0,9
	17	1,0	1,0	1,2	1,0
	18	1,1	1,1	1,3	1,0
	19	1,0	1,0	1,1	1,0
	20	1,1	1,1	1,3	1,1
	21	1,0	1,1	1,2	0,9
	22	1,0	0,9	1,1	0,9
Львів	23	0,5	0,5	0,6	0,9
	24	0,7	0,6	0,7	0,9
	25	0,8	0,7	0,8	1,1
	26	0,7	0,6	0,7	1,0
	27	0,8	0,7	0,8	1,1
	28	0,6	0,6	0,5	1,0
	29	0,7	0,7	0,8	1,0
	30	0,6	0,5	0,6	0,9
Камінь-Каширський	31	0,6	0,6	0,5	0,8
	32	0,5	0,5	0,4	0,7
	33	0,7	0,6	0,6	0,8
	34	0,6	0,6	0,6	0,9
	35	0,5	0,6	0,5	0,8
	36	0,7	0,7	0,7	0,8
	37	0,8	0,8	0,8	0,9
	38	0,8	0,7	0,7	0,8
Рожиче	39	0,9	0,7	0,8	0,8
	40	0,8	0,8	0,9	0,8
	41	0,9	0,8	0,9	0,9
	42	1,0	0,9	1,1	0,9

Продовж. табл. Б. 13.					
	2	3	4	5	6
I	43	1,1	1,0	1,1	1,0
	44	1,0	0,9	1,0	0,9
	45	0,9	0,8	0,8	0,8
	46	1,0	1,0	1,2	0,9
	47	1,3	1,1	1,1	0,9
	48	1,3	1,3	1,2	0,9
	49	1,4	1,2	0,9	0,9
	50	1,4	1,4	1,3	1,0
	51	1,5	1,3	1,1	1,0
	52	1,6	1,4	1,2	1,0
II	53	1,5	1,5	1,3	1,1
	54	0,7	0,7	0,9	0,8
	55	0,6	0,6	1,1	0,8
	56	0,5	0,7	1,1	0,8
	57	0,6	0,7	1,3	0,9
	58	0,7	0,8	1,2	0,9
ґрунти, сформовані на лесовидних ґрунтовірних породах					
III	59	1,5	1,6	1,4	1,2
	60	1,2	1,6	1,5	1,3
	61	1,3	1,3	1,2	1,6
	62	1,4	1,5	1,3	1,4
	63	1,2	1,4	1,1	1,3
	64	1,1	1,4	1,4	1,2
	65	1,4	1,4	1,3	1,4
	66	1,5	1,5	1,5	1,5
	67	1,5	1,6	1,6	1,7
	68	1,6	1,7	1,7	1,6
IV	69	1,6	1,7	1,5	1,6
	70	1,7	1,6	1,6	1,4
	71	1,1	0,9	1,0	0,8
	72	1,0	0,7	0,8	0,7
	73	0,9	0,7	0,9	0,7
	74	1,0	0,7	0,8	0,7
	75	1,1	0,8	0,9	0,8
	76	1,2	1,0	1,1	0,8
	77	1,1	0,9	1,0	0,8
	78	1,0	0,9	1,0	0,8
V	79	0,4	0,5	0,5	0,7
	80	0,4	0,5	0,6	0,7
	81	0,5	0,5	0,5	0,7
	82	0,5	0,6	0,6	0,7
	83	0,5	0,6	0,7	0,8
	84	0,4	0,4	0,5	0,7
	85	0,4	0,5	0,5	0,6
	86	0,5	0,4	0,4	0,7
	87	0,5	0,5	0,4	0,6
	88	0,5	0,5	0,3	0,7

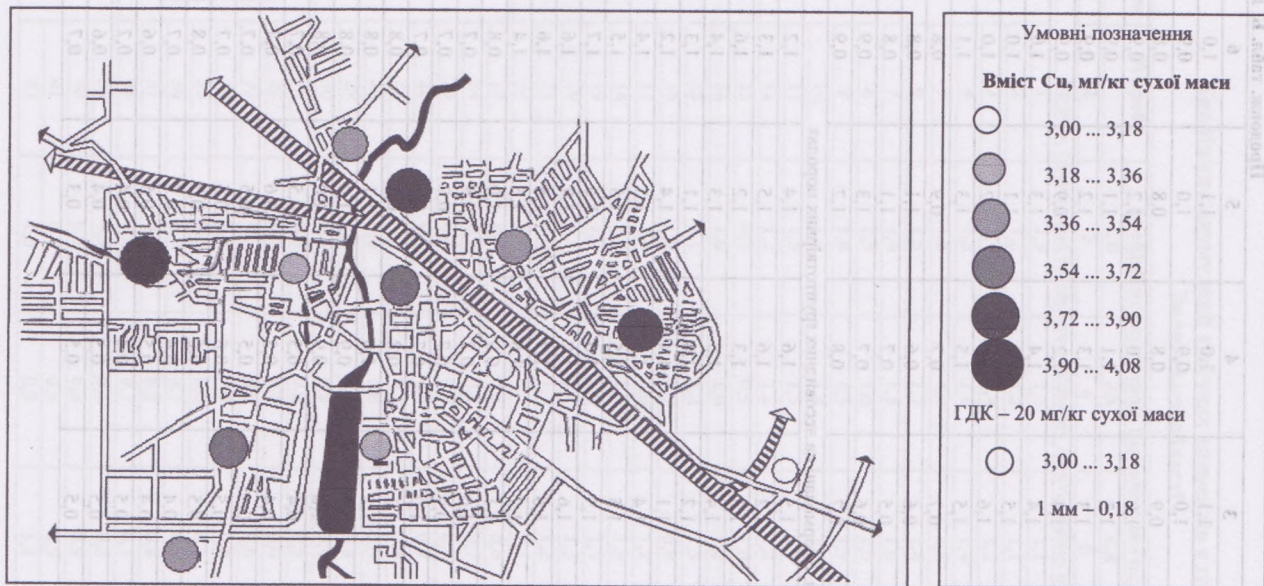


Рис. Б. 55. Вміст і розповсюдження міді в листі парково-вуличних порід м. Ковеля

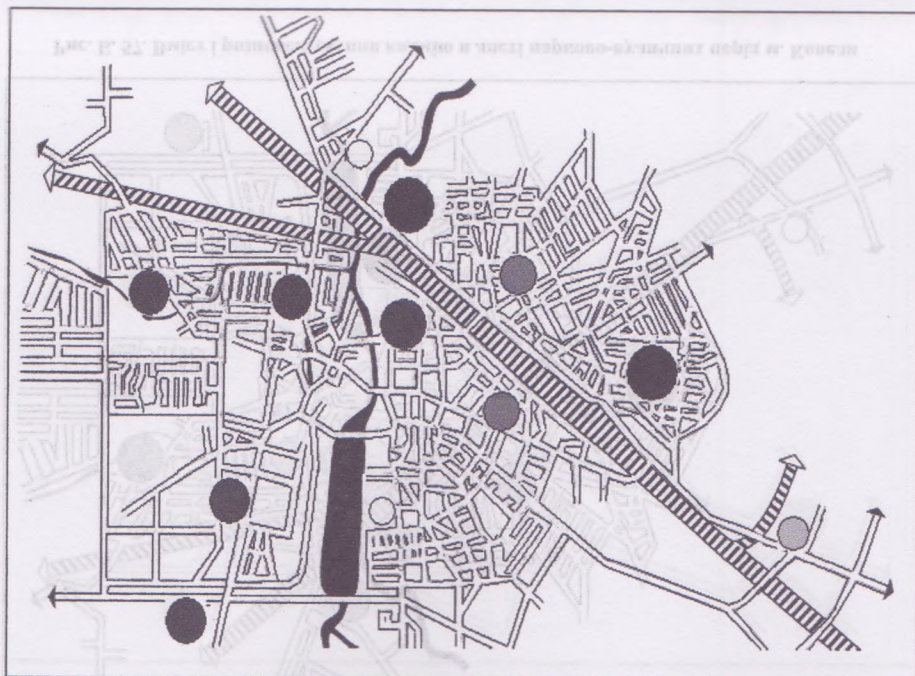


Рис. Б. 56. Вміст і розповсюдження цинку в листі парково-вуличних порід м. Ковеля

Умовні позначення

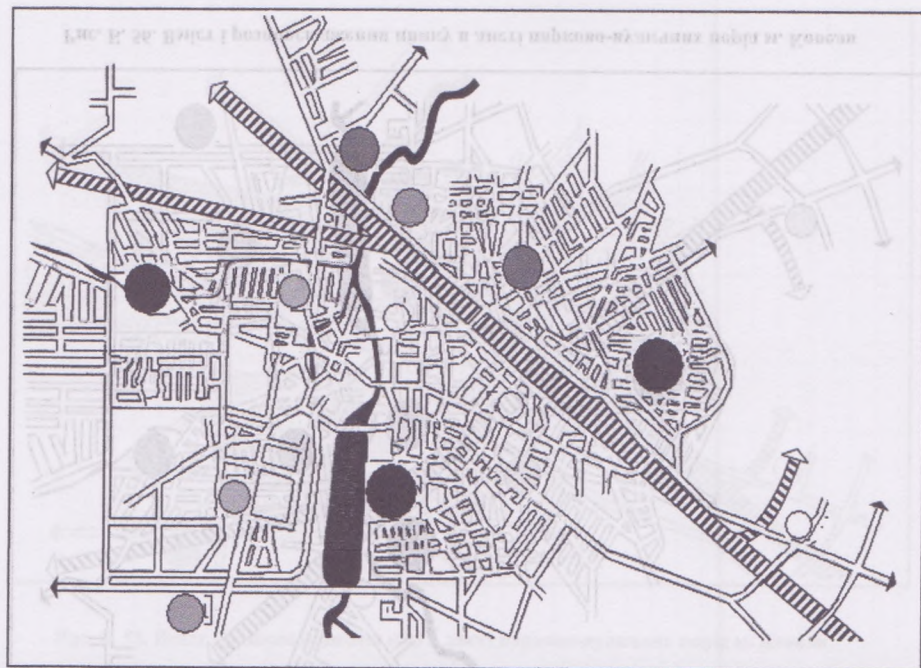


Рис. Б. 57. Вміст і розповсюдження кадмію в листі парково-вуличних порід м. Ковеля

Умовні позначення

Вміст Cd, мг/кг сухої маси

- 0,110 ... 0,125
- 0,125 ... 0,140
- 0,140 ... 0,155
- 0,155 ... 0,170
- 0,170... 0,185
- 0,185 ... 0,200

ГДК – 15 мг/кг сухої маси

○ 0,110 ... 0,125

1 мм – 0,015

10'00" ... 11'00"

12'00" ... 13'00"

14'00" ... 15'00"

Рис. Б. 57. Вміст і розповсюдження кадмію в листі парково-вуличних порід м. Ковеля

Умовні позначення



Рис. Б. 58. Вміст і розповсюдження свинцю в листі парково-вуличних порід м. Ковеля



Рис. Б. 59. Вміст і розповсюдження міді в листі парково-вуличних порід м. Володимир-Волинського



Рис. Б. 60. Вміст і розповсюдження цинку в листі парково-вуличних порід м. Володимир-Волинського

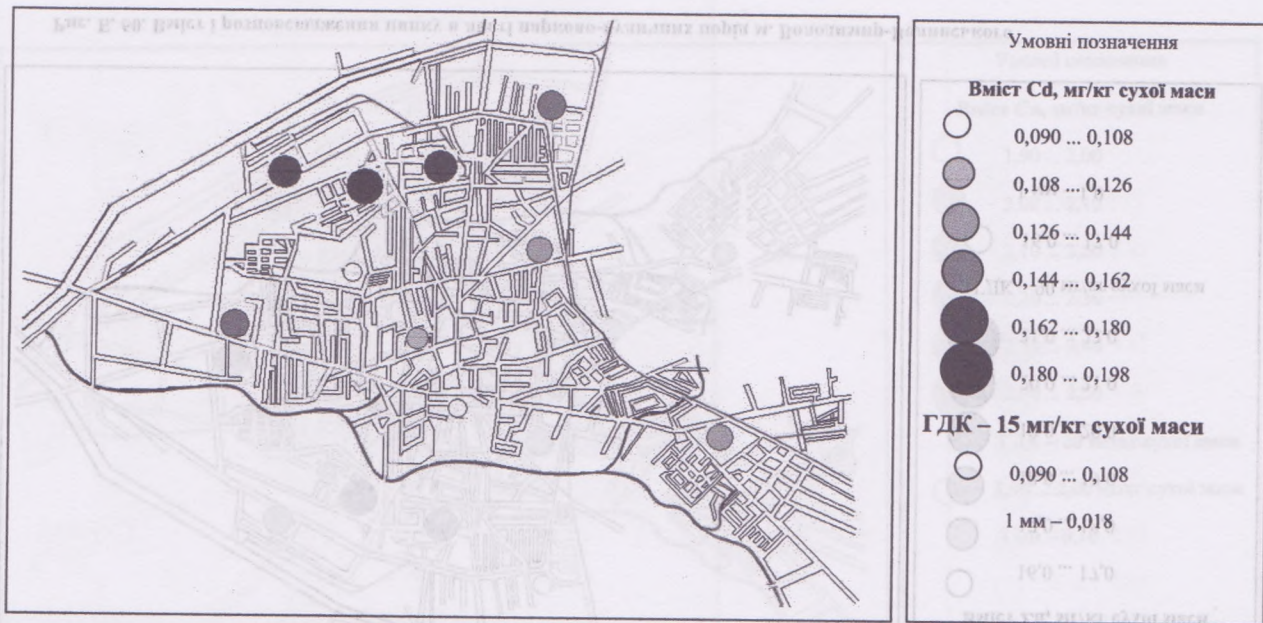


Рис. Б. 61. Вміст і розповсюдження кадмію в листі парково-вуличних порід м. Володимир-Волинського

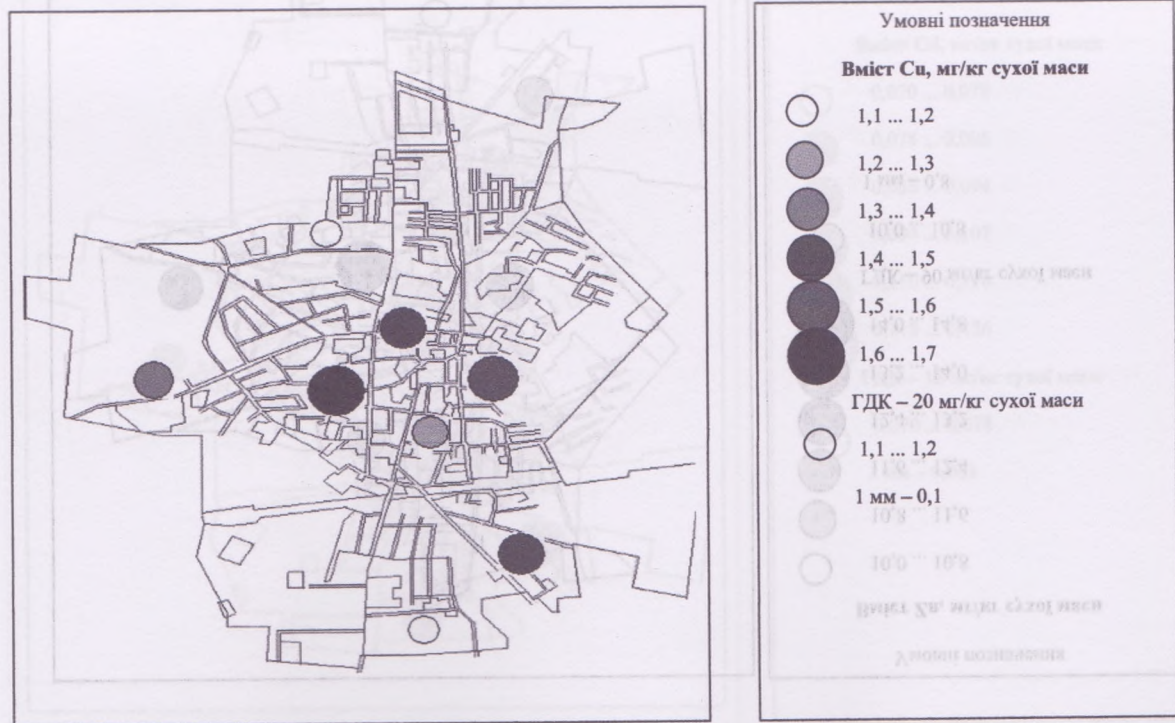


Рис. Б. 62. Вміст і розповсюдження міді в листі парково-вуличних порід м. Любомля

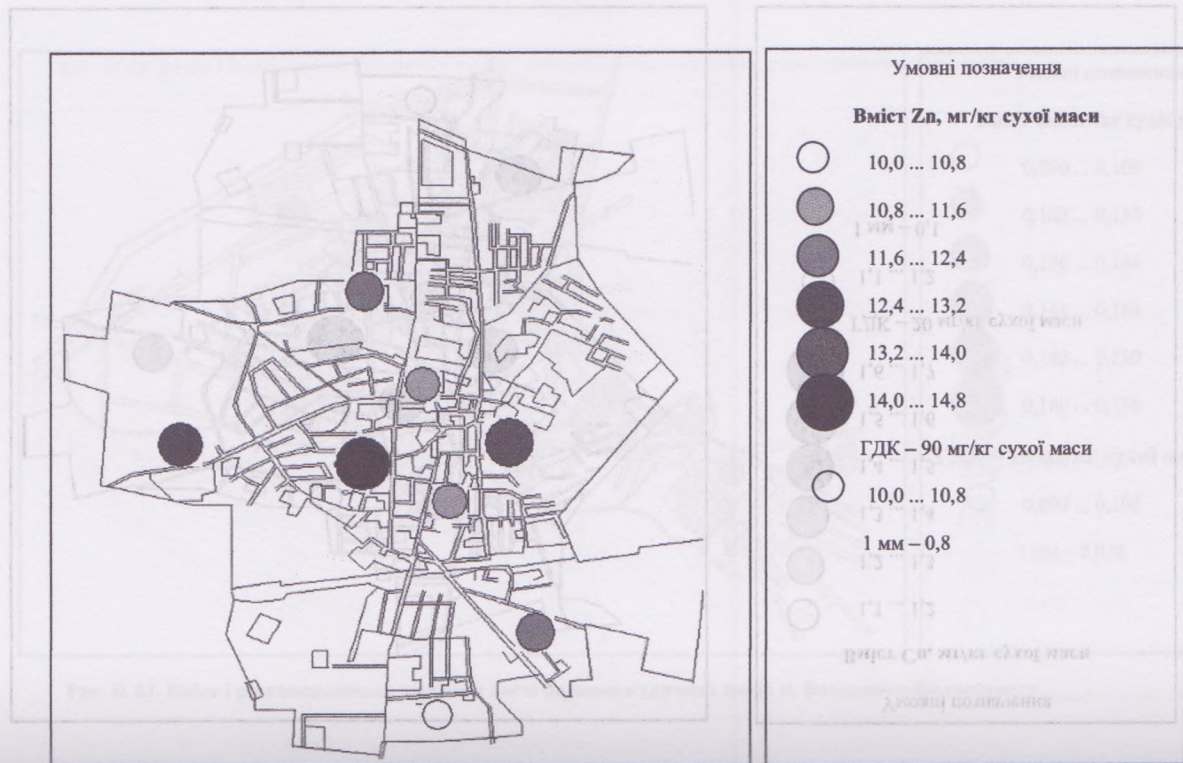


Рис. Б. 63. Вміст і розповсюдження свинцю в листі парково-вуличних порід м. Любомля

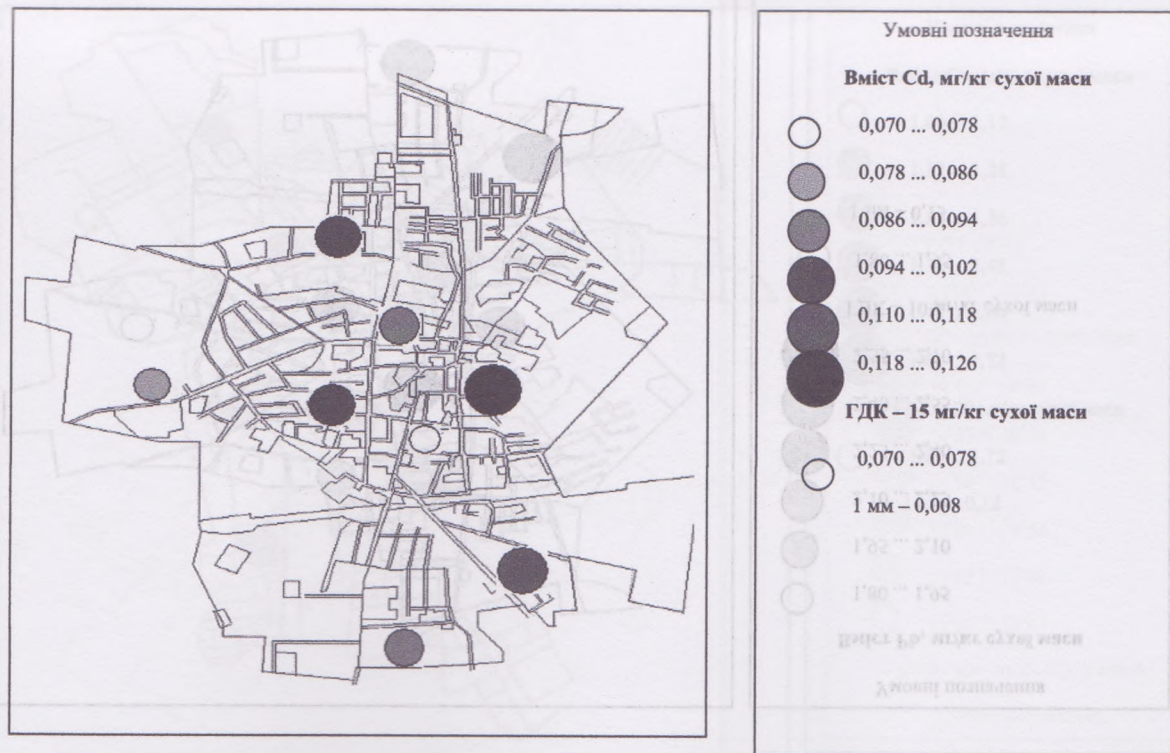


Рис. Б. 64. Вміст і розповсюдження кадмію в листі парково-вуличних порід м. Любомля

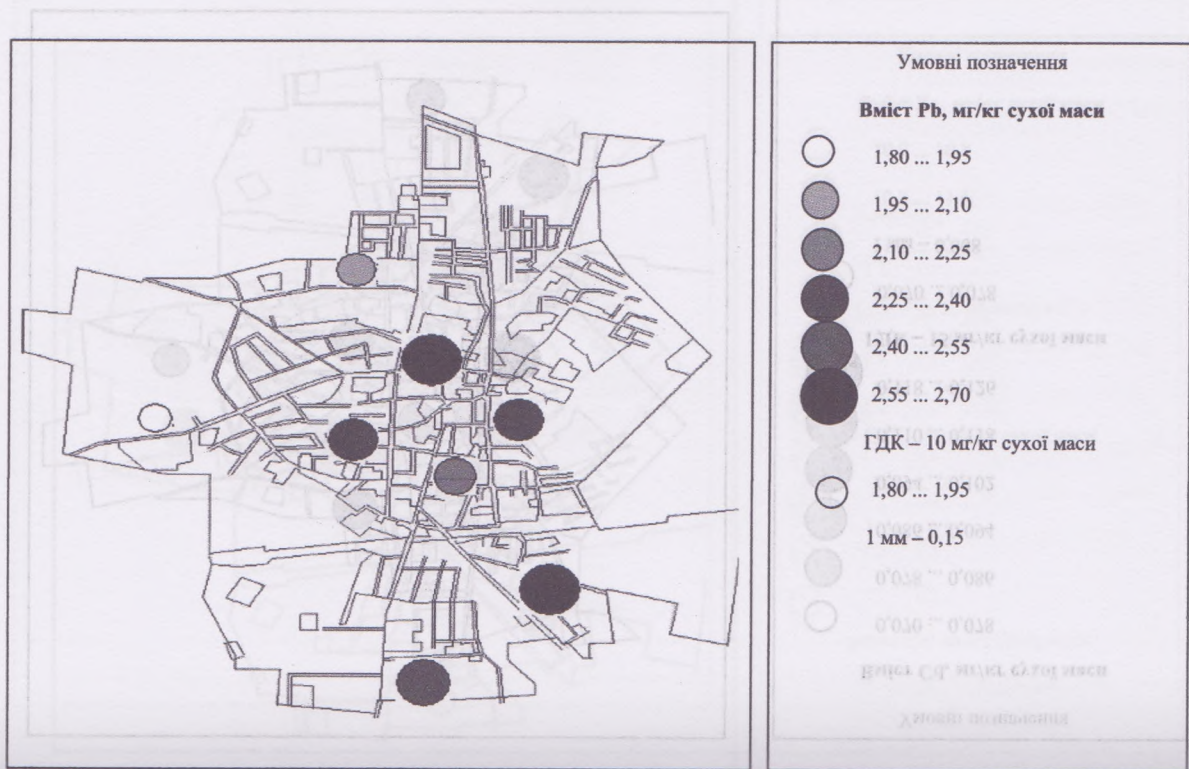


Рис. Б. 65. Вміст і розповсюдження свинцю в листі парково-вуличних порід м. Любомля

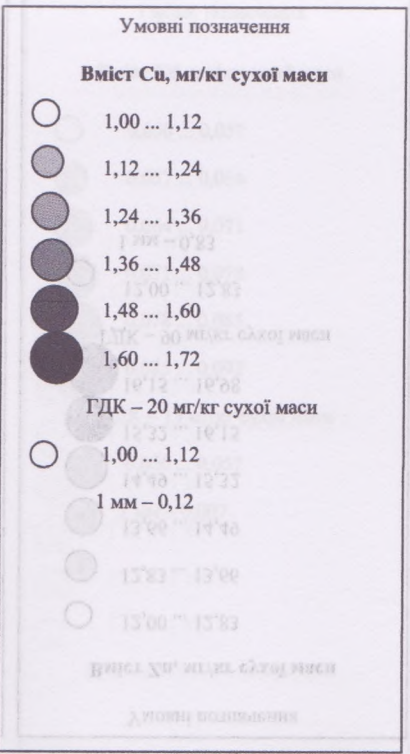
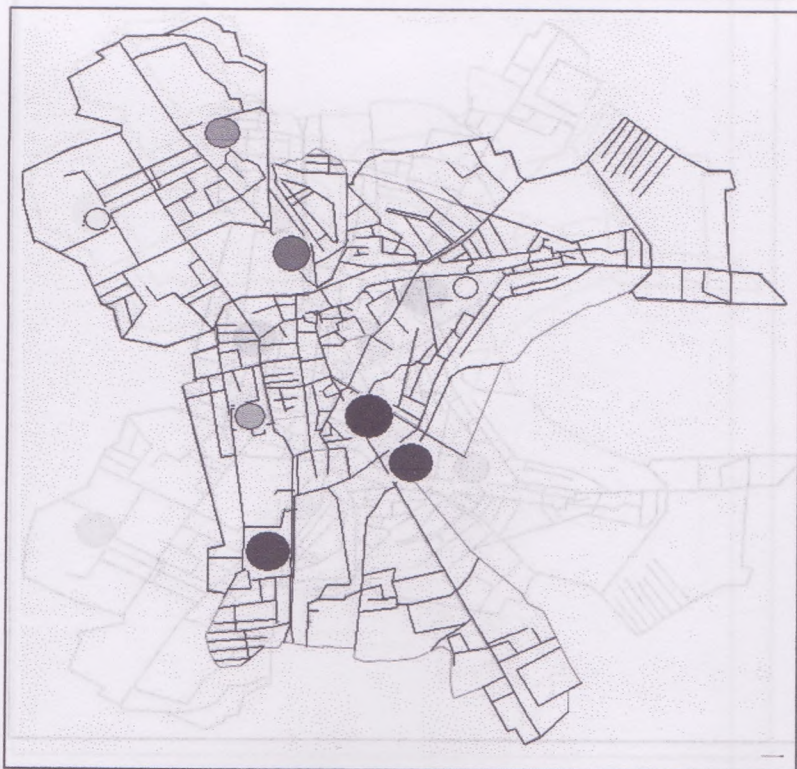


Рис. Б. 66. Вміст і розповсюдження міді в листі парково-вуличних порід м. Камінь-Каширського

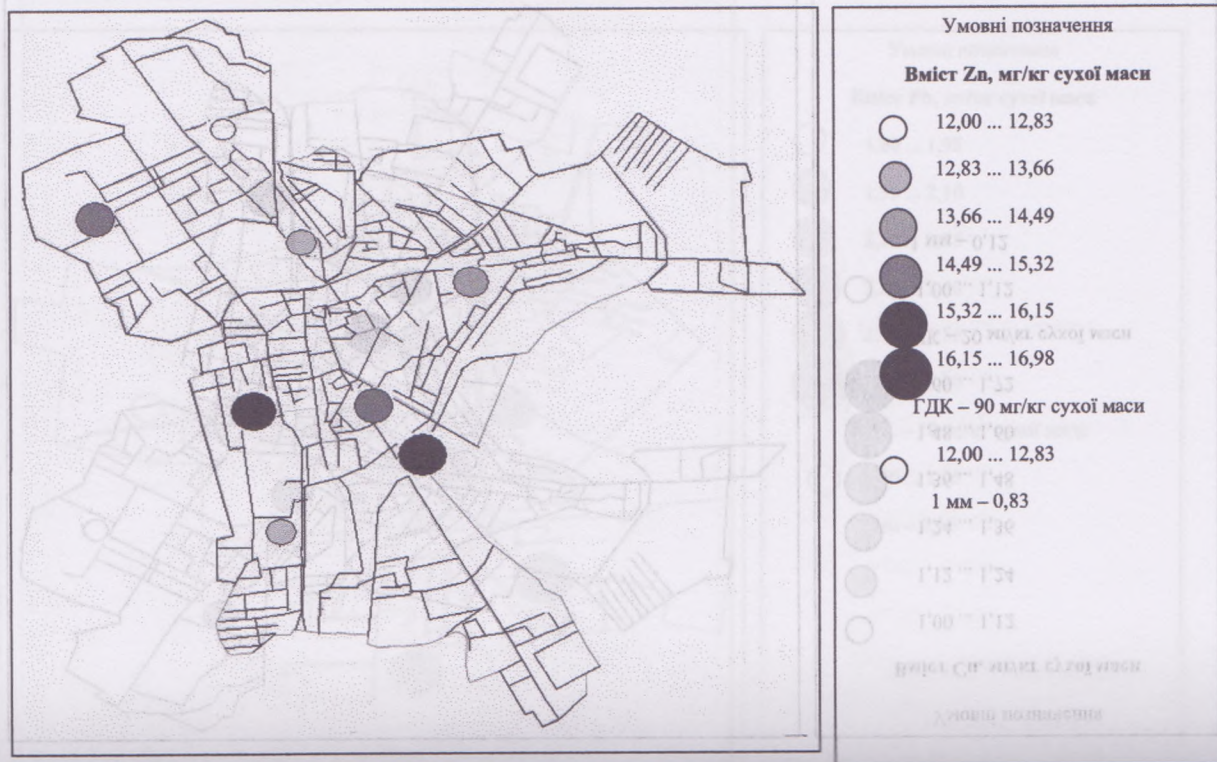


Рис. Б. 67. Вміст і розповсюдження цинку в листі парково-вуличних порід м. Камінь-Каширського

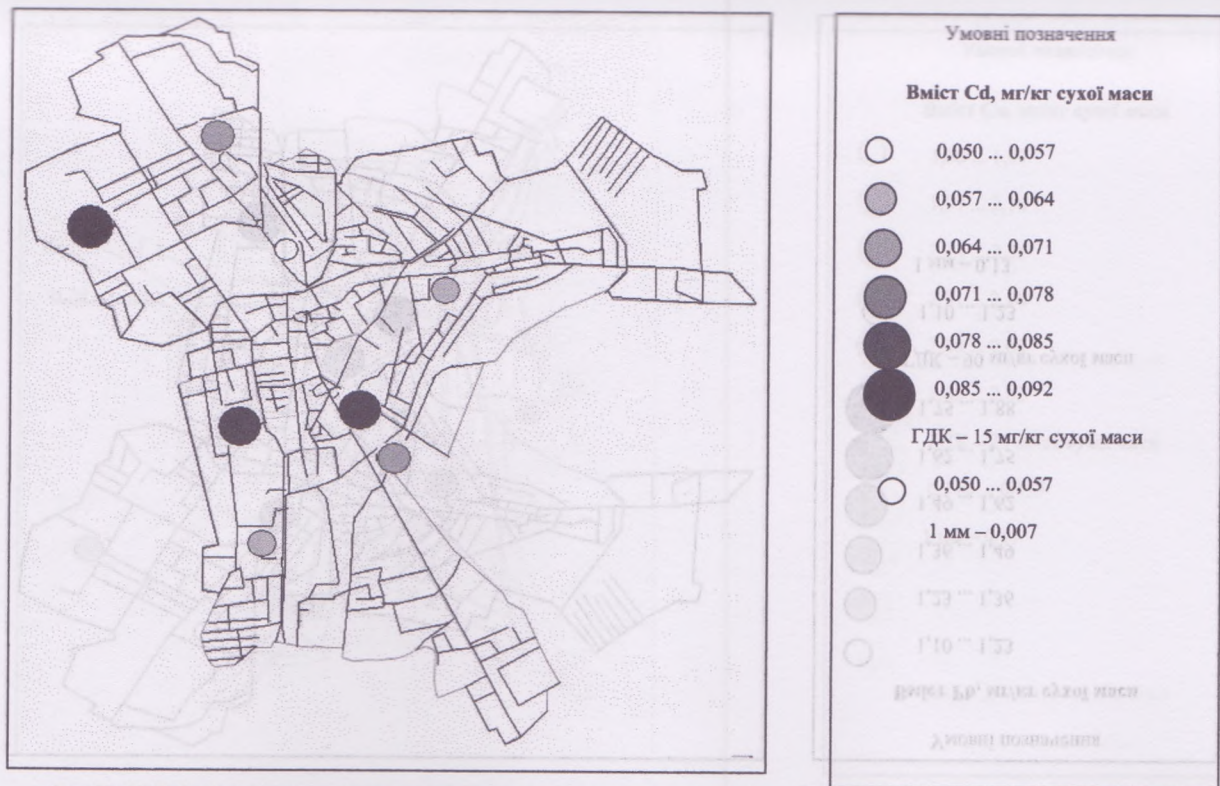


Рис. Б. 68. Вміст і розповсюдження кадмію в листі парково-вуличних порід м. Камінь-Каширського

Рис. 5. 68. Вміст і розподілення свинцю в листі парково-вуличних порід м. Камінь-Каширського

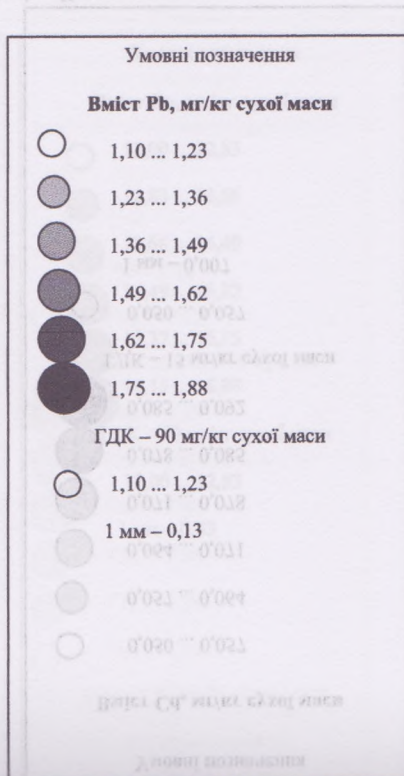
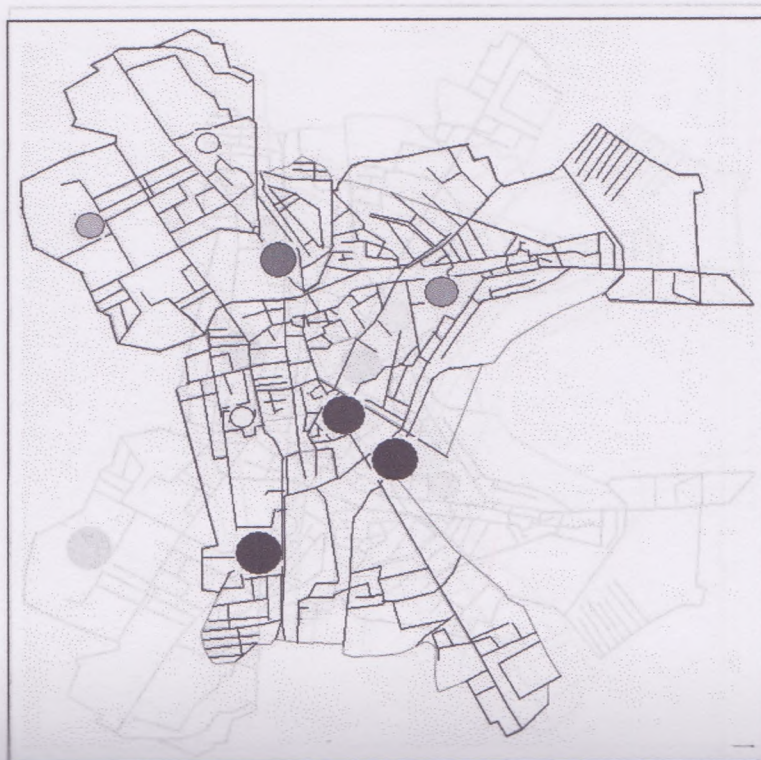


Рис. 5. 69. Вміст і розподілення свинцю в листі парково-вуличних порід м. Камінь-Каширського

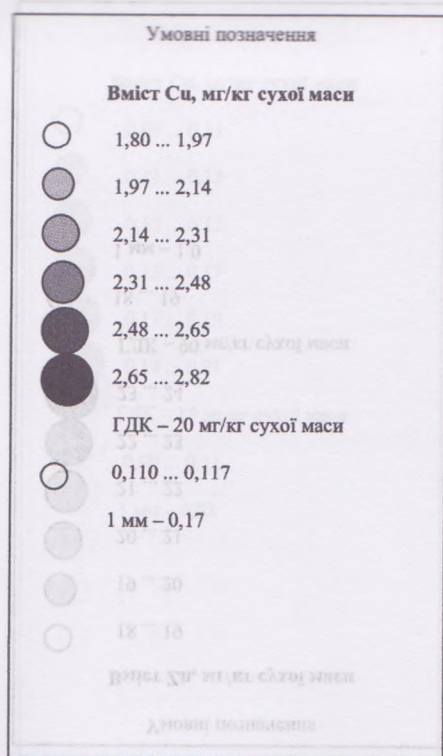
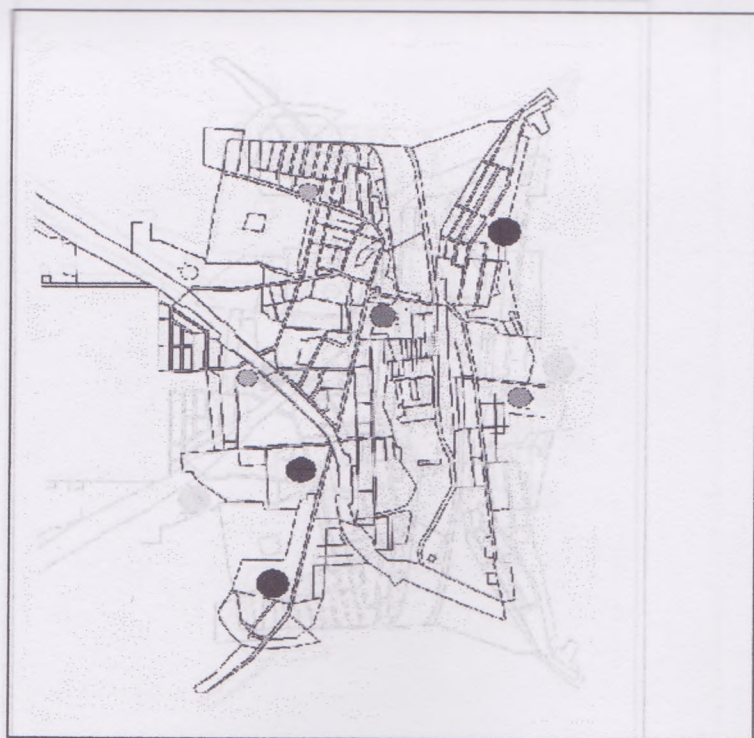


Рис. Б. 70. Вміст і розповсюдження міді в листі парково-вуличних порід м. Рожища

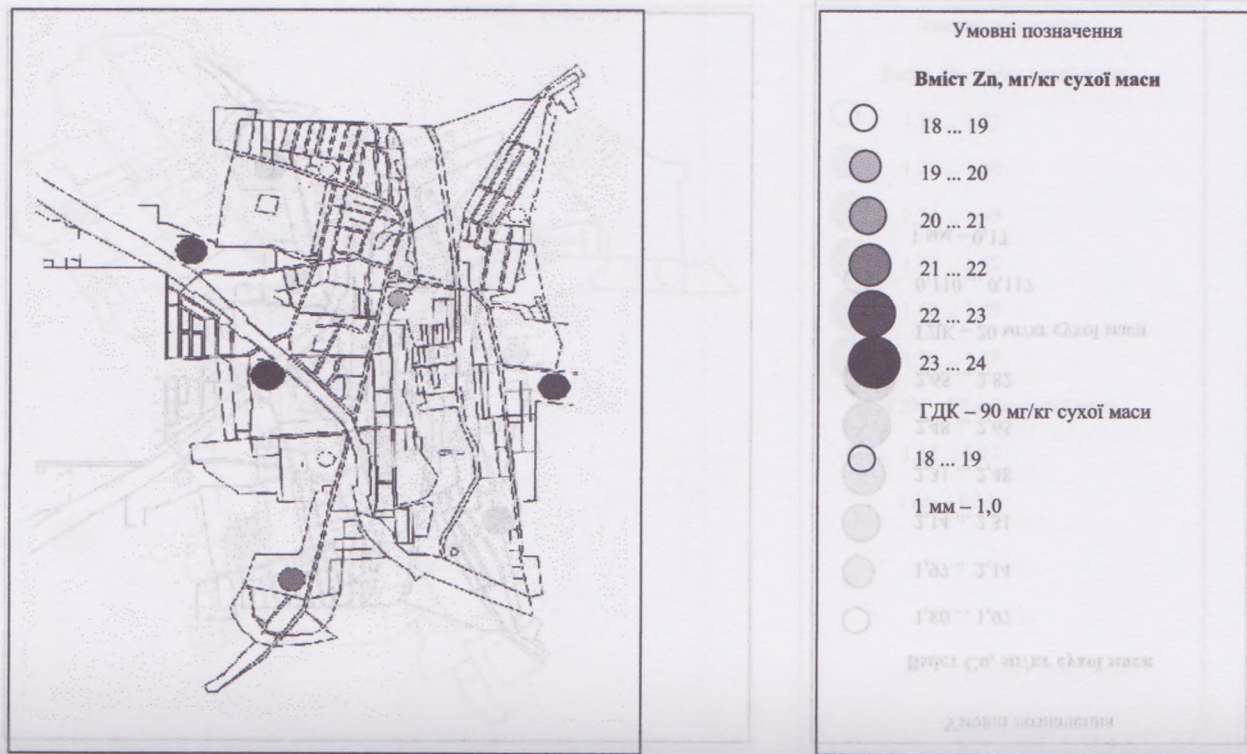


Рис. Б. 71. Вміст і розповсюдження цинку в листі парково-вуличних порід м. Рожища

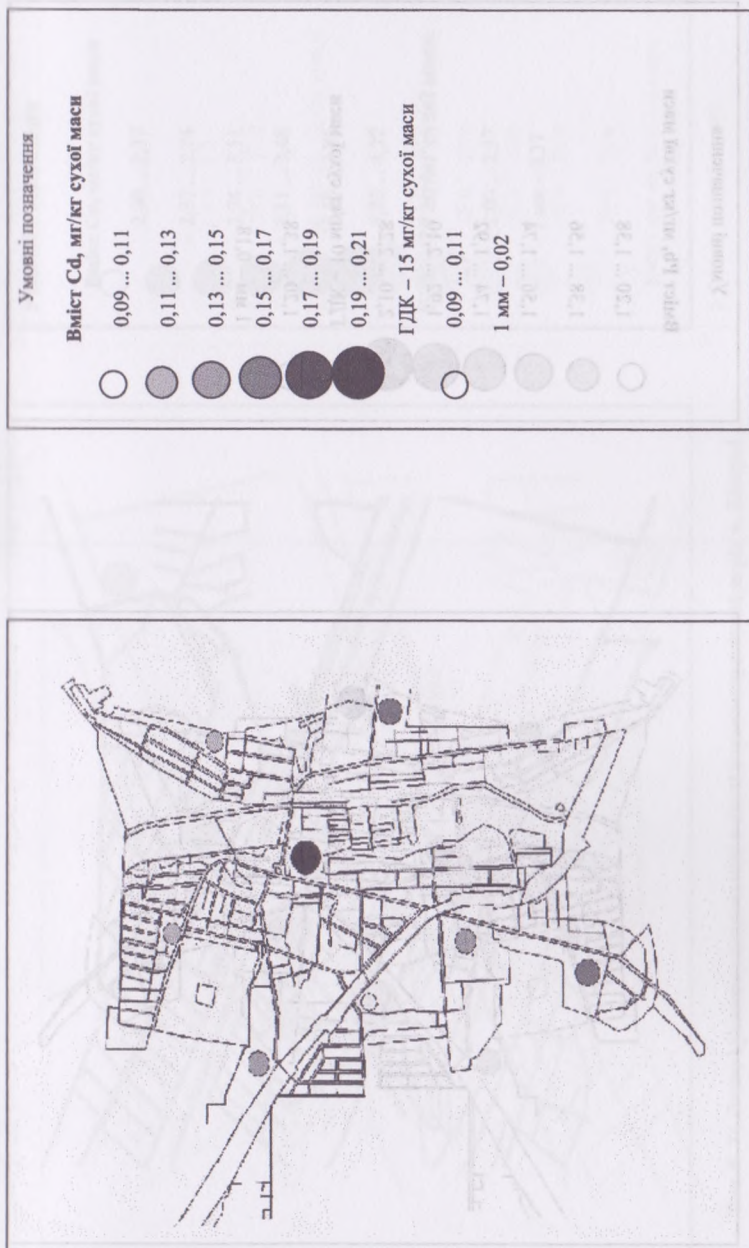


Рис. Б. 72. Вміст і розповсюдження кадмію в листі парково-вуличних порід м. Рожышча

Рис. Б. 72. Вміст і розповсюдження свинцю в листі парково-вуличних порід м. Режища

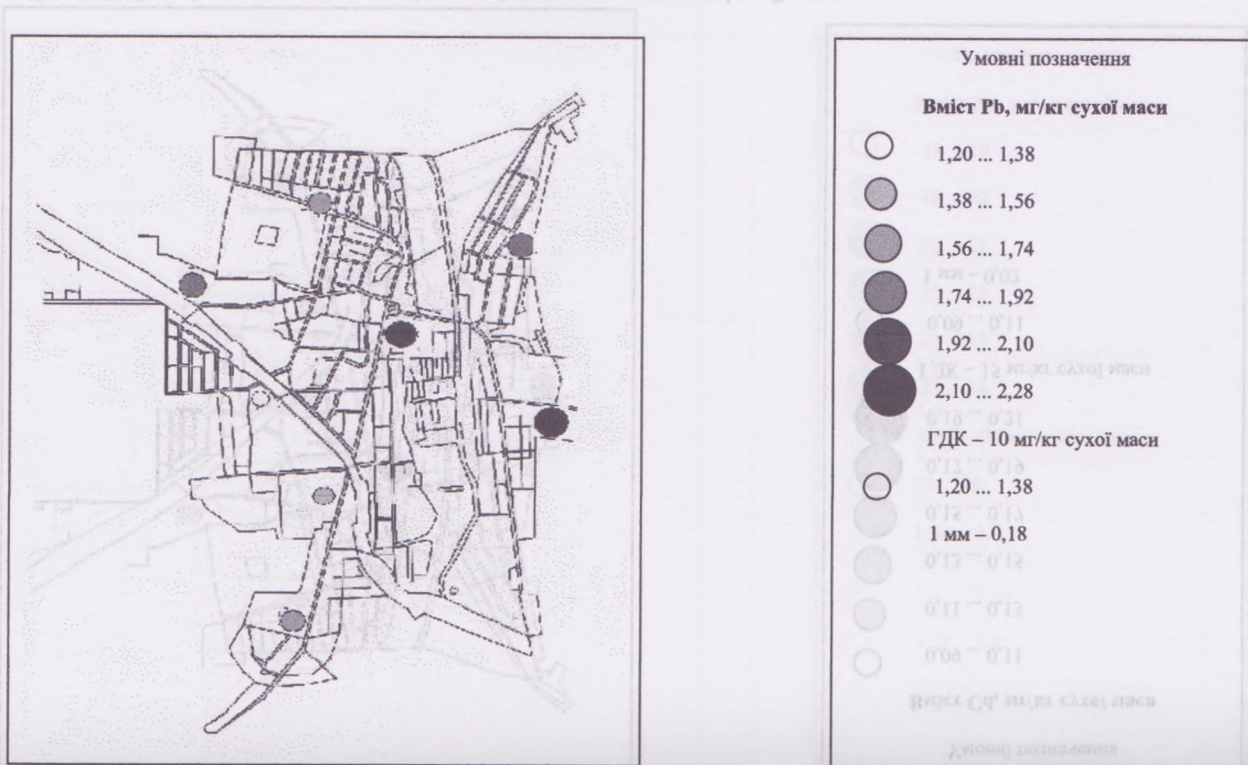


Рис. Б. 73. Вміст і розповсюдження свинцю в листі парково-вуличних порід м. Режища

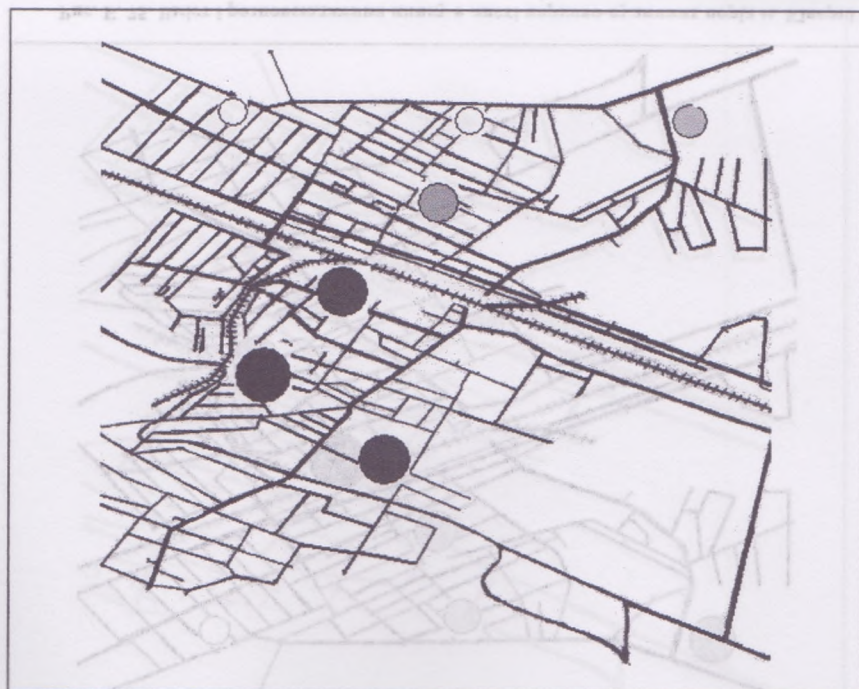
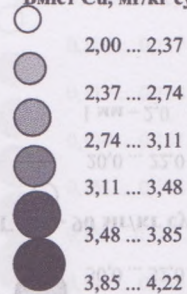


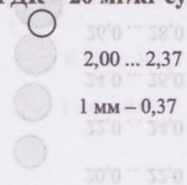
Рис. Б. 74. Вміст і розповсюдження міді в листі парково-вуличних порід м. Кієвці

Умовні позначення

Вміст Cu, мг/кг сухої маси



ГДК – 20 мг/кг сухої маси



Умовні позначення

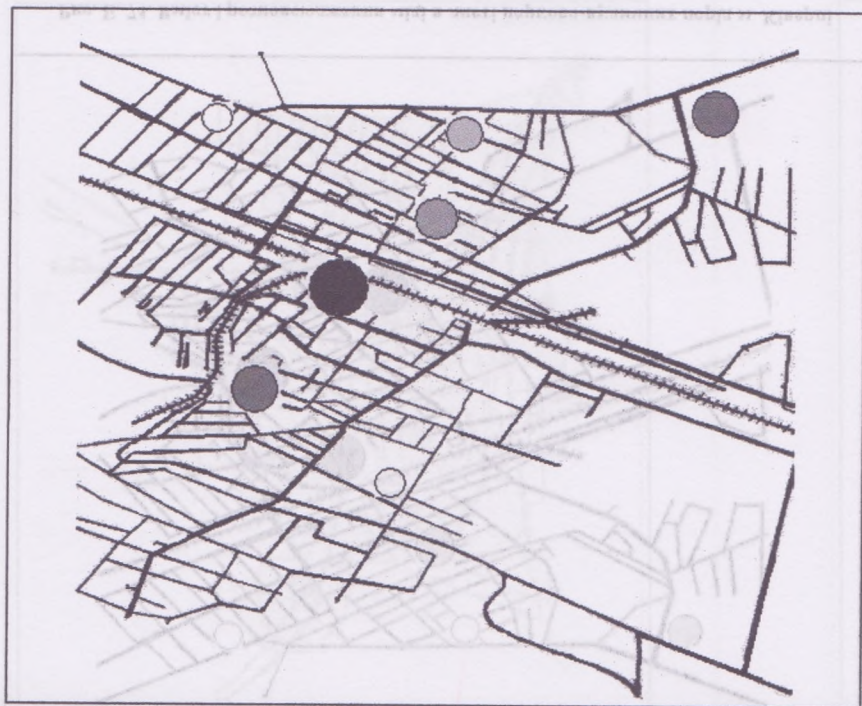
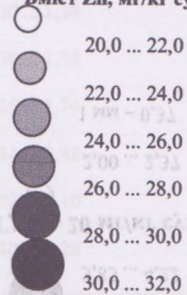


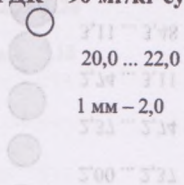
Рис. Б. 75. Вміст і розповсюдження цинку в листі парково-вуличних порід м. Ківерці

Умовні позначення

Вміст Zn, мг/кг сухої маси

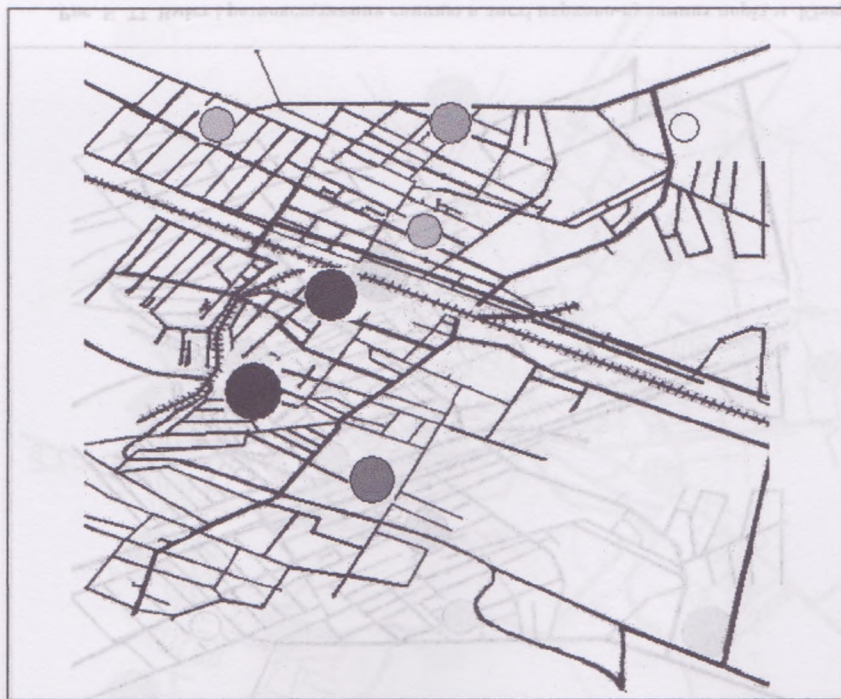


ГДК – 90 мг/кг сухої маси



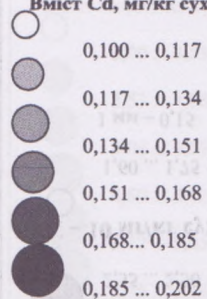
Вміст Cu²⁺ мг/кг сухої маси

Умовні позначення



Умовні позначення

Вміст Cd, мг/кг сухої маси



ГДК – 15 мг/кг сухої маси

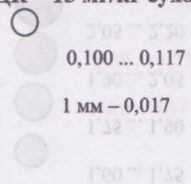


Рис. Б. 76. Вміст і розповсюдження кадмію в листі парково-вуличних порід м. Ківерці

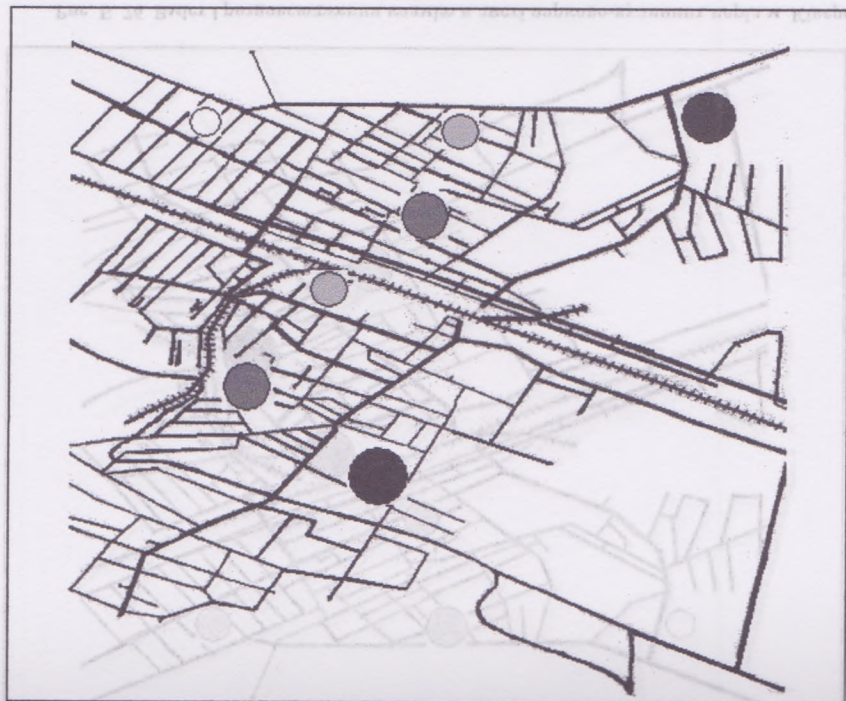
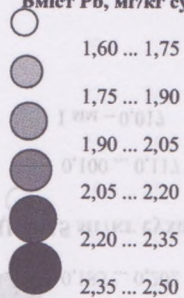


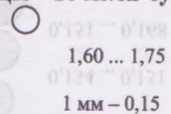
Рис. Б. 77. Вміст і розповсюдження свинцю в листі парково-вуличних порід м. Кієві

Умовні позначення

Вміст Pb, мг/кг сухої маси



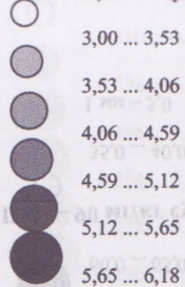
ГДК – 10 мг/кг сухої маси





Умовні позначення

Вміст Си, мг/кг сухої маси



ГДК – 20 мг/кг сухої маси

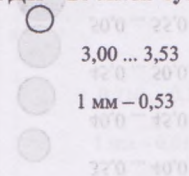
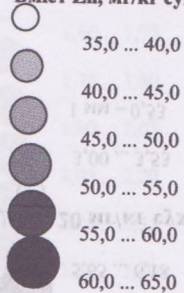


Рис. Б. 78. Вміст і розповсюдження міді в листі парково-вуличних порід м. Луцька

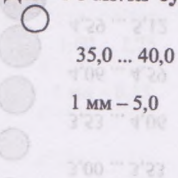


Умовні позначення

Вміст Zn, мг/кг сухої маси



ГДК – 90 мг/кг сухої маси



Вміст Zn в листі сухої маси

Умовні позначення

Рис. Б. 79. Вміст і розподілення цинку в листі парково-вуличних порід м. Луцька



Умовні позначення

Вміст Cd, мг/кг сухої маси

- 0,210 ... 0,228
- 0,228 ... 0,246
- 0,246 ... 0,254
- 0,254 ... 0,272
- 0,272 ... 0,290
- 0,290 ... 0,308

ГДК – 15 мг/кг сухої маси

- 1 мм – 0,018
- 0,210 ... 0,228
- 1 мм – 0,018

Рис. Б. 80. Вміст і розповсюдження кадмію в листі парково-вуличних порід м. Луцька

Рис. Б. 80. Вміст і розповсюдження свинцю в листі парково-вуличних порід м. Луцька



Умовні позначення

Вміст Pb, мг/кг сухої маси

- 3,00 ... 3,27
- 3,27 ... 3,54
- 3,54 ... 3,81
- 3,81 ... 4,08
- 4,08 ... 4,35
- 4,35 ... 4,62

ГДК – 10 мг/кг сухої маси

- 1 мм – 0,27

Рис. Б. 81. Вміст і розповсюдження свинцю в листі парково-вуличних порід м. Луцька

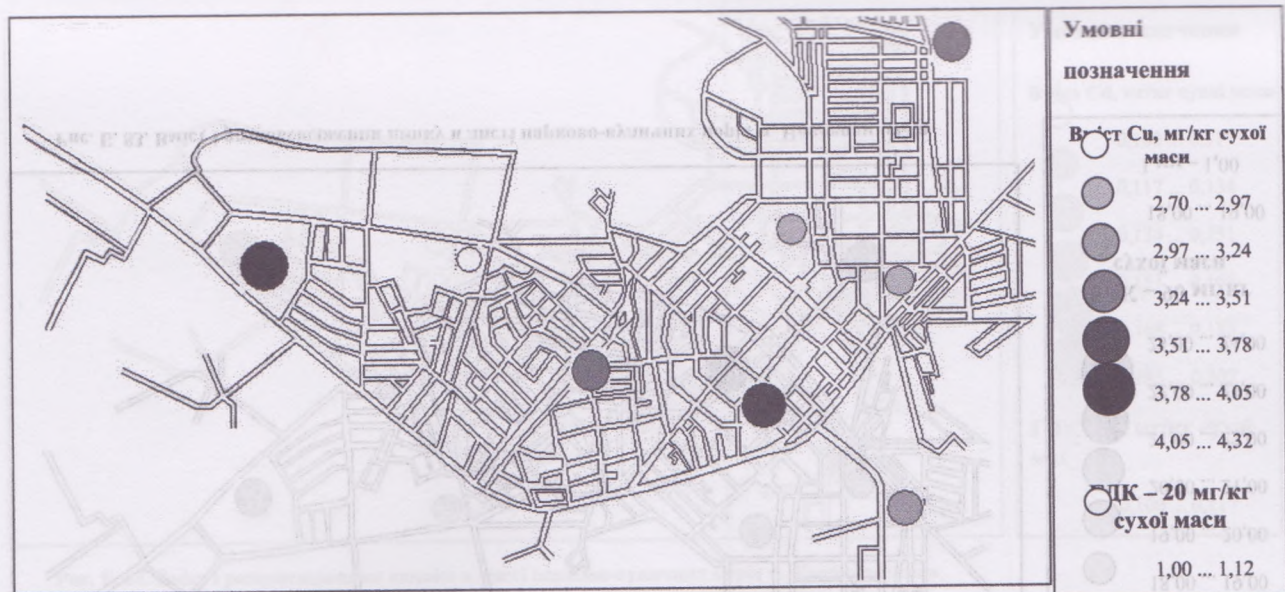


Рис. Б. 82. Вміст і розповсюдження міді в листі парково-вуличних порід м. Нововолинська

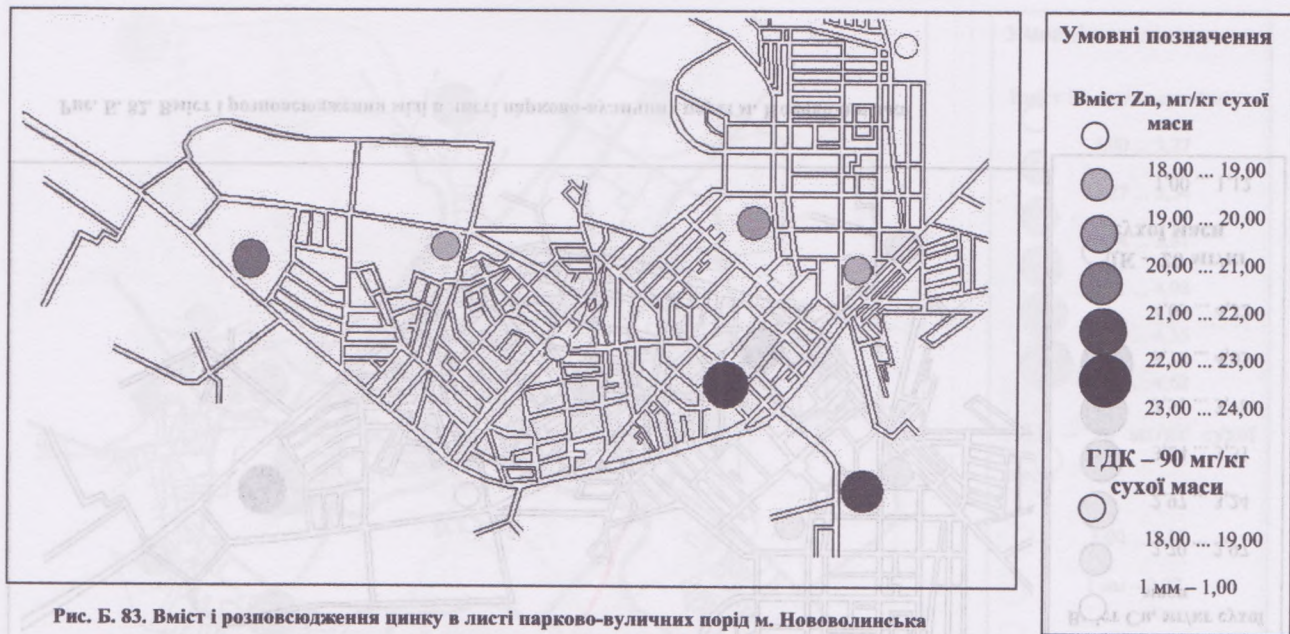




Рис. Б. 84. Вміст і розповсюдження кадмію в листі парково-вуличних порід м. Нововолинська

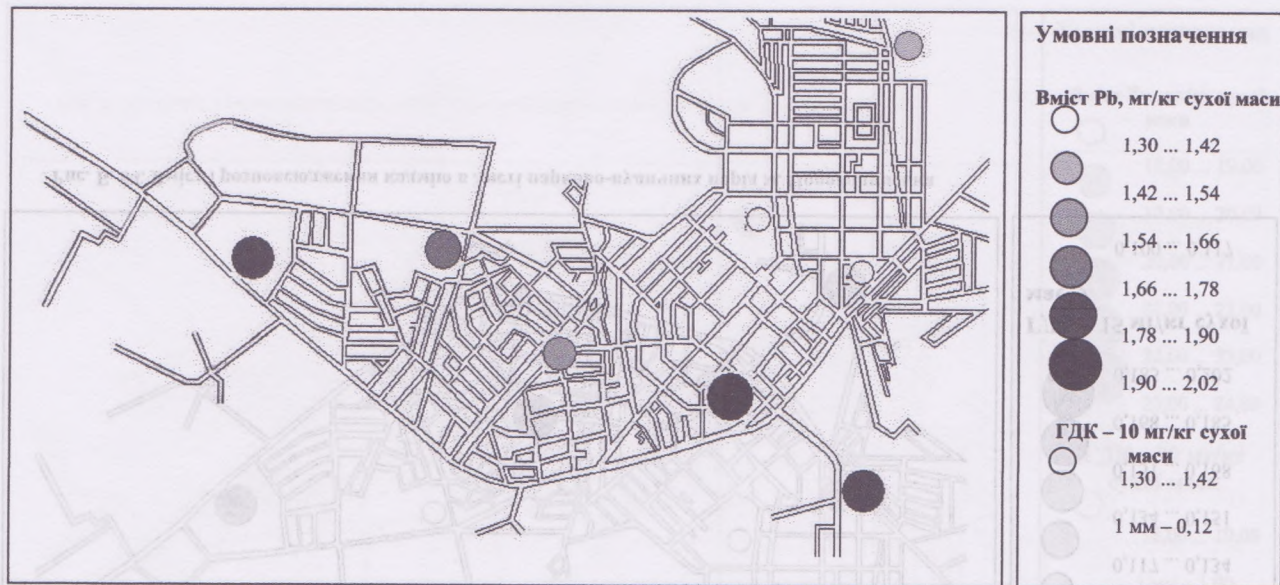
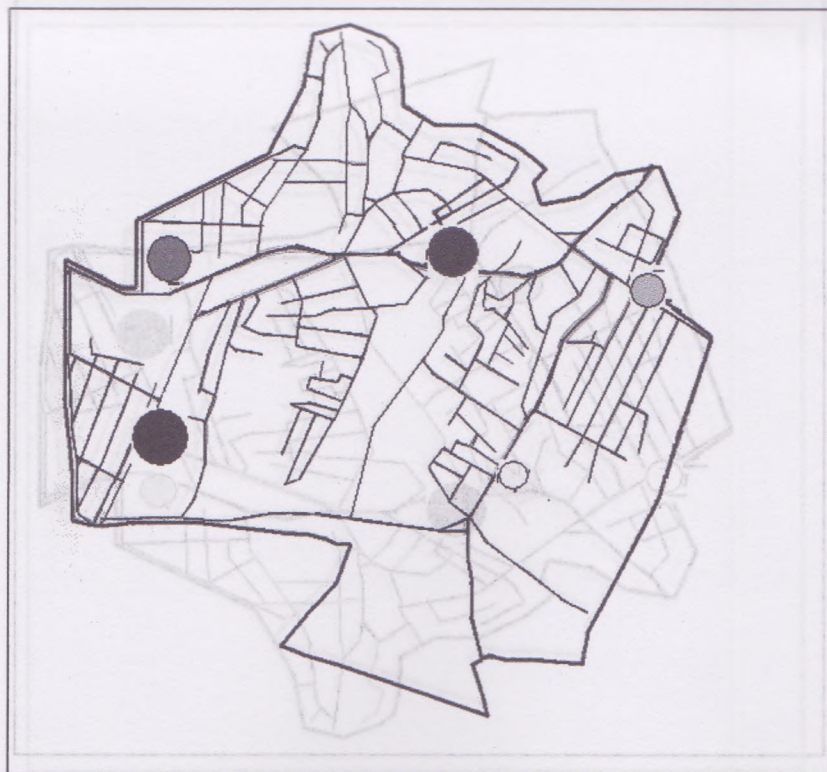
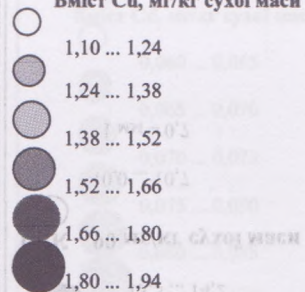


Рис. Б. 85. Вміст і розповсюдження свинцю в листі парково-вуличних порід м. Нововолинська

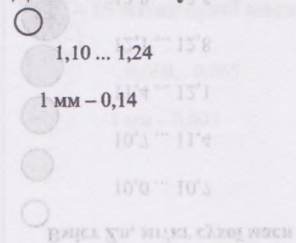


Умовні позначення

Вміст Pb , мг/кг сухої маси

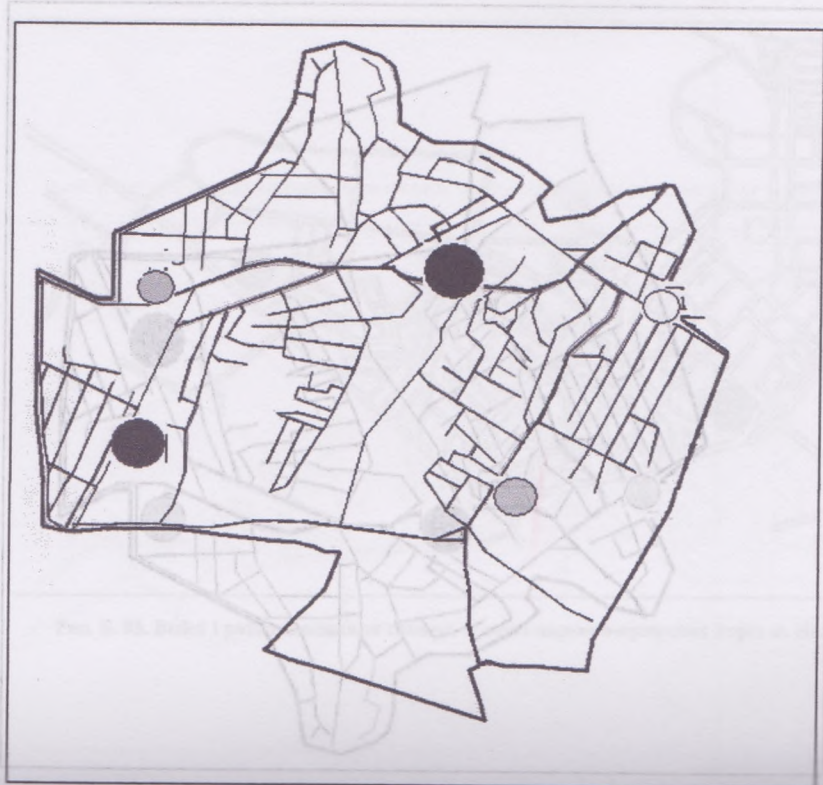


ГДК – 20 мг/кг сухої маси



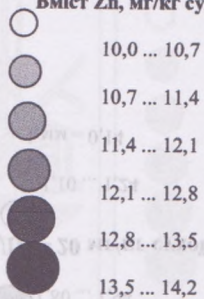
Умовні позначення

Рис. Б. 86. Вміст і розповсюдження міді в листі парково-вуличних порід м. Горохова

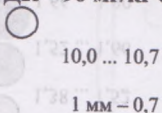


Умовні позначення

Вміст Zn, мг/кг сухої маси



ГДК – 90 мг/кг сухої маси



Вміст Cu²⁺ мг/кг сухої маси

Умовні позначення

Рис. 87. Вміст і розповсюдження цинку в листі парково-бульварних парків м. Горького

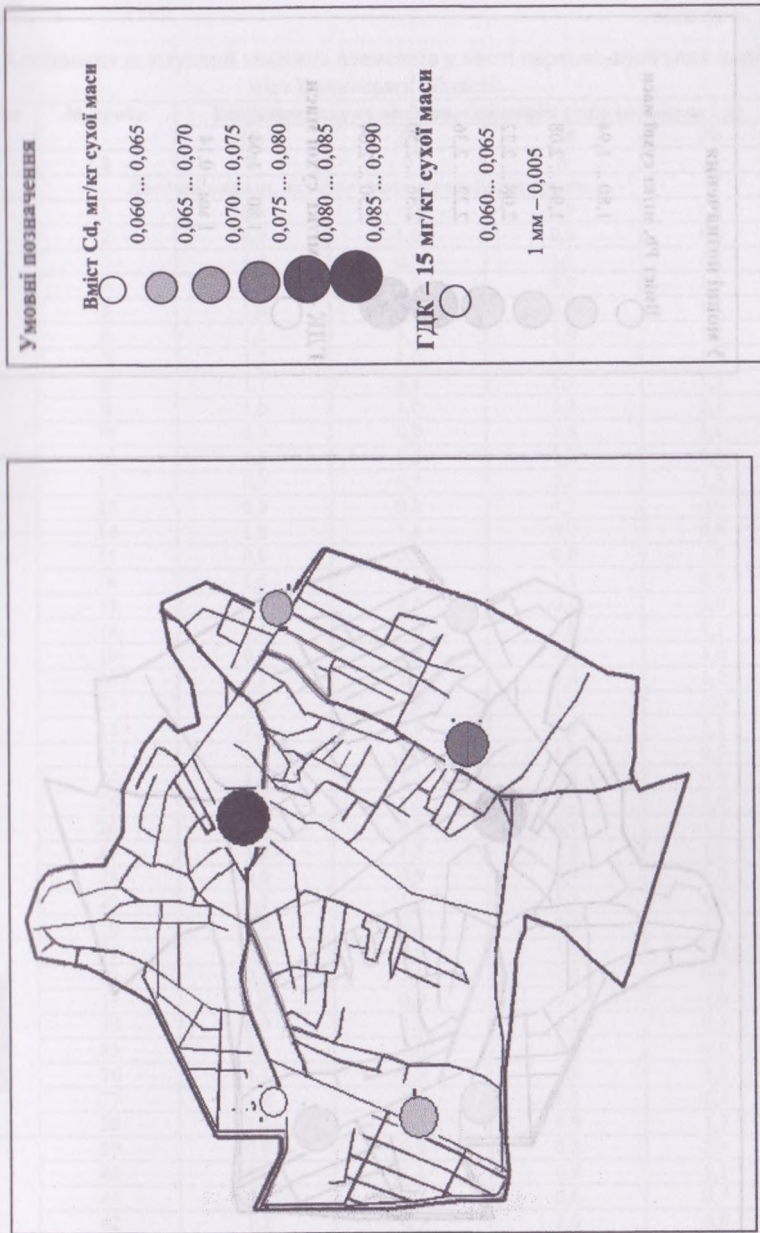


Рис. Б. 88. Вміст і розповсюдження кадмію в листі парково-вуличних порід м. Горохова

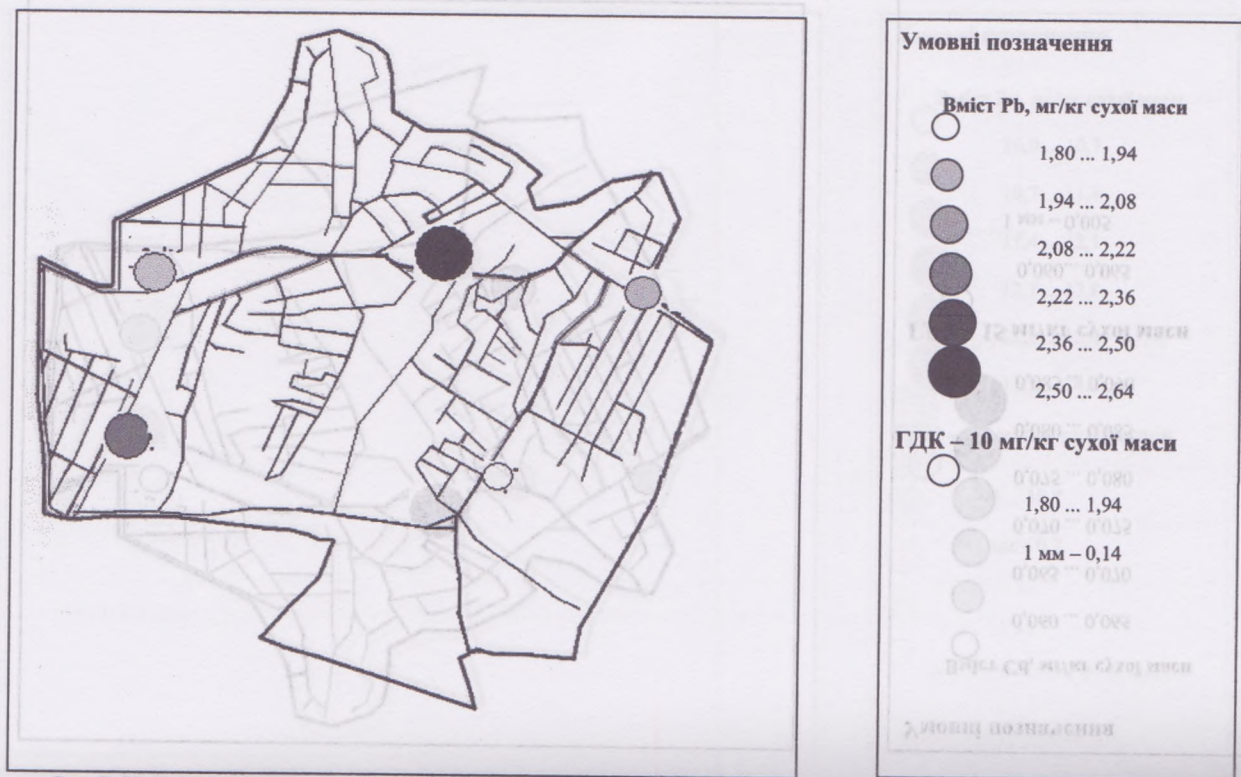


Рис. Б. 89. Вміст і розповсюдження свинцю в листі парково-вуличних порід м. Горохова

Коефіцієнт акумуляції хімічних елементів у листі парково-вуличних порід міст Волинської області

Міста	№ проби	Коефіцієнт акумуляції, перевищення разів (формула 1.6)			
		Cu	Zn	Cd	Pb
1	2	3	4	5	6
Листяні породи, які зростають на піщаних ґрунтах					
Ковель	1	0,9	1,0	0,9	1,2
	2	0,9	1,0	0,8	1,0
	3	1,0	0,9	1,1	1,1
	4	1,1	1,0	0,9	1,3
	5	1,0	1,1	0,7	1,3
	6	1,1	1,1	1,0	1,2
	7	1,2	1,0	1,2	1,3
	8	1,1	1,1	1,3	1,2
	9	1,0	1,0	1,1	1,1
	10	0,9	0,9	1,3	1,2
	11	1,0	1,0	1,0	1,1
	12	0,9	0,9	0,8	1,3
Володимир-Волинський	13	0,9	0,8	1,1	0,9
	14	1,0	1,1	0,7	0,8
	15	0,9	0,9	0,9	1,0
	16	1,0	1,1	1,1	0,9
	17	1,0	0,9	0,6	1,0
	18	1,1	1,0	1,0	1,1
	19	0,9	1,1	1,2	1,0
	20	1,1	1,2	1,4	1,2
	21	1,0	1,1	1,3	1,0
	22	1,0	0,9	0,9	1,1
Любомль	23	0,8	1,0	1,0	0,9
	24	1,0	1,1	0,8	0,8
	25	1,1	1,2	1,2	1,0
	26	1,1	0,9	0,9	1,1
	27	1,2	1,3	1,0	1,0
	28	0,9	0,9	0,7	1,0
	29	1,1	1,0	1,1	1,2
	30	0,9	0,8	0,9	1,1
Камінь-Каширський	31	0,9	0,9	1,0	0,8
	32	0,8	1,1	1,3	0,9
	33	1,0	0,9	0,7	1,0
	34	0,9	1,1	1,1	0,7
	35	0,7	1,0	0,9	0,9
	36	1,1	1,2	1,0	1,3
	37	1,2	1,1	1,1	1,1
	38	1,1	0,9	0,9	1,2
Рожище	39	0,9	0,9	0,8	0,9
	40	0,8	1,1	0,9	1,1
	41	0,9	1,1	0,6	0,7
	42	1,1	0,9	1,0	0,8

Продовж. табл. Б. 14.

1	2	3	4	5	6
Ківерці	43	1,2	1,0	1,1	1,0
	44	1,0	1,0	1,3	1,2
	45	1,0	1,1	1,1	1,4
	46	1,2	0,9	0,9	1,1
	47	0,8	0,8	0,8	0,8
	48	0,7	0,9	0,9	0,9
	49	0,8	1,1	0,7	1,1
	50	1,0	1,0	0,9	1,0
	51	1,2	1,2	1,1	0,9
	52	1,4	1,0	1,3	1,0
Устилуг	53	1,2	0,8	1,1	1,2
	54	1,1	1,1	0,7	0,8
	55	0,9	0,8	1,0	0,8
	56	0,8	1,0	0,9	1,0
	57	1,0	1,2	1,2	1,3
	58	1,2	0,9	1,3	1,1
Листяні породи, які ростуть на лесових товщах					
Луцьк	59	1,0	1,1	0,9	0,8
	60	0,9	1,0	1,0	0,9
	61	0,8	0,8	0,8	1,1
	62	0,9	0,9	0,9	1,0
	63	0,7	0,9	0,8	0,9
	64	0,7	0,7	1,0	0,8
	65	0,9	0,8	0,9	0,9
	66	1,1	1,0	1,0	1,1
	67	1,2	1,1	1,1	1,2
	68	1,3	1,3	1,2	1,1
Нововолинськ	69	1,3	1,2	1,1	1,1
	70	1,3	1,1	1,1	1,0
	71	1,1	0,9	0,9	0,9
	72	0,9	1,0	0,7	1,1
	73	0,8	1,0	1,2	1,0
	74	0,9	1,1	1,0	0,8
	75	1,0	0,9	1,3	0,9
	76	1,2	1,0	1,1	0,8
	77	1,1	1,1	0,8	1,2
	78	1,0	1,0	0,7	1,1
Горохів	79	0,9	0,8	1,0	0,9
	80	0,7	1,0	1,1	0,8
	81	1,0	0,9	0,9	1,0
	82	1,1	1,2	1,3	1,2
	83	1,3	1,1	1,0	1,0
Берестечко	84	0,9	0,8	0,8	0,7
	85	0,7	1,1	1,0	1,1
	86	1,1	0,9	0,7	0,9
	87	1,3	1,2	1,0	1,3
	88	0,9	1,0	1,2	1,0

Таблиця Б. 15.

Коефіцієнт акумуляції хімічних елементів у листі парково-вуличних порід міст Волинської області

Міста	№ проби	Коефіцієнт акумуляції, перевищення разів (формула 1.7)			
		Cu	Zn	Cd	Pb
1	2	3	4	5	6
Листяні породи, які зростають на піщаних ґрунтах					
Ковчів	1	3,3	3,9	2,8	2,5
	2	3,0	3,7	2,4	2,2
	3	3,5	3,4	3,2	2,4
	4	3,7	3,8	2,6	2,6
	5	3,6	4,0	2,2	2,8
	6	3,9	4,2	3,0	2,5
	7	4,1	3,9	3,6	2,7
	8	3,8	4,1	4,0	2,5
	9	3,4	3,7	3,4	2,3
	10	3,2	3,5	3,8	2,5
	11	3,5	3,8	3,0	2,4
	12	3,1	3,6	2,4	2,6
Володимир-Волинський	13	2,0	1,6	3,0	1,8
	14	2,3	2,0	2,0	1,6
	15	1,9	1,8	2,6	2,1
	16	2,1	2,1	3,2	1,7
	17	2,3	1,7	1,8	2,0
	18	2,5	1,9	2,8	2,2
	19	2,0	2,1	3,4	1,9
	20	2,4	2,2	4,0	2,4
	21	2,2	2,0	3,6	2,1
	22	2,2	1,8	2,4	2,3
Любомль	23	1,1	1,2	2,0	1,8
	24	1,4	1,3	1,6	1,6
	25	1,6	1,4	2,4	2,1
	26	1,5	1,1	1,8	2,4
	27	1,7	1,5	2,0	2,2
	28	1,3	1,1	1,4	2,0
	29	1,5	1,2	2,2	2,5
	30	1,2	мк	1,8	2,3
Камінь-Каширський	31	1,3	1,2	1,4	1,1
	32	1,1	1,5	1,8	1,2
	33	1,4	1,3	мк	1,4
	34	1,2	1,6	1,6	мк
	35	мк	1,4	1,2	1,3
	36	1,5	1,7	1,4	1,7
	37	1,7	1,5	1,6	1,5
	38	1,6	1,3	1,2	1,6
Рожище	39	2,0	1,8	2,4	1,5
	40	1,8	2,3	2,8	1,7
	41	2,1	2,4	1,8	1,1
	42	2,5	1,9	3,0	1,3

Продовж. табл. Б. 15.					
1	2	3	4	5	6
	43	2,8	2,2	3,4	1,5
	44	2,4	2,0	4,0	1,8
	45	2,3	2,3	3,2	2,1
	46	2,7	1,9	2,6	1,6
Ківерці	47	2,3	2,0	2,4	1,5
	48	2,0	2,4	2,8	1,7
	49	2,5	2,8	2,0	2,1
	50	2,9	2,6	2,6	1,9
	51	3,5	3,2	3,4	1,6
	52	4,2	2,7	4,0	2,0
	53	3,7	2,2	3,2	2,3
Устипут	54	1,6	1,4	2,0	1,8
	55	1,3	1,1	3,0	1,6
	56	1,1	1,3	2,6	2,2
	57	1,4	1,6	3,6	2,9
	58	1,7	1,2	4,0	2,5
Листяні породи, які ростуть на лесових товщах					
Луцьк	59	4,1	5,7	6,3	4,0
	60	3,6	5,0	7,0	4,5
	61	3,5	4,0	5,3	5,3
	62	3,8	4,7	6,0	4,6
	63	2,7	4,4	5,5	4,1
	64	3,1	3,5	6,5	3,8
	65	3,9	4,2	5,8	4,4
	66	4,5	4,9	6,8	5,0
	67	4,8	5,5	7,5	5,8
	68	5,3	6,5	8,0	5,4
	69	5,6	6,0	7,3	5,1
Нововолинськ	70	5,5	5,7	7,8	4,9
	71	3,4	1,8	3,5	1,9
	72	2,8	2,1	2,5	2,4
	73	2,5	2,0	4,5	2,1
	74	2,9	2,3	3,8	1,6
	75	3,3	1,9	5,0	2,0
	76	3,9	2,2	4,3	1,8
	77	3,6	2,4	3,0	2,5
Горохів	78	3,2	2,0	2,8	2,3
	79	1,2	мк	1,8	2,5
	80	мк	1,2	2,0	2,3
	81	1,4	1,1	1,5	2,6
	82	1,5	1,4	2,3	3,3
Берестечко	83	1,7	1,3	1,8	2,9
	84	1,2	мк	1,3	мк
	85	мк	1,4	1,5	1,5
	86	1,5	1,2	мк	1,3
	87	1,7	1,5	1,5	1,8
	88	1,4	1,3	1,8	1,4

мк – місцевий кларк

Коефіцієнт акумуляції хімічних елементів у листі парково-вулицьових порід міст Волинської області

Міста	№ проби	Коефіцієнт акумуляції, перевищення рівня (формула 1.4)			
		Cu	Zn	Cd	Pb
1	2	3	4	5	6
Листяні породи, які зростають на піщаних ґрунтах					
Ковель	1	1,4	1,8	1,1	1,2
	2	1,3	1,7	0,9	1,1
	3	1,5	1,5	1,2	1,2
	4	1,6	1,7	1,0	1,3
	5	1,6	1,8	0,8	1,3
	6	1,7	1,9	1,2	1,3
	7	1,8	1,8	1,4	1,4
	8	1,7	1,9	1,5	1,2
	9	1,5	1,7	1,3	1,1
	10	1,4	1,6	1,5	1,3
	11	1,5	1,7	1,2	1,2
	12	1,3	1,6	0,9	1,3
Болохів-Волинський	13	0,9	0,8	1,2	0,9
	14	1,0	0,9	0,8	0,8
	15	0,8	0,8	1,0	1,1
	16	0,9	0,9	1,2	0,9
	17	1,0	0,8	0,7	1,0
	18	1,1	0,9	1,1	1,1
	19	0,9	0,9	1,3	0,9
	20	1,1	1,0	1,5	1,2
	21	0,9	0,9	1,4	1,1
	22	0,9	0,8	0,9	1,1
Львів	23	0,5	0,5	0,8	0,9
	24	0,6	0,6	0,6	0,8
	25	0,7	0,6	0,9	1,1
	26	0,7	0,5	0,7	1,2
	27	0,7	0,7	0,8	1,1
	28	0,6	0,5	0,5	1,0
	29	0,7	0,5	0,8	1,2
	30	0,5	0,5	0,7	1,1
Хмельницький-Капірський	31	0,6	0,5	0,5	0,5
	32	0,5	0,7	0,7	0,6
	33	0,6	0,6	0,4	0,7
	34	0,5	0,7	0,6	0,5
	35	0,4	0,6	0,5	0,6
	36	0,7	0,8	0,5	0,9
	37	0,7	0,7	0,6	0,8
	38	0,7	0,6	0,5	0,8
Рівне	39	0,9	0,8	0,9	0,7
	40	0,8	1,1	1,1	0,9
	41	0,9	1,1	0,7	0,5
	42	1,1	0,9	1,2	0,6

Продовж. табл. № 16.					
1	2	3	4	5	6
	43	1,2	1,0	1,3	0,8
	44	1,1	0,9	1,5	0,9
	45	1,0	1,1	1,2	1,1
	46	1,2	0,9	1,0	0,8
Ківерці	47	1,0	0,9	0,9	0,7
	48	0,9	1,1	1,1	0,9
	49	1,1	1,3	0,8	1,1
	50	1,3	1,2	1,0	0,9
	51	1,5	1,5	1,3	0,8
	52	1,8	1,2	1,5	1,0
	53	1,6	1,0	1,2	1,1
Устипуг	54	0,7	0,6	0,8	0,9
	55	0,6	0,5	1,2	0,8
	56	0,5	0,6	1,0	1,1
	57	0,6	0,7	1,4	1,5
	58	0,7	0,5	1,5	1,2
Листяні породи, які ростуть на лесових товщах					
Луцьк	59	1,4	1,9	1,5	1,3
	60	1,2	1,7	1,6	1,4
	61	1,2	1,3	1,2	1,7
	62	1,3	1,6	1,4	1,5
	63	0,9	1,5	1,3	1,3
	64	1,0	1,2	1,5	1,2
	65	1,3	1,4	1,4	1,4
	66	1,5	1,6	1,6	1,6
	67	1,6	1,8	1,8	1,8
	68	1,8	2,2	1,9	1,7
	69	1,9	2,0	1,7	1,6
	70	1,8	1,9	1,8	1,6
Нововолинськ	71	1,1	0,6	0,8	0,6
	72	0,9	0,7	0,6	0,8
	73	0,8	0,7	1,1	0,7
	74	1,0	0,8	0,9	0,5
	75	1,1	0,6	1,2	0,6
	76	1,3	0,7	1,0	0,6
	77	1,2	0,8	0,7	0,8
	78	1,1	0,7	0,6	0,7
Горохів	79	0,4	0,3	0,4	0,8
	80	0,3	0,4	0,5	0,7
	81	0,5	0,4	0,4	0,8
	82	0,5	0,5	0,5	1,0
	83	0,6	0,4	0,4	0,9
Берестечко	84	0,4	0,3	0,3	0,3
	85	0,3	0,5	0,4	0,5
	86	0,5	0,4	0,2	0,4
	87	0,6	0,5	0,4	0,6
	88	0,4	0,4	0,4	0,4

Відображення тісноти зв'язку між важкими металами в листі і ґрунті
та захворюваністю населення

Назва хвороби	Назва важкого металу	Коефіцієнт кореляції	Рівняння регресії	Надійність зв'язку
1	2	3	4	5
Хвороби системи кровообігу	Cu в ґрунті	0,827	$y=16802x-45167$	13,64
	Zn в ґрунті	0,845	$y=1899x-46556$	14,66
	Cd в ґрунті	0,779	$y=429003x-54305$	11,53
	Pb в ґрунті	0,822	$y=18674x-81956$	13,39
	Cu в листі	0,798	$y=24942x-33255$	12,31
	Zn в листі	0,879	$y=2520x-29747$	17,12
	Cd в листі	0,809	$y=479680x-35970$	12,78
	Pb в листі	0,794	$y=38200x-54889$	12,13
Хвороби органів дихання	Cu в ґрунті	0,794	$y=6983x-20115$	12,13
	Zn в ґрунті	0,797	$y=775x-20102$	12,25
	Cd в ґрунті	0,731	$y=174114x-23070$	9,93
	Pb в ґрунті	0,778	$y=7648x-34714$	11,49
	Cu в листі	0,771	$y=10416x-15295$	11,23
	Zn в листі	0,843	$y=1045x-13658$	14,54
	Cd в листі	0,791	$y=202962x-16807$	12,01
	Pb в листі	0,770	$y=16013x-24470$	11,19
Хвороби органів травлення	Cu в ґрунті	0,804	$y=3416x-9292$	12,55
	Zn в ґрунті	0,826	$y=388x-9668$	13,63
	Cd в ґрунті	0,757	$y=87202x-11147$	10,76
	Pb в ґрунті	0,812	$y=3858x-17149$	12,92
	Cu в листі	0,778	$y=5079x-6891$	11,49
	Zn в листі	0,867	$y=520x-6337$	16,16
	Cd в листі	0,797	$y=98806x-7605$	12,26
	Pb в листі	0,792	$y=7967x-11728$	12,06
Хвороби ендокринної системи	Cu в ґрунті	0,794	$y=2174x-6033$	12,12
	Zn в ґрунті	0,818	$y=248x-6299$	13,21
	Cd в ґрунті	0,749	$y=55582x-7232$	10,49
	Pb в ґрунті	0,794	$y=2431x-10887$	12,13
	Cu в листі	0,761	$y=3202x-4428$	10,89
	Zn в листі	0,854	$y=330x-4134$	15,25
	Cd в листі	0,797	$y=63692x-5076$	12,27
	Pb в листі	0,787	$y=5097x-7646$	11,83
Хвороби нервової системи	Cu в ґрунті	0,783	$y=2063x-6009$	11,68
	Zn в ґрунті	0,790	$y=230x-6063$	11,97
	Cd в ґрунті	0,714	$y=51004-6796$	9,47
	Pb в ґрунті	0,777	$y=2289x-10505$	11,46
	Cu в листі	0,760	$y=3078x-4589$	10,85
	Zn в листі	0,842	$y=313x-4206$	14,50
	Cd в листі	0,782	$y=60153x-5061$	11,67
	Pb в листі	0,767	$y=4785x-7421$	11,11
Хвороби кістково-м'язової системи	Cu в ґрунті	0,845	$y=2652x-6595$	14,70
	Zn в ґрунті	0,830	$y=288x-6326$	13,83

1	2	3	4	5
	Cd в ґрунті	0,768	$y=65301x-7548$	11,13
	Pb в ґрунті	0,794	$y=2787x-11418$	12,15
	Cu в листі	0,831	$y=4008x-4901$	13,89
	Zn в листі	0,869	$y=384x-3831$	16,29
	Cd в листі	0,785	$y=71843x-4591$	11,76
	Pb в листі	0,745	$y=5533x-6995$	10,38
Хвороби сечостатевої системи	Cu в ґрунті	0,817	$y=1981x-5242$	13,15
	Zn в ґрунті	0,804	$y=216x-5069$	12,57
	Cd в ґрунті	0,748	$y=49124x-6028$	10,45
	Pb в ґрунті	0,768	$y=2083x-8854$	11,14
	Cu в листі	0,787	$y=2934x-3821$	11,85
	Zn в листі	0,837	$y=286x-3159$	14,20
	Cd в листі	0,797	$y=56361x-4132$	12,24
	Pb в листі	0,758	$y=4349x-6037$	10,79
Хвороби ока та придаткового апарату	Cu в ґрунті	0,834	$y=1475x-3609$	14,03
	Zn в ґрунті	0,845	$y=165x-3669$	14,65
	Cd в ґрунті	0,764	$y=36612x-4198$	10,98
	Pb в ґрунті	0,832	$y=1646x-6877$	13,93
	Cu в листі	0,829	$y=2255x-2732$	13,77
	Zn в листі	0,881	$y=220x-2220$	17,29
	Cd в листі	0,710	$y=36670x-2026$	9,37
	Pb в листі	0,723	$y=3027x-3716$	9,71
Хвороби вуха та соскоподібного відростка	Cu в ґрунті	0,833	$y=829x-2298$	13,99
	Zn в ґрунті	0,787	$y=87x-2074$	11,86
	Cd в ґрунті	0,730	$y=19693x-2453$	9,93
	Pb в ґрунті	0,738	$y=821x-3499$	10,14
	Cu в листі	0,820	$y=1253x-1772$	13,30
	Zn в листі	0,827	$y=116x-1335$	13,66
	Cd в листі	0,765	$y=22197x-1637$	11,02
	Pb в листі	0,701	$y=1651x-2245$	9,13
Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	Cu в ґрунті	0,805	$y=1223x-3484$	12,60
	Zn в ґрунті	0,789	$y=133x-3353$	11,94
	Cd в ґрунті	0,720	$y=29633x-3827$	9,62
	Pb в ґрунті	0,761	$y=1293x-5756$	10,89
	Cu в листі	0,786	$y=1836x-2670$	11,81
	Zn в листі	0,836	$y=179x-2259$	14,18
	Cd в листі	0,775	$y=34363x-2735$	11,40
	Pb в листі	0,745	$y=2680x-3961$	10,38
Новоутворення	Cu в ґрунті	0,824	$y=919x-2560$	13,53
	Zn в ґрунті	0,846	$y=104x-2652$	14,72
	Cd в ґрунті	0,774	$y=23374x-3043$	11,35
	Pb в ґрунті	0,826	$y=1029x-4618$	13,59
	Cu в листі	0,801	$y=1373x-1932$	12,45
	Zn в листі	0,886	$y=139x-1753$	17,76
	Cd в листі	0,801	$y=26028x-2028$	12,41
	Pb в листі	0,791	$y=2086x-3084$	12,00
Хвороби крові і кровотворних органів	Cu в ґрунті	0,712	$y=321x-953$	9,40
	Zn в ґрунті	0,745	$y=37x-1015$	10,36

1	2	3	4	5
	Cd в ґрунті	0,699	$y=8536x-1197$	9,06
	Pb в ґрунті	0,734	$y=370x-1737$	10,03
	Cu в листі	0,673	$y=467x-700$	8,45
	Zn в листі	0,778	$y=49x-691$	11,48
	Cd в листі	0,780	$y=10251x-932$	11,56
	Pb в листі	0,773	$y=825x-1357$	11,33
Проджені аномалії	Cu в ґрунті	0,755	$y=57x-121$	10,68
	Zn в ґрунті	0,630	$y=5x-77$	7,52
	Cd в ґрунті	0,624	$y=1270x-116$	7,42
	Pb в ґрунті	0,533	$y=45x-133$	5,84
	Cu в листі	0,759	$y=88x-90$	10,82
	Zn в листі	0,635	$y=7x-25$	7,62
	Cd в листі	0,582	$y=1274x-41$	6,64
	Pb в листі	0,449	$y=80x-42$	4,67

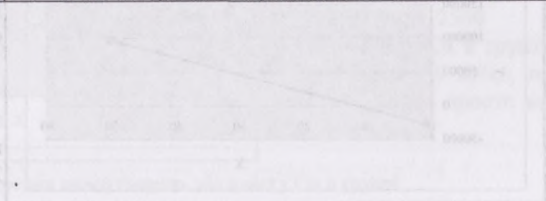


Рис. В. 2. Залежність поширення хвороб серцево-судинної системи від вмісту Cd в

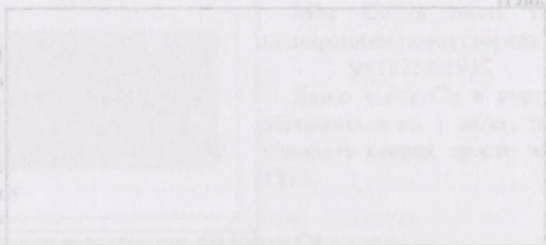


Рис. В. 3. Залежність поширення хвороб серцево-судинної системи від вмісту Cd в

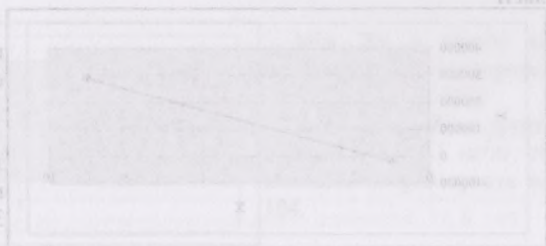
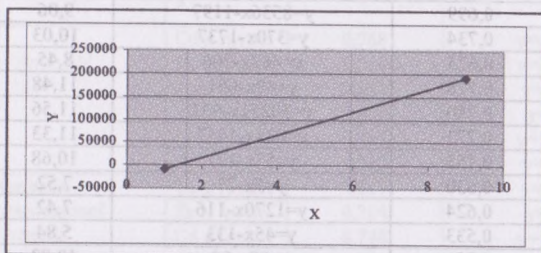


Рис. В. 4. Залежність поширення хвороб серцево-судинної системи від вмісту Pb в

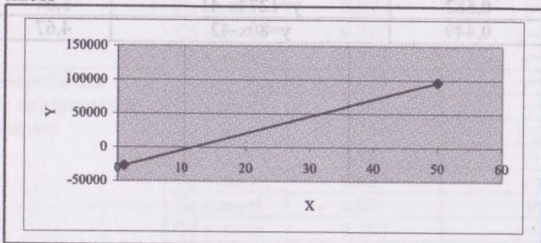
Рівняння та лінії регресії прямолінійної кореляції



Між Cu в листі та поширенням хвороб серцево-судинної системи:
 $y=24942x-33255$

Якщо вміст Cu в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 24942.

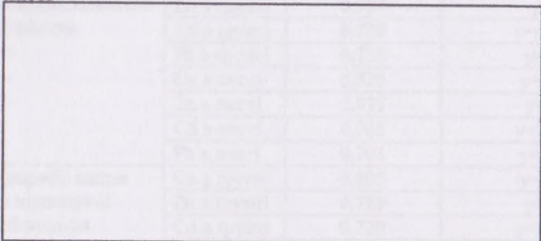
Рис. В. 1. Залежність поширення хвороб серцево-судинної системи від вмісту Cu в листі



Між Zn в листі та поширенням хвороб серцево-судинної системи:
 $y=2520x-29747$

Якщо вміст Zn в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 2520.

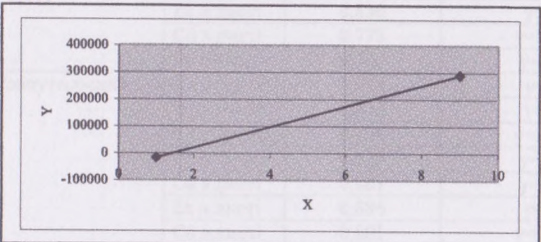
Рис. В. 2. Залежність поширення хвороб серцево-судинної системи від вмісту Zn в листі



Між Cd в листі та поширенням хвороб серцево-судинної системи:
 $y=479680x-35970$

Якщо вміст Cd в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 479680.

Рис. В. 3. Залежність поширення хвороб серцево-судинної системи від вмісту Cd в листі



Між Pb в листі та поширенням хвороб серцево-судинної системи:
 $y=38200x-54889$

Якщо вміст Pb в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 38200.

Рис. В. 4. Залежність поширення хвороб серцево-судинної системи від вмісту Pb в листі

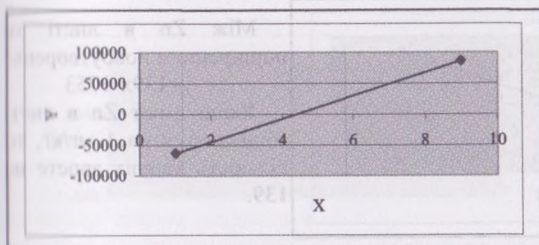


Рис. В. 5. Залежність поширення хвороб серцево-судинної системи від вмісту Pb в ґрунті

Між Pb в ґрунті та поширенням хвороб серцево-судинної системи:

$$y=18674x-81956$$

Якщо вміст Pb в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 18674.

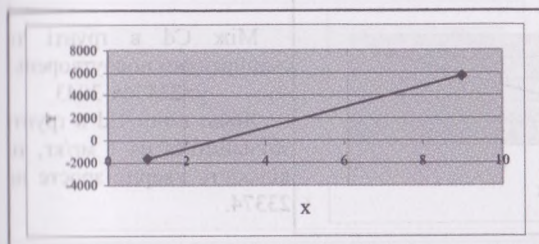


Рис. В. 6. Залежність поширення новоутворень від вмісту Cu в ґрунті

Між Cu в ґрунті та поширенням новоутворень:

$$y=919x-2560$$

Якщо вміст Cu в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 919.

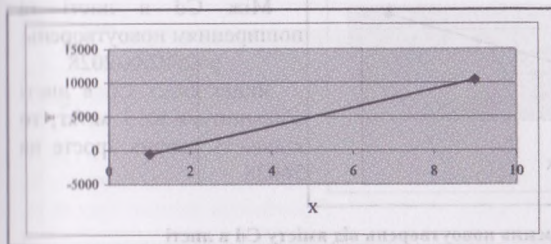


Рис. В. 7. Залежність поширення новоутворень від вмісту Cu в листі

Між Cu в листі та поширенням новоутворень:

$$y=1373x-1932$$

Якщо вміст Cu в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 1373.

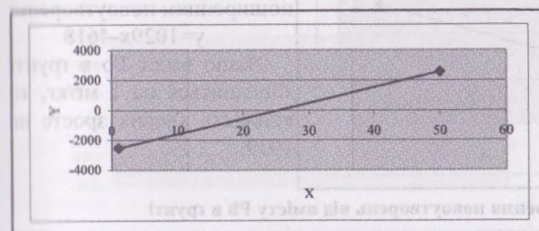
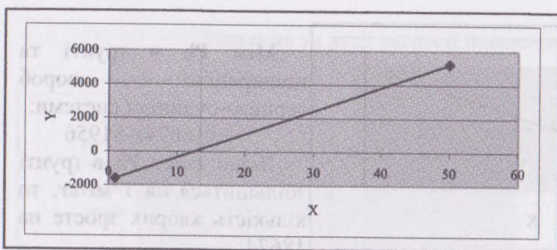


Рис. В. 8. Залежність поширення новоутворень від вмісту Zn в ґрунті

Між Zn в ґрунті та поширенням новоутворень:

$$y=104x-2652$$

Якщо вміст Zn в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 104.

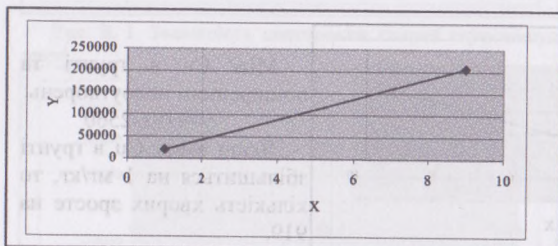


Між Zn в листі та поширенням новоутворень

$$y=139x-1753$$

Якщо вміст Zn в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 139.

Рис. В. 9. Залежність поширення новоутворень від вмісту Zn в листі

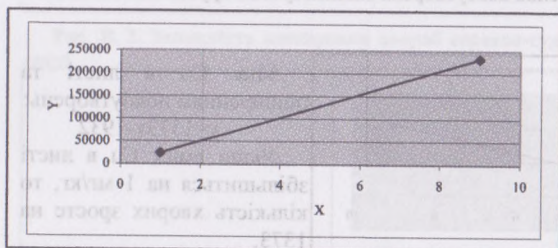


Між Cd в ґрунті та поширенням новоутворень

$$y=23374x-3043$$

Якщо вміст Cd в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 23374.

Рис. В. 10. Залежність поширення новоутворень від вмісту Cd в ґрунті

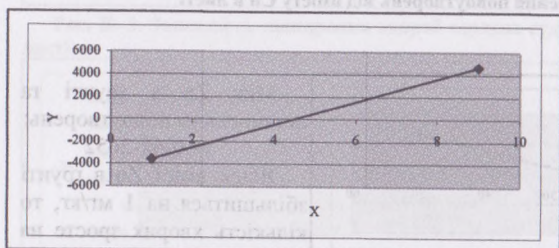


Між Cd в листі та поширенням новоутворень

$$y=26028x-2028$$

Якщо вміст Cd в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 26028.

Рис. В. 11. Залежність поширення новоутворень від вмісту Cd в листі



Між Pb в ґрунті та поширенням новоутворень

$$y=1029x-4618$$

Якщо вміст Pb в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 1029.

Рис. В. 12. Залежність поширення новоутворень від вмісту Pb в ґрунті

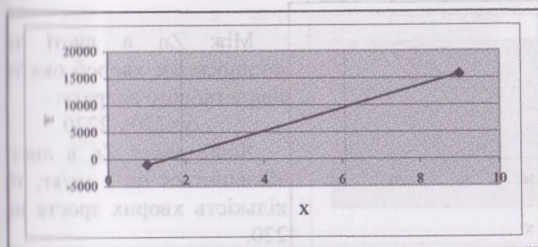


Рис. В. 13. Залежність поширення новоутворень від вмісту Pb в листі

Між Pb в листі та поширенням новоутворень:
 $y=2086x-3084$

Якщо вміст Pb в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 2086.

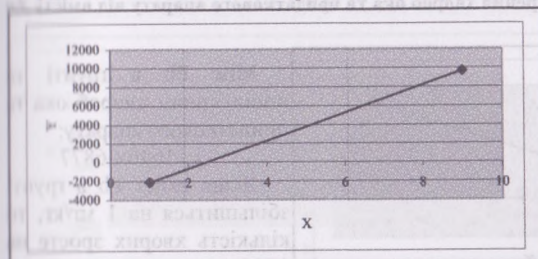


Рис. В. 14. Залежність поширення хвороб ока та придаткового апарату від вмісту Cu в ґрунті

Між Cu в ґрунті та поширенням хвороб ока та придаткового апарату:

$$y=1475x-3609$$

Якщо вміст Cu в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 1475.

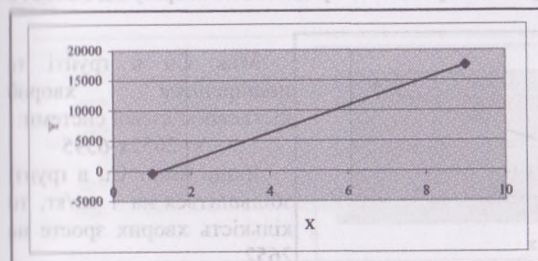


Рис. В. 15. Залежність поширення хвороб ока та придаткового апарату від вмісту Cu в листі

Між Cu в листі та поширенням хвороб ока та придаткового апарату:

$$y=2255x-2732$$

Якщо вміст Cu в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 2255.

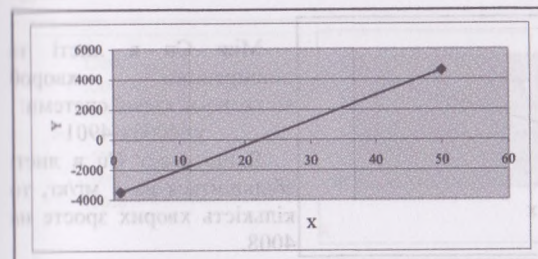


Рис. В. 16. Залежність поширення хвороб ока та придаткового апарату від вмісту Zn в ґрунті

Між Zn в ґрунті та поширенням хвороб ока та придаткового апарату:

$$y=165x-3669$$

Якщо вміст Zn в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 165.

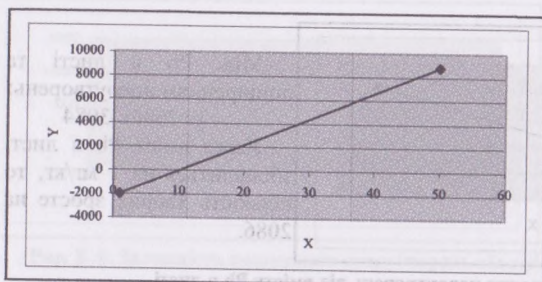


Рис. В. 17. Залежність поширення хвороб ока та придаткового апарату від вмісту Zn в листі

Між Zn в листі та поширенням хвороб ока та придаткового апарату:

$$y = 220x - 2220$$

Якщо вміст Zn в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 220.

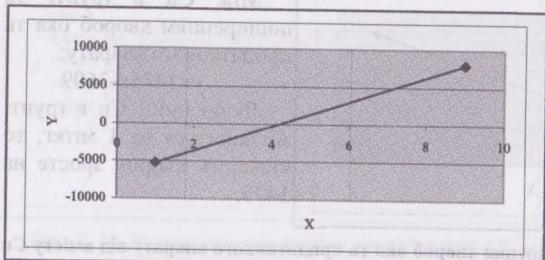


Рис. В. 18. Залежність поширення хвороб ока та придаткового апарату від вмісту Pb в ґрунті

Між Pb в ґрунті та поширенням хвороб ока та придаткового апарату:

$$y = 1646x - 6877$$

Якщо вміст Pb в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 1646.

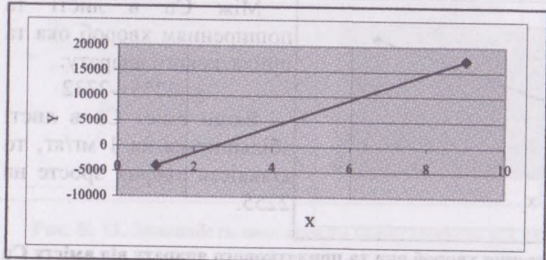


Рис. В. 19. Залежність поширення хвороб кістково-м'язевої системи від вмісту Cu в ґрунті

Між Cu в ґрунті та поширенням хвороб кістково-м'язевої системи:

$$y = 2652x - 6595$$

Якщо вміст Cu в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 2652.

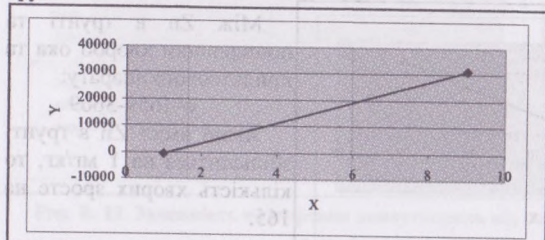


Рис. В. 20. Залежність поширення хвороб кістково-м'язевої системи від вмісту Cu в листі

Між Cu в листі та поширенням хвороб кістково-м'язевої системи:

$$y = 4008x - 4901$$

Якщо вміст Cu в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 4008.

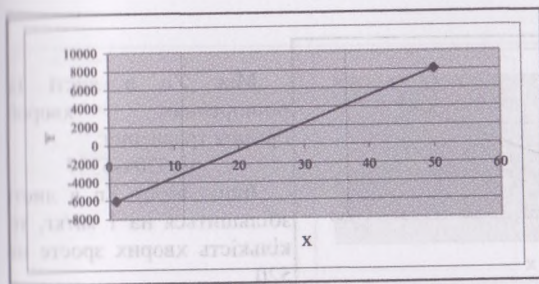


Рис. В. 21. Залежність поширення хвороб кістково-м'язевої системи від вмісту Zn в ґрунті

Між Zn в ґрунті та поширенням хвороб кістково-м'язевої системи:
 $y=288x-6326$

Якщо вміст Zn в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 288.

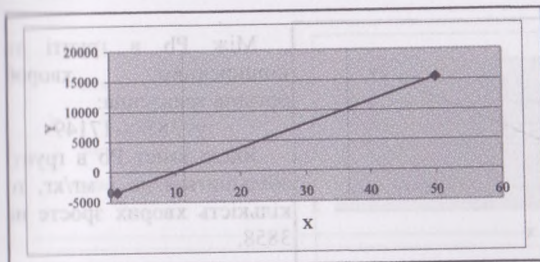


Рис. В. 22. Залежність поширення хвороб кістково-м'язевої системи від вмісту Zn в листі

Між Zn в листі та поширенням хвороб кістково-м'язевої системи:
 $y=384x-3831$

Якщо вміст Zn в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 384.

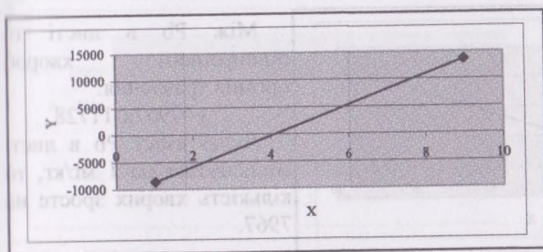


Рис. В. 23. Залежність поширення хвороб кістково-м'язевої системи від вмісту Pb в ґрунті

Між Pb в ґрунті та поширенням хвороб кістково-м'язевої системи:
 $y=2787x-11418$

Якщо вміст Pb в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 2787.

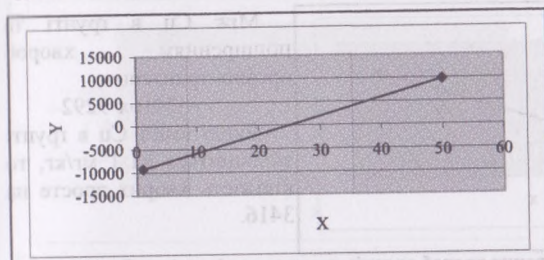


Рис. В. 24. Залежність поширення хвороб органів травлення від вмісту Zn в ґрунті

Між Zn в ґрунті та поширенням хвороб органів травлення:
 $y=388x-9668$

Якщо вміст Zn в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 388.

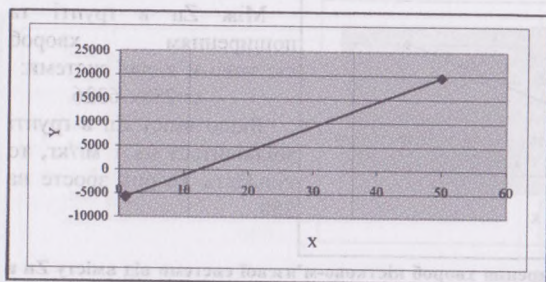


Рис. В. 25. Залежність поширення хвороб органів травлення від вмісту Zn в листі

Між Zn в листі та поширенням хвороб органів травлення:
 $y=520x-6337$

Якщо вміст Zn в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 520.

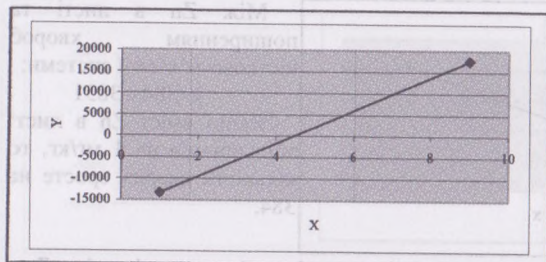


Рис. В. 26. Залежність поширення хвороб органів травлення від вмісту Pb в ґрунті

Між Pb в ґрунті та поширенням хвороб органів травлення:
 $y=3858x-17149$

Якщо вміст Pb в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 3858.

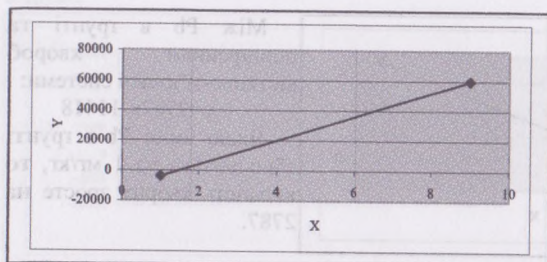


Рис. В. 27. Залежність поширення хвороб органів травлення від вмісту Pb в листі

Між Pb в листі та поширенням хвороб органів травлення:
 $y=7967x-11728$

Якщо вміст Pb в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 7967.

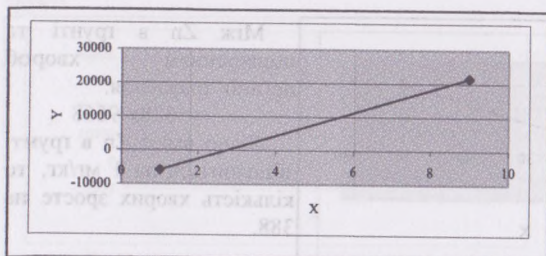


Рис. В. 28. Залежність поширення хвороб органів травлення від вмісту Cu в ґрунті

Між Cu в ґрунті та поширенням хвороб органів травлення:
 $y=3416x-9292$

Якщо вміст Cu в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 3416.

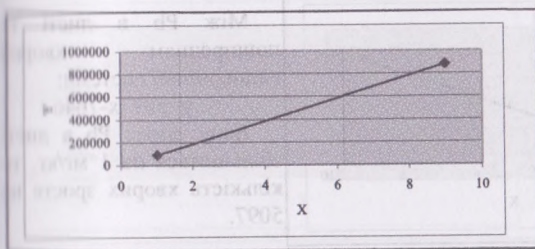


Рис. В. 29. Залежність поширення хвороб органів травлення від вмісту Cd в листі

Між Cd в листі та поширенням хвороб органів травлення:

$$y=98806x-7605$$

Якщо вміст Cd в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 98806.

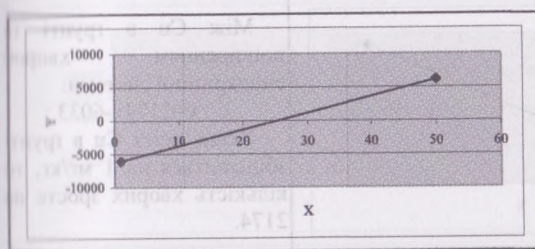


Рис. В. 30. Залежність поширення хвороб ендокринної системи від вмісту Zn в ґрунті

Між Zn в ґрунті та поширенням хвороб ендокринної системи:

$$y=248x-6299$$

Якщо вміст Zn в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 248.

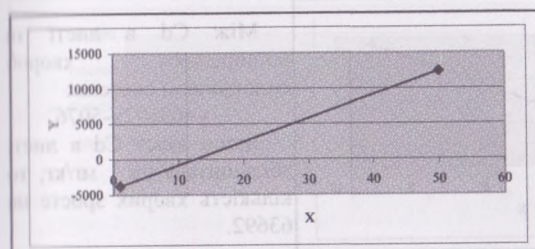


Рис. В. 31. Залежність поширення хвороб ендокринної системи від вмісту Zn в листі

Між Zn в листі та поширенням хвороб ендокринної системи:

$$y=330x-4134$$

Якщо вміст Zn в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 330.

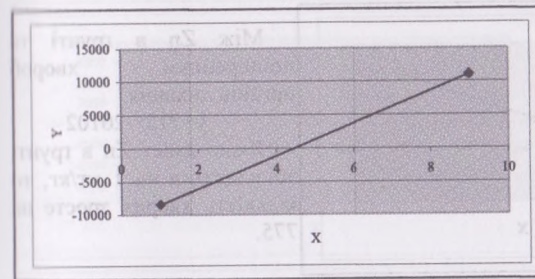


Рис. В. 32. Залежність поширення хвороб ендокринної системи від вмісту Pb в ґрунті

Між Pb в ґрунті та поширенням хвороб ендокринної системи:

$$y=2431x-10887$$

Якщо вміст Pb в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 2431.

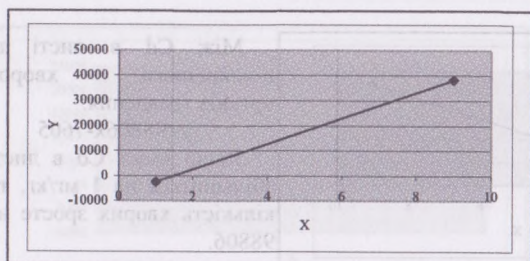


Рис. В. 33. Залежність поширення хвороб ендокринної системи від вмісту Pb в листі

Між Pb в листі та поширенням хвороб ендокринної системи:
 $y=5097x-7646$

Якщо вміст Pb в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 5097.

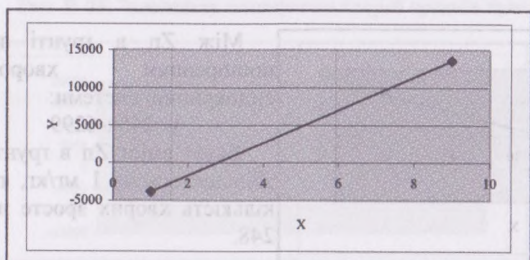


Рис. В. 34. Залежність поширення хвороб ендокринної системи від вмісту Cu в ґрунті

Між Cu в ґрунті та поширенням хвороб ендокринної системи:
 $y=2174x-6033$

Якщо вміст Cu в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 2174.

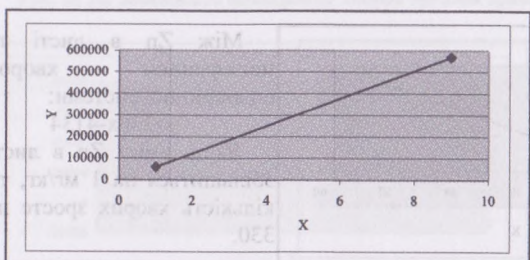


Рис. В. 35. Залежність поширення хвороб ендокринної системи від вмісту Cd в листі

Між Cd в листі та поширенням хвороб ендокринної системи:
 $y=63692x-5076$

Якщо вміст Cd в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 63692.

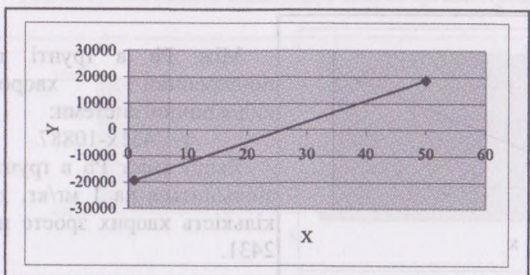


Рис. В. 36. Залежність поширення хвороб органів дихання від вмісту Zn в ґрунті

Між Zn в ґрунті та поширенням хвороб органів дихання:
 $y=775x-20102$

Якщо вміст Zn в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 775.

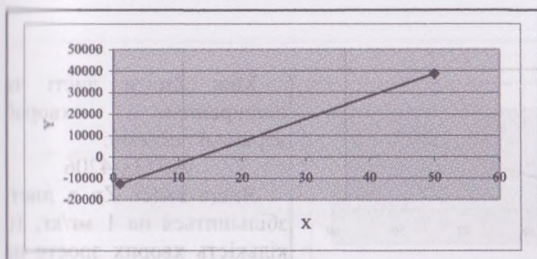


Рис. В. 37. Залежність поширення хвороб органів дихання від вмісту Zn в листі

Між Zn в листі та поширенням хвороб органів дихання:

$$y=1045x-13658$$

Якщо вміст Zn в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 1045.

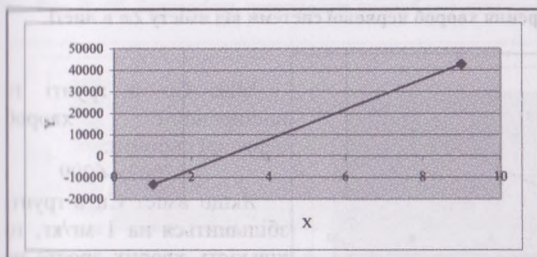


Рис. В. 38. Залежність поширення хвороб органів дихання від вмісту Cu в ґрунті

Між Cu в ґрунті та поширенням хвороб органів дихання:

$$y=6983x-20115$$

Якщо вміст Cu в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 6983.

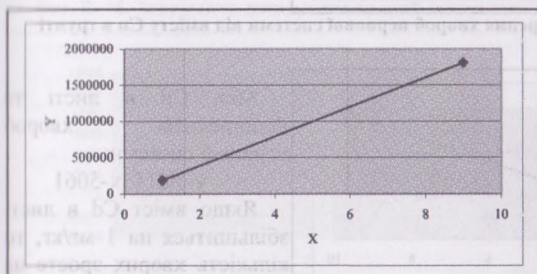


Рис. В. 39. Залежність поширення хвороб органів дихання від вмісту Cd в листі

Між Cd в листі та поширенням хвороб органів дихання:

$$y=202962x-16807$$

Якщо вміст Cd в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 202962.

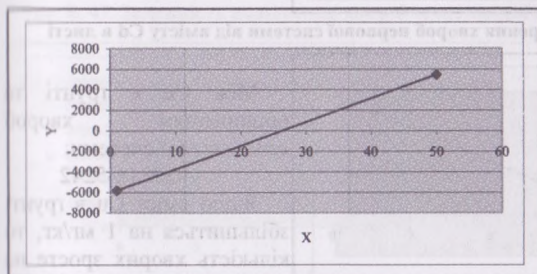


Рис. В. 40. Залежність поширення хвороб нервової системи від вмісту Zn в ґрунті

Між Zn в ґрунті та поширенням хвороб нервової системи:

$$y=230x-6063$$

Якщо вміст Zn в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 230.

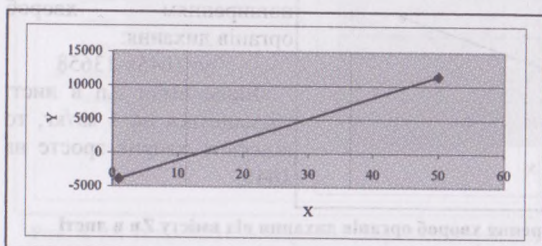


Рис. В. 41. Залежність поширення хвороб нервової системи від вмісту Zn в листі

Між Zn в листі та поширенням хвороб нервової системи:

$$y=313x-4206$$

Якщо вміст Zn в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зростає на 313.

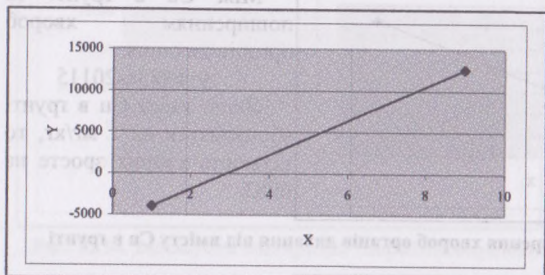


Рис. В. 42. Залежність поширення хвороб нервової системи від вмісту Cu в ґрунті

Між Cu в ґрунті та поширенням хвороб нервової системи:

$$y=2063x-6009$$

Якщо вміст Cu в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зростає на 2063.

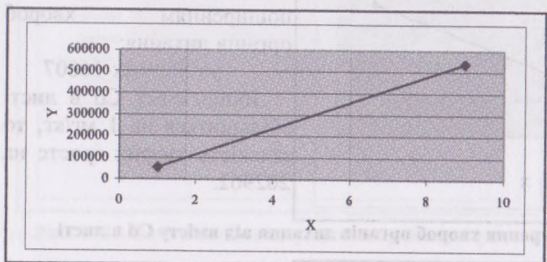


Рис. В. 43. Залежність поширення хвороб нервової системи від вмісту Cd в листі

Між Cd в листі та поширенням хвороб нервової системи:

$$y=60153x-5061$$

Якщо вміст Cd в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зростає на 60153.

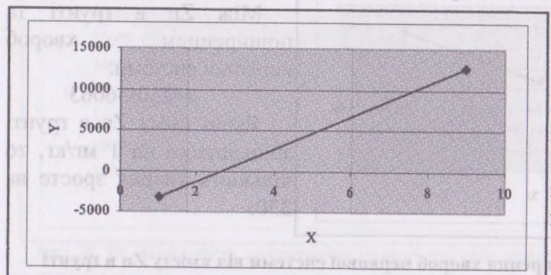


Рис. В. 44. Залежність поширення хвороб сечостатевої системи від вмісту Cu в ґрунті

Між Cu в ґрунті та поширенням хвороб сечостатевої системи:

$$y=1981x-5242$$

Якщо вміст Cu в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зростає на 1981.

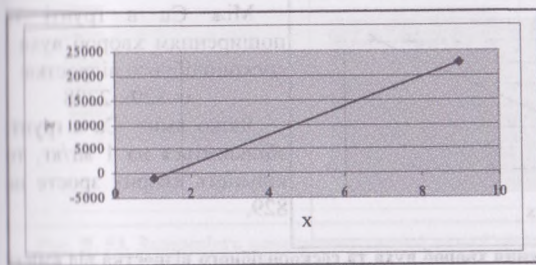


Рис. В. 45. Залежність поширення хвороб сечостатевої системи від вмісту Cu в листі

Між Cu в листі та поширенням хвороб сечостатевої системи:

$$y=2934x-3821$$

Якщо вміст Cu в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 2934.

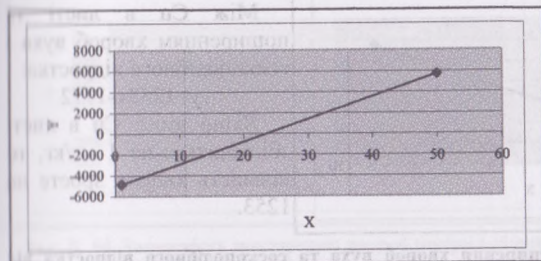


Рис. В. 46. Залежність поширення хвороб сечостатевої системи від вмісту Zn в ґрунті

Між Zn в ґрунті та поширенням хвороб сечостатевої системи:

$$y=216x-5069$$

Якщо вміст Zn в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 216.

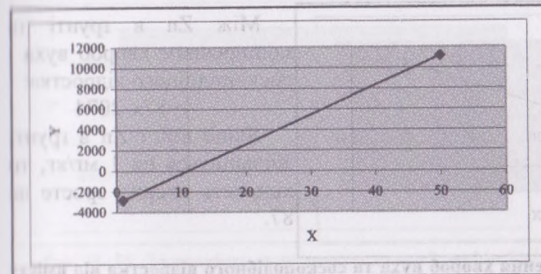


Рис. В. 47. Залежність поширення хвороб сечостатевої системи від вмісту Zn в листі

Між Zn в листі та поширенням хвороб сечостатевої системи:

$$y=286x-3159$$

Якщо вміст Zn в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 286.

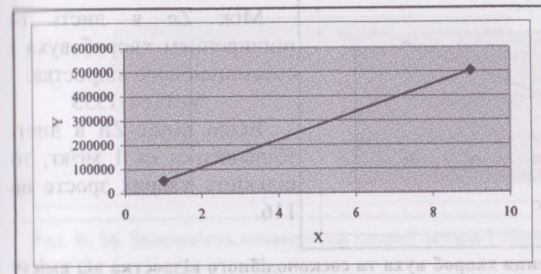


Рис. В. 48. Залежність поширення хвороб сечостатевої системи від вмісту Cd в листі

Між Cd в листі та поширенням хвороб сечостатевої системи:

$$y=56361x-4132$$

Якщо вміст Cd в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 56361.

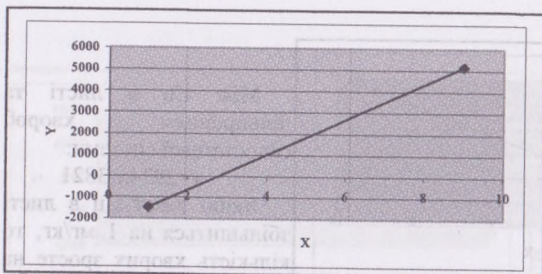


Рис. В. 49. Залежність поширення хвороб вуха та соскоподібного відростка від вмісту Си в ґрунті

Між Си в ґрунті та поширенням хвороб вуха і соскоподібного відростка:
 $y=829x-2298$

Якщо вміст Си в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 829.

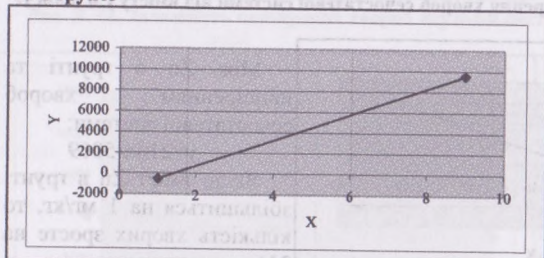


Рис. В. 50. Залежність поширення хвороб вуха та соскоподібного відростка від вмісту Си в листі

Між Си в листі та поширенням хвороб вуха і соскоподібного відростка:
 $y=1253x-1772$

Якщо вміст Си в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 1253.

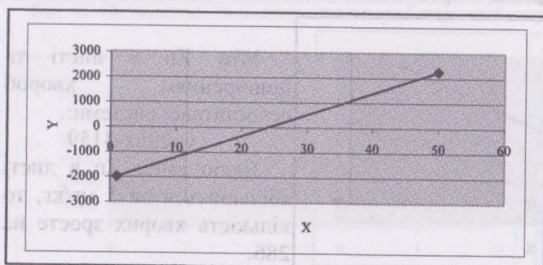


Рис. В. 51. Залежність поширення хвороб вуха та соскоподібного відростка від вмісту Zn в ґрунті

Між Zn в ґрунті та поширенням хвороб вуха і соскоподібного відростка:
 $y=87x-2074$

Якщо вміст Zn в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 87.

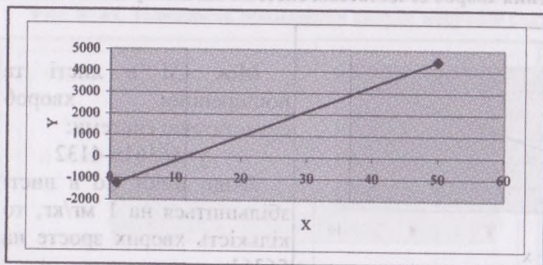


Рис. В. 52. Залежність поширення хвороб вуха та соскоподібного відростка від вмісту Zn в листі

Між Zn в листі та поширенням хвороб вуха і соскоподібного відростка:
 $y=116x-1335$

Якщо вміст Zn в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 116.

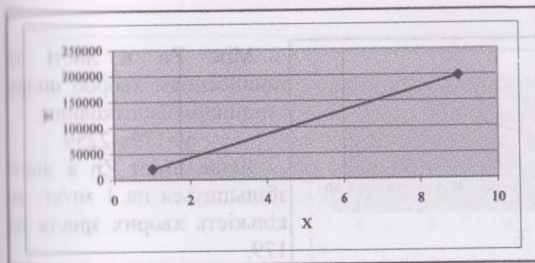


Рис. В. 53. Залежність поширення хвороб вуха і соскоподібного відростка від вмісту Cd в листі

Між Cd в листі та поширенням хвороб вуха і соскоподібного відростка:

$$y=22197x-1637$$

Якщо вміст Cd в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 22197.

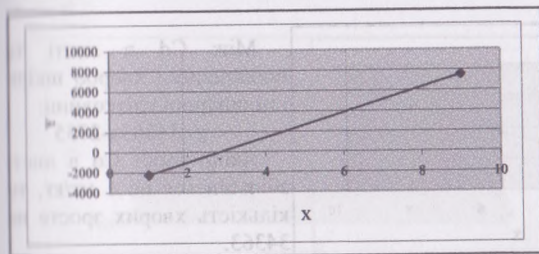


Рис. В. 54. Залежність поширення хвороб шкіри і підшкірної клітковини від вмісту Cu в ґрунті

Між Cu в ґрунті та поширенням хвороб шкіри і підшкірної клітковини:

$$y=1223x-3484$$

Якщо вміст Cu в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 1223.

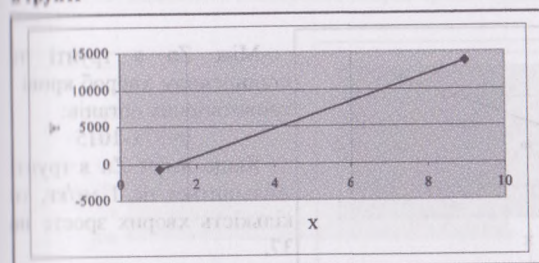


Рис. В. 55. Залежність поширення хвороб шкіри і підшкірної клітковини від вмісту Cu в листі

Між Cu в листі та поширенням хвороб шкіри і підшкірної клітковини:

$$y=1836x-2670$$

Якщо вміст Cu в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 1836.

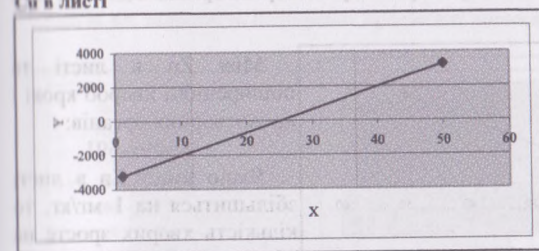


Рис. В. 56. Залежність поширення хвороб шкіри і підшкірної клітковини від вмісту Zn в ґрунті

Між Zn в ґрунті та поширенням хвороб шкіри і підшкірної клітковини:

$$y=133x-3353$$

Якщо вміст Zn в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 133.

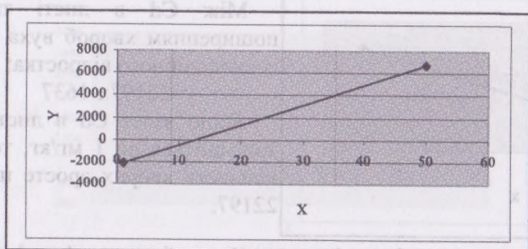


Рис. В. 57. Залежність поширення хвороб шкіри і підшкірної клітковини від вмісту Zn в листі

Між Zn в листі та поширенням хвороб шкіри і підшкірної клітковини:

$$y=179x-2259$$

Якщо вміст Zn в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 179.

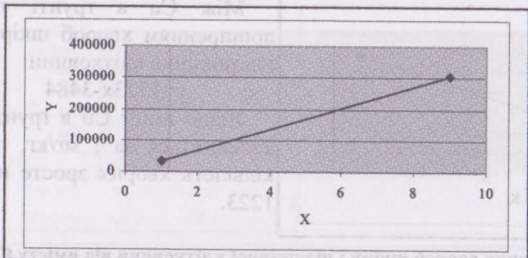


Рис. В. 58. Залежність поширення хвороб шкіри і підшкірної клітковини від вмісту Cd в листі

Між Cd в листі та поширенням хвороб шкіри і підшкірної клітковини:

$$y=34363x-2735$$

Якщо вміст Cd в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 34363.

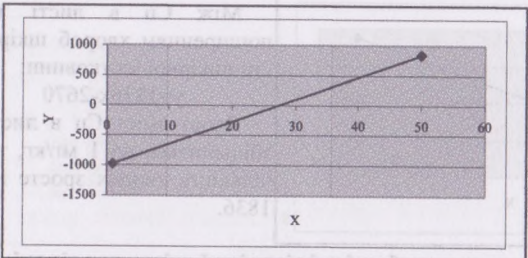


Рис. В. 59. Залежність поширення хвороб крові і кровотворних органів від вмісту Zn в ґрунті

Між Zn в ґрунті та поширенням хвороб крові і кровотворних органів:

$$y=37x-1015$$

Якщо вміст Zn в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 37.

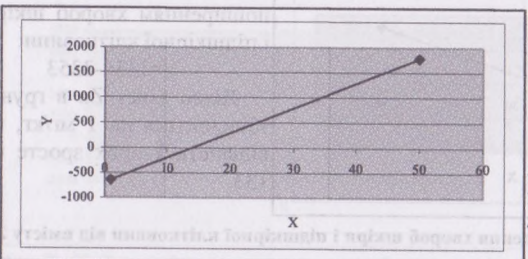


Рис. В. 60. Залежність поширення хвороб крові і кровотворних органів від вмісту Zn в листі

Між Zn в листі та поширенням хвороб крові і кровотворних органів:

$$y=49x-691$$

Якщо вміст Zn в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 49.

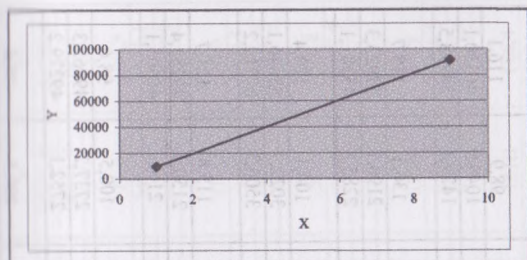


Рис. В. 61. Залежність поширення хвороб крові і кровотворних органів від вмісту Cd в листі

Між Cd в листі та поширенням хвороб крові і кровотворних органів:

$$y=10251x-932$$

Якщо вміст Cd в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 10251.

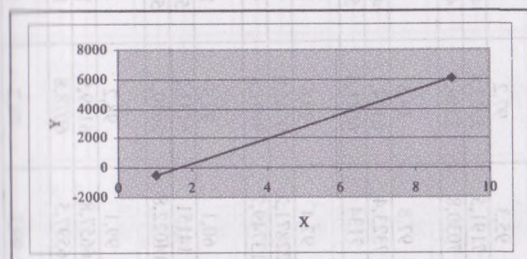


Рис. В. 62. Залежність поширення хвороб крові і кровотворних органів від вмісту Pb в листі

Між Pb в листі та поширенням хвороб крові і кровотворних органів:

$$y=825x-1357$$

Якщо вміст Pb в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 825.

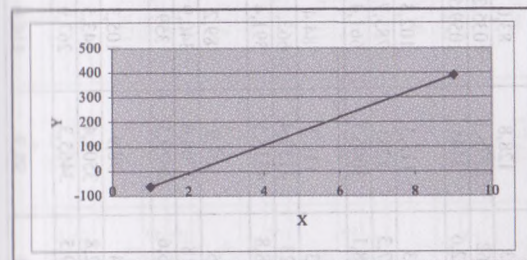


Рис. В. 63. Залежність поширення вроджених аномалій від вмісту Cu в ґрунті

Між Cu в ґрунті та поширенням вроджених аномалій:

$$y=57x-121$$

Якщо вміст Cu в ґрунті збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 57.

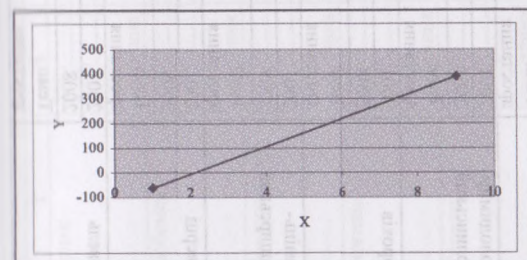


Рис. В. 64. Залежність поширення вроджених аномалій від вмісту Cu в листі

Між Cu в листі та поширенням вроджених аномалій:

$$y=88x-90$$

Якщо вміст Cu в листі збільшиться на 1 мг/кг, то кількість хворих зросте на 88.

Таблиця В.2.

Поширеність захворювань населення міст Волинської області (на 100 тис. дорослого населення)

Міста	Роки	Всі хвороби	Новоутворення	Хвороби					
				крові та кровотворних органів	ендокринної системи	нервової системи	ока і придаткового апарату	вуха та соскоподібного відростка	системи кровообігу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Берестечко	2001	74701,2	1525,9	520,9	4894,6	4091,3	3257,2	1510,8	25490,1
	2008	74910,8	1965,2	432,2	4662,9	3975,0	3512,9	1494,0	29596,9
	Темп зростання	100,3	128,8	83,0	95,3	97,2	107,9	98,9	116,1
Володимир-Волинський	2001	131562	2776,1	1035,2	7191,5	5962,8	4928,1	1049,9	46330,1
	2008	150362,6	3145	1059,5	7030,8	2359,7	4771,1	1429,4	54998,5
	Темп зростання	114,3	113,3	102,3	97,8	39,6	96,8	136,1	118,7
Горохів	2001	114287,3	2283	783,7	7323,4	6104,1	4761,4	2196,1	37923,3
	2008	114608,1	3006,7	661,4	7134	6081,4	5374,5	2285,8	45281,1
	Темп зростання	100,3	131,7	84,4	97,4	99,6	112,9	104,1	119,4
Камінь-Каширський	2001	122223	4157,4	663,1	22871,2	9745,8	9164	3022,7	55646,1
	2008	151058,8	4318,1	591,4	13749,7	9051,8	9916	3500,2	67712,2
	Темп зростання	123,6	103,9	89,2	60,1	92,9	108,2	115,8	121,7
Ківерці	2001	118418	2708,6	340,9	14151	5733,2	5265,5	2150,4	49281,4
	2008	118856,6	2679,5	359	14022,8	5630,3	5260,7	2162	48605,1
	Темп зростання	100,4	98,9	105,3	99,1	98,2	99,9	100,5	98,6
Ковель	2001	132152,8	3503,4	243,5	6657,8	6189,9	11238,8	2737,2	49965,3
	2008	134169,5	3465,3	267,9	6597,5	6078,8	11230,2	2752,1	49279,2
	Темп зростання	101,5	98,9	110,0	99,1	98,2	99,9	100,5	98,6

Продовж. табл. В. 2.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Луцьк	2001	244657,0	5247,0	514,0	12971,0	14473,0	13666,0	5655,0	63209,0
	2008	251454,0	6130,2	637,7	11024,6	12750,1	11129,2	4041,5	76018,6
	Темп зростання	102,8	116,8	124,1	85,0	88,1	81,4	71,5	120,3
Любомль	2001	191261,4	2034,9	292,5	5316,1	8248,1	8115	3476,2	49672,1
	2008	193171,9	2012,7	274	5267,9	8099,1	8108	3495,3	48990,5
	Темп зростання	101,0	98,9	93,7	99,1	98,2	99,9	100,5	98,6
Нововолинськ	2001	167604	2574	451	5830	4170	6937	5828	50615
	2008	167381,5	3257,6	458,9	5730,2	5897,5	9466	3472	64870,3
	Темп зростання	99,9	126,6	101,8	98,3	141,4	136,5	59,6	128,2
Рожище	2001	112586,2	2733,1	234,8	5498,3	6644,9	3384,9	2040	52972,9
	2008	114533	2703,5	219,6	5448,4	6525,1	3382,5	2051,4	45515,3
	Темп зростання	101,7	98,9	93,5	99,1	98,2	99,9	100,6	85,9
Устилуг	2001	74759	1608,5	606,2	4157,9	3659	2920,2	619,8	26850,3
	2008	85442,2	1787,1	586,8	3995,2	1340,9	2711,2	812,3	31252,4
	Темп зростання	114,3	111,1	96,8	96,1	36,6	92,8	131,1	116,4
По містах області	2001	198734,4	4097,5	605,6	11533	9942,2	10554,4	4017,5	55124,5
	2008	207781,7	4868,3	707,7	10092,3	8828,2	9382,7	3392,2	70977,3
	Темп зростання	104,6	118,8	116,9	87,5	88,8	88,9	84,4	128,8

Міста	Роки	Хвороби					Вагітність, пологи, післяпологовий період	Вроджені аномалії	Симптоми, ознаки, відхилення від норми
		органів дихання	органів травлення	шкіри та підшкірної клітковини	кістково- м'язевої системи	сечоста- тевої системи			
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Берестечко	2001	16006,2	8884,9	3247,7	9534,9	4752,5	3316,9	120,0	311,8
	2008	13522,2	5901,6	3603,5	7420,9	4582,1	1027,6	172,9	136,3
	Темп зростання	84,5	66,4	111,0	77,8	96,4	31,0	144,1	43,7
Володимир- Волинський	2001	15081,5	11174,4	1962,4	7660,2	7796,2	9651,2	259,0	46,2
	2008	21162,7	11514	2947,5	10899,5	8334,2	9906,7	456,8	13,7
	Темп зростання	140,3	103,0	150,2	142,3	106,9	102,6	176,4	29,7
Горохів	2001	22976,7	13098,0	4848,3	14103,3	7097,1	4857	179,4	442,3
	2008	20682,3	9023,0	5514,3	11347,0	7007,9	1572,5	264,4	208,5
	Темп зростання	90,0	68,9	113,7	80,5	98,7	32,4	147,4	47,1
Камінь- Каширський	2001	34852,2	18063,0	6228,0	14531,0	11368,9	8217,5	641,3	314,8
	2008	29894,6	16889,3	5440,2	15261,0	9967,8	6718,5	306,0	180,9
	Темп зростання	85,8	93,5	87,4	105,0	87,7	81,8	47,7	57,5
Ківерці	2001	15586,0	8430,1	3351,6	7064,0	6966,6	2283,7	437,3	30,0
	2008	23857,6	9821,2	2817,2	10061,5	8173,4	2441,4	216,6	22,8
	Темп зростання	153,1	116,5	84,1	142,4	117,3	106,9	49,5	76,0
Ковель	2001	22789,8	12702,3	4890,8	13592,0	5400,8	8914,9	351,2	477,5
	2008	20953,1	12219,5	4490,6	12785,9	7700,1	7295,2	400,8	173
	Темп зростання	91,9	96,2	91,8	94,1	142,6	81,8	114,1	36,2

Продовж. табл. В. 2.

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Луцьк	2001	54206,0	19187,0	2626,0	18528,0	12543,0	9791,0	296,0	63,0
	2008	42252,0	19191,4	5784,7	22415,5	16730,5	7504,0	325,9	42,8
	Темп зростання	77,9	100,0	220,3	121,0	133,4	76,6	110,1	67,9
Любомль	2001	36992,3	15906,1	8011,6	17294,6	15503,6	14141,4	478,1	321,2
	2008	23770	11781	4076,4	13170,6	8523,4	8689,5	245,5	65,5
	Темп зростання	64,3	74,1	50,9	76,2	55,0	61,4	51,3	20,4
Нововолинськ	2001	24699,0	14043,0	6619,0	11973,0	8899,0	8930,0	686,0	290,0
	2008	19421	9442,4	4990,3	13650,0	8592,0	8417,6	840,7	143,7
	Темп зростання	78,6	67,2	75,4	114,0	96,6	94,3	122,6	49,6
Рожище	2001	20090,7	10333,3	2955,4	15708,2	5658,3	10385,9	108,5	179,2
	2008	19330,5	9894,5	2305,4	11213,1	6780,2	8278,5	170,6	21,5
	Темп зростання	96,2	95,8	78,0	71,4	119,8	79,7	157,2	12,0
Устилуг	2001	8570,0	6388,1	1185,0	5352,9	4616,5	5628,6	157,6	27,1
	2008	12267,0	6536,7	1675,3	8279,3	4163,9	5628,5	259,4	7,8
	Темп зростання	143,1	102,3	141,4	154,7	90,2	99,9	164,6	28,8
По містах області	2001	35139,8	16246,7	4918,9	15144,4	10905,6	9856,1	423,1	302,9
	2008	29279,1	15650,3	5223,8	16462,9	12588,3	9008,6	406,3	104,3
	Темп зростання	83,3	96,3	106,2	108,7	115,4	91,4	96,0	34,4

Додаток до статистичного збірника «Виробництво продукції промисловості та будівництва (на 100 тис. чоловічого населення)»

Таблиця В. 2.

Таблиця В. 3.

Поширеність захворювань населення у районах Волинської області (на 100 тис. дорослого населення)

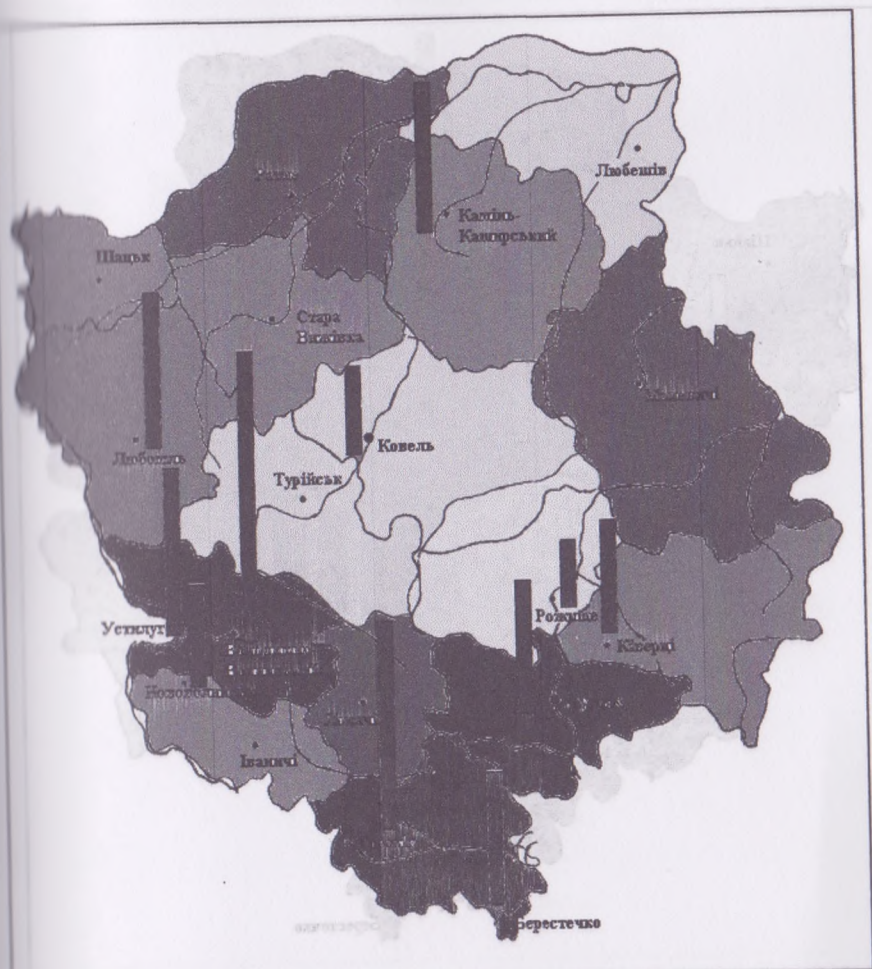
Райони	Роки	Всі хвороби	Новоутворення	Хвороби					
				крові та кровотворних органів	ендокринної системи	нервової системи	ока і придаткового апарату	вуха та соскоподібного виступка	системи кровообігу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Володимир-Волинський	2001	134567	2565	1265	7430	6105	4445	947	51621
	2008	146197	2938	1347	7331	2460	4307	1282	62132
	Темп зростання	108,6	114,5	106,5	98,7	40,3	96,9	135,4	120,4
Горохівський	2001	199826	3033	1420	10879	8986	6175	2848	60754
	2008	200932	4038	1241	10695	9117	6976	2948	73551
	Темп зростання	100,6	133,1	87,4	98,3	101,5	113,0	103,5	121,1
Іваничівський	2001	158928	2549	655	10130	9823	2960	2520	53429
	2008	178263	3334	659	8298	8080	6593	2879	66186
	Темп зростання	112,2	130,8	100,6	81,9	82,3	222,7	114,2	123,9
Камінь-Каширський	2001	187834	3380	713	20792	8780	7273	2399	54555
	2008	184045	3549	679	12614	8304	7876	2763	67308
	Темп зростання	98,0	105,0	95,2	60,7	94,6	108,3	115,2	123,4
Ківерцівський	2001	156008	2836	472	16568	6652	5382	2198	62224
	2008	160467	3289	769	7786	6370	4033	1981	69494
	Темп зростання	102,9	116,0	162,9	47,0	95,8	74,9	90,1	111,7
Ковельський	2001	159194	3177	292	6751	6220	9949	2423	54638
	2008	177682	3635	382	9368	5910	10196	3105	68663
	Темп зростання	111,6	114,4	130,8	138,8	95,0	102,5	128,1	125,7
Локачинський	2001	135619	3160	766	7998	6998	7503	2778	52108
	2008	185518	4014	980	9504	7336	8507	757	78836
	Темп зростання	136,8	127,0	127,9	118,8	104,8	113,4	27,2	151,3
Луцький	2001	157402	3386	1287	6476	8321	4895	3589	52343
	2008	155711	3202	1149	7955	6097	3671	2841	62607
	Темп зростання	98,9	94,6	89,3	122,8	73,3	75,0	79,2	119,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Любешівський	2001	155223	2999	800	19031	8789	7350	1417	31407
	2008	175352	3397	527	13683	9591	7748	2584	54696
	Темп зростання	113,0	113,3	65,9	71,9	109,1	105,4	182,4	174,2
Любомльський	2001	224428	2157	410	6301	9688	8397	3597	63492
	2008	179449	3315	770	7238	7892	8021	2725	63540
	Темп зростання	80,0	153,7	187,8	114,9	81,5	95,5	75,8	100,1
Маневицький	2001	173001	3281	791	9382	11274	6096	2535	41970
	2008	179195	3715	1045	11282	10086	5866	2255	67489
	Темп зростання	103,6	113,2	132,1	120,3	89,5	96,2	89,0	160,8
Ратнівський	2001	138570	2538	512	11971	6557	7079	1996	44884
	2008	167956	2644	984	10979	7500	4801	1774	64906
	Темп зростання	121,2	104,2	192,2	91,7	114,34	67,8	88,9	144,6
Рожищенський	2001	150486	2517	286	5662	6781	3043	1834	58828
	2008	146678	2991	154	5060	6492	3010	1675	58114
	Темп зростання	97,5	118,8	53,8	89,4	95,7	98,9	91,3	98,8
Старовижівський	2001	140033	1663	619	7716	8780	4394	1952	41732
	2008	135024	2865	638	3773	4329	6654	2023	53687
	Темп зростання	96,4	172,3	103,1	48,9	49,3	151,4	103,6	128,6
Турійський	2001	142242	2169	225	6450	6613	7603	1833	41703
	2008	142325	3845	438	6613	3478	6279	1367	58132
	Темп зростання	100,1	177,3	194,7	102,5	52,6	82,6	74,6	139,4
Шацький	2001	96783	2200	724	5035	4119	8013	2596	30221
	2008	157907	2603	669	4999	4523	7639	2470	58770
	Темп зростання	163,2	118,3	92,4	99,3	109,8	95,3	95,1	194,5
По області	2001	155776	2460	685	9336	6367	6199	2395	50895
	2008	161635	2910	776	8145	5636	5636	2045	63466
	Темп зростання	103,8	118,3	113,3	87,2	88,5	90,9	85,4	124,7

Міста	Роки	Хвороби					Вагітність, пологи, післяпологовий період	Вроджені аномалії	Симптоми, ознаки, відхилення від норми
		органів дихання	органів травлення	шкіри та підшкірної клітковини	кістково-м'язової системи	сечостатевої системи			
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Володимир-Волинський	2001	14224	11441	1890	7843	7841	11794	230	53
	2008	13861	12016	2981	9963	7305	12620	406	14
	Темп зростання	97,4	105,0	157,7	127,0	93,1	107,0	176,5	26,4
Горохівський	2001	31158	19282	6714	20762	10263	8534	229	730
	2008	28101	13548	8015	16565	10040	2880	339	307
	Темп зростання	90,2	70,3	119,4	79,8	97,8	33,7	148,0	42,1
Іваничівський	2001	25927	14322	6519	6919	10016	6054	183	784
	2008	25356	14320	4354	14124	10187	5884	184	200
	Темп зростання	97,8	99,9	66,8	204,1	101,7	97,2	100,5	25,5
Камінь-Каширський	2001	28923	16273	5278	13091	10061	8836	501	318
	2008	24850	15509	4840	12733	8736	7532	240	164
	Темп зростання	85,9	95,3	91,7	97,3	86,8	85,2	47,9	51,6
Ківерцівський	2001	16658	9781	3658	8196	7940	3301	440	39
	2008	19132	11609	3227	7663	9225	3523	219	35
	Темп зростання	114,6	118,7	88,2	93,5	116,2	106,7	49,8	89,7
Ковельський	2001	21095	12764	4623	13658	5331	10692	306	538
	2008	19419	12520	4455	12735	7527	9119	350	174
	Темп зростання	92,1	98,1	96,4	93,2	141,2	85,3	114,4	32,3
Локачинський	2001	20810	10331	3884	8937	11056	8334	281	947
	2008	22651	11192	2403	11590	12910	8880	281	130

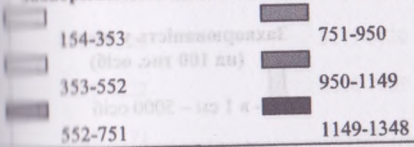
	Темп зростання	108,8	108,3	62,1	129,7	125,8	97,1	100,7	102,1
Луцький	2001	28986	11540	4170	8765	5986	9547	257	219
	2008	22646	9889	3689	8924	7118	7537	186	52
	Темп зростання	78,1	85,7	88,5	101,8	118,9	78,9	72,4	23,7
Любешівський	2001	18737	16064	5568	14091	11619	8441	291	477
	2008	20335	16858	4553	15148	9038	11754	328	172
	Темп зростання	108,5	104,9	81,8	107,5	77,8	139,2	112,7	36,1
Любомльський	2001	40025	18683	8852	20314	17888	19825	487	423
	2008	25753	14109	4729	13197	9741	12704	251	77
	Темп зростання	64,3	75,5	53,4	65,0	54,5	64,1	51,5	18,2
Маневицький	2001	23327	19818	3903	13190	15227	27759	342	233
	2008	17410	16864	3451	12344	13139	12603	361	19
	Темп зростання	74,6	85,1	88,4	93,6	86,3	45,4	105,6	8,2
Ратнівський	2001	16271	9799	2901	11521	7417	12041	304	299
	2008	22250	11338	2797	13087	7904	17607	119	201
	Темп зростання	136,7	115,7	96,4	113,6	106,6	146,2	39,1	67,2
Рожищенський	2001	18886	10545	2837	16030	5672	12650	96	205
	2008	18202	10296	2324	14266	5800	10519	151	22
	Темп зростання	96,4	97,6	81,9	89,0	102,3	83,1	157,3	10,7
Старовижівський	2001	22087	14472	3045	11576	6651	6130	466	333
	2008	13660	11718	2661	11571	6715	10058	311	61
	Темп зростання	61,8	81,0	87,4	99,9	101,0	164,1	66,7	18,3
Турійський	2001	18418	7653	11522	11924	10483	9086	239	844
	2008	15703	7432	4559	12406	8790	7235	400	10

	Темп зростання	85,3	97,1	39,6	104,0	83,9	79,6	167,4	1,2
Шацький район	2001	8047	4850	5888	7016	6189	9147	219	287
	2008	22821	14995	4441	10830	9528	4547	290	30
	Темп зростання	283,6	309,2	75,4	154,4	154,0	49,7	132,4	10,5
По області	2001	23780	12868	4427	11500	7587	10109	237	284
	2008	20383	12395	3629	12135	8185	8371	232	90
	Темп зростання	85,7	96,3	82,0	105,5	107,9	82,8	97,9	31,7
Богородчанський район	2008	18205	10389	3321	13399	2809	10210	121	33
	2001	18289	10342	3433	14030	2833	13920	28	302
	Темп зростання	100,5	112,2	98,9	113,9	100,9	149,5	20,1	83,5
Бучацький район	2008	33320	11328	5383	13083	5801	13403	316	301
	2001	18331	6388	2801	11251	3413	15091	309	300
	Темп зростання	182,0	178,2	192,0	116,3	170,2	88,8	108,9	87,3
Жовківський район	2008	13410	10801	2421	15244	13136	13002	341	49
	2001	33153	19818	3603	12190	18531	23320	343	323
	Темп зростання	64,3	54,5	67,2	124,9	70,9	55,7	21,5	18,3
Камінь-Каширський район	2008	32323	14100	4350	13183	6391	15309	321	33
	2001	40072	18983	2923	2019	13892	18872	483	453
	Темп зростання	78,2	101,8	148,8	103,9	45,9	136,3	117,3	28,1
Коростівський район	2008	30732	10628	4223	12148	6038	11329	338	113
	2001	18333	10009	2299	14031	11016	8451	381	433
	Темп зростання	168,1	106,2	183,8	108,0	118,8	133,8	30,9	26,3
Львівський район	2008	22046	8686	3868	8324	4118	1231	189	33
	2001	22009	11240	4130	8326	4089	6421	343	319
	Темп зростання	100,2	76,4	93,6	100,1	103,1	19,2	100,2	29,2



Умовні позначення

Захворюваність на 100 тис. осіб за районами



Захворюваність у містах
(на 100 тис. осіб)

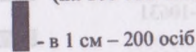
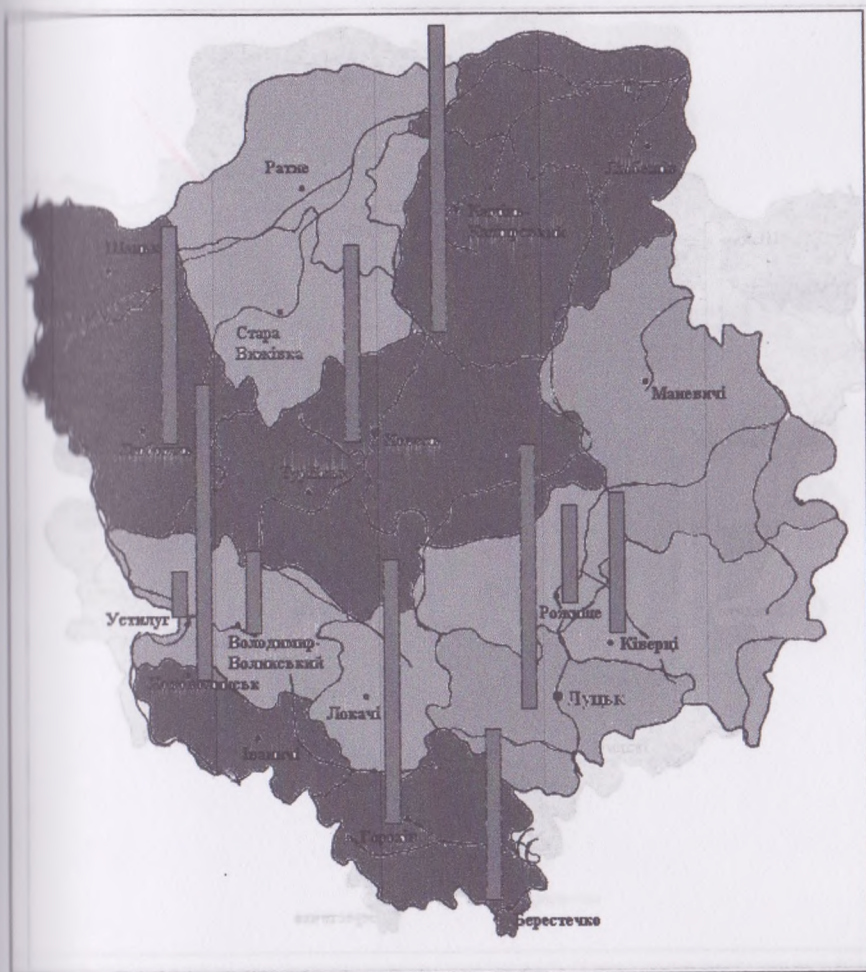
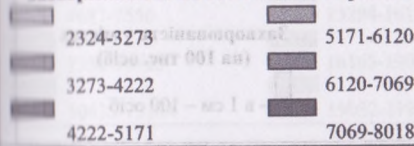


Рис. В. 65. Поширеність хвороб крові та кровотворних органів



Умовні позначення

Захворюваність на 100 тис. осіб за районами



**Захворюваність у містах
(на 100 тис. осіб)**

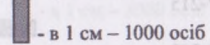
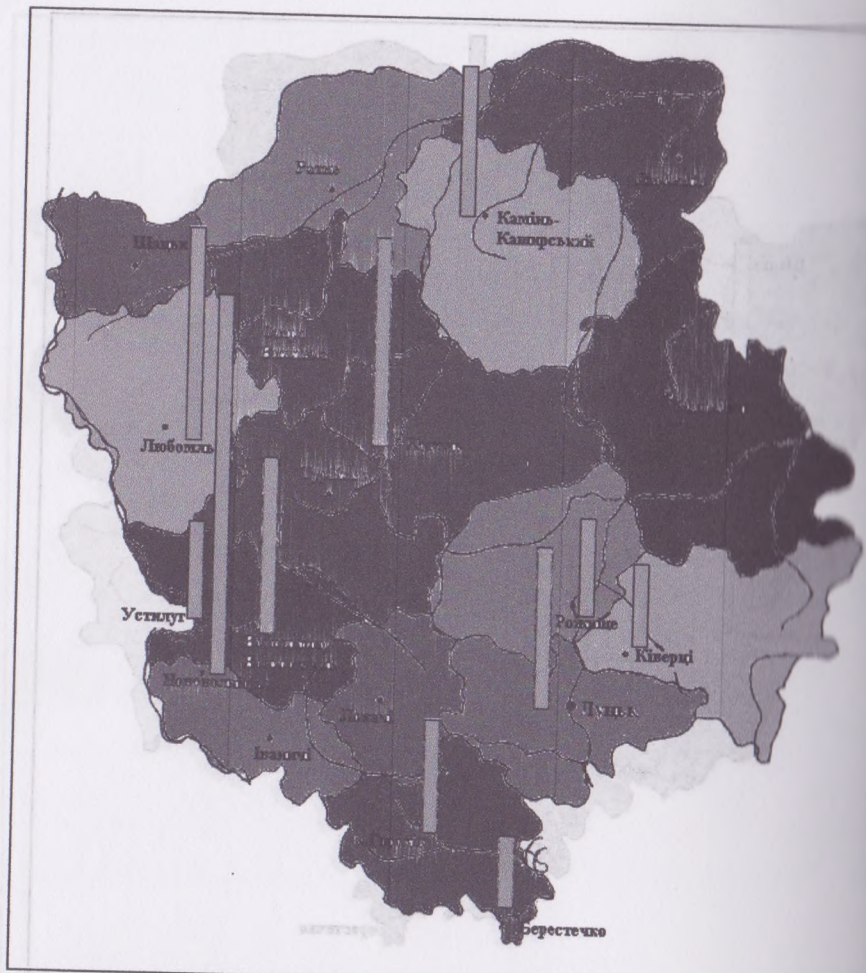
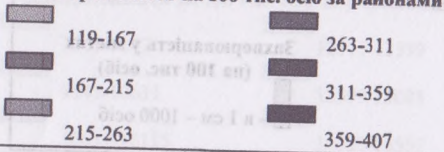


Рис. В. 67. Поширеність хвороб шкіри та підшкірної клітковини



Умовні позначення

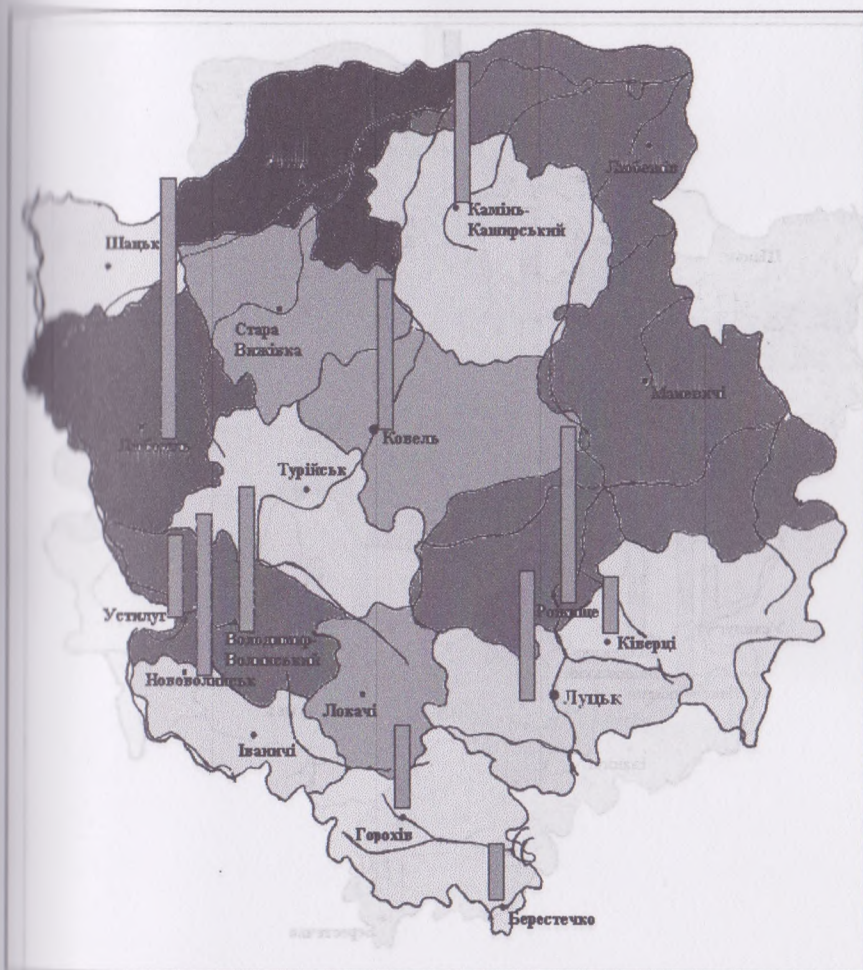
Захворюваність на 100 тис. осіб за районами



**Захворюваність у містах
(на 100 тис. осіб)**

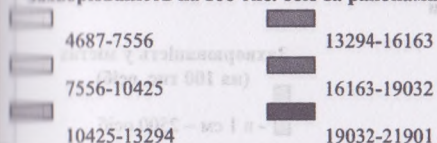
- в 1 см - 100 осіб

Рис. В. 68. Поширеність вроджених аномалій



Умовні позначення

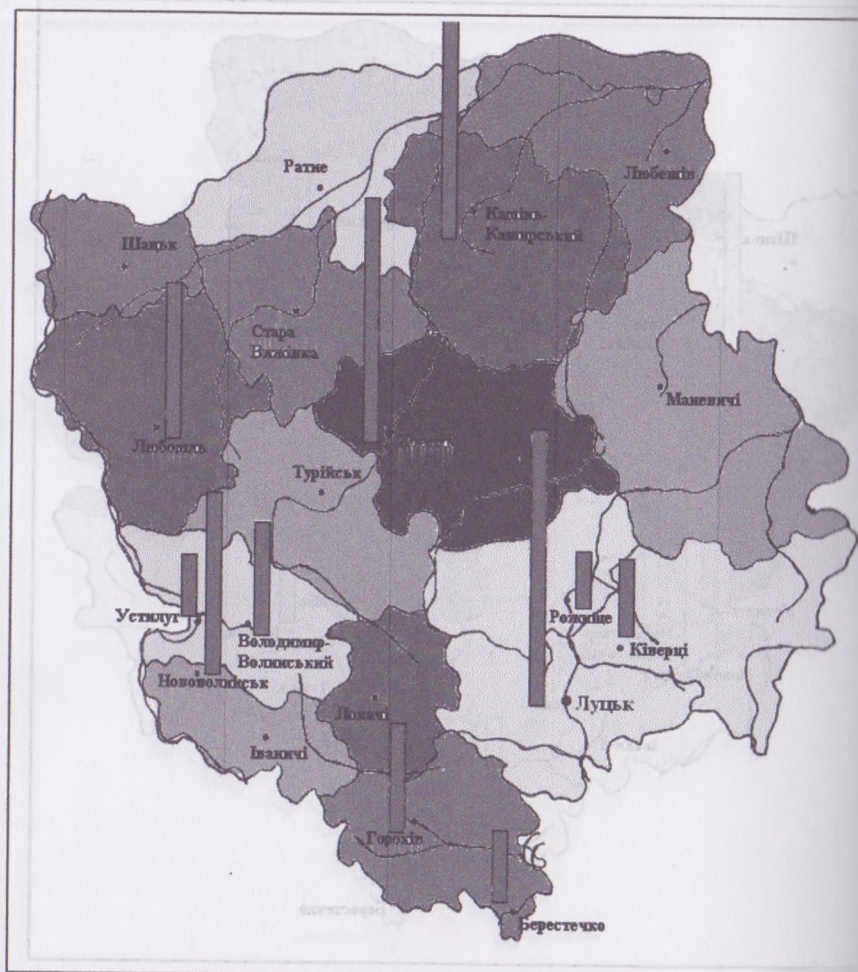
Захворюваність на 100 тис. осіб за районами



**Захворюваність у містах
(на 100 тис. осіб)**

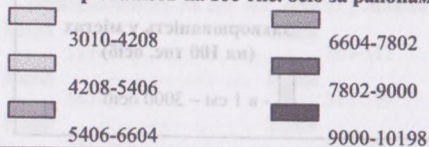
- в 1 см – 3000 осіб

Рис. В. 69. Патологія вагітності, пологів та післяпологового періоду



Умовні позначення

Захворюваність на 100 тис. осіб за районами



**Захворюваність у містах
(на 100 тис. осіб)**


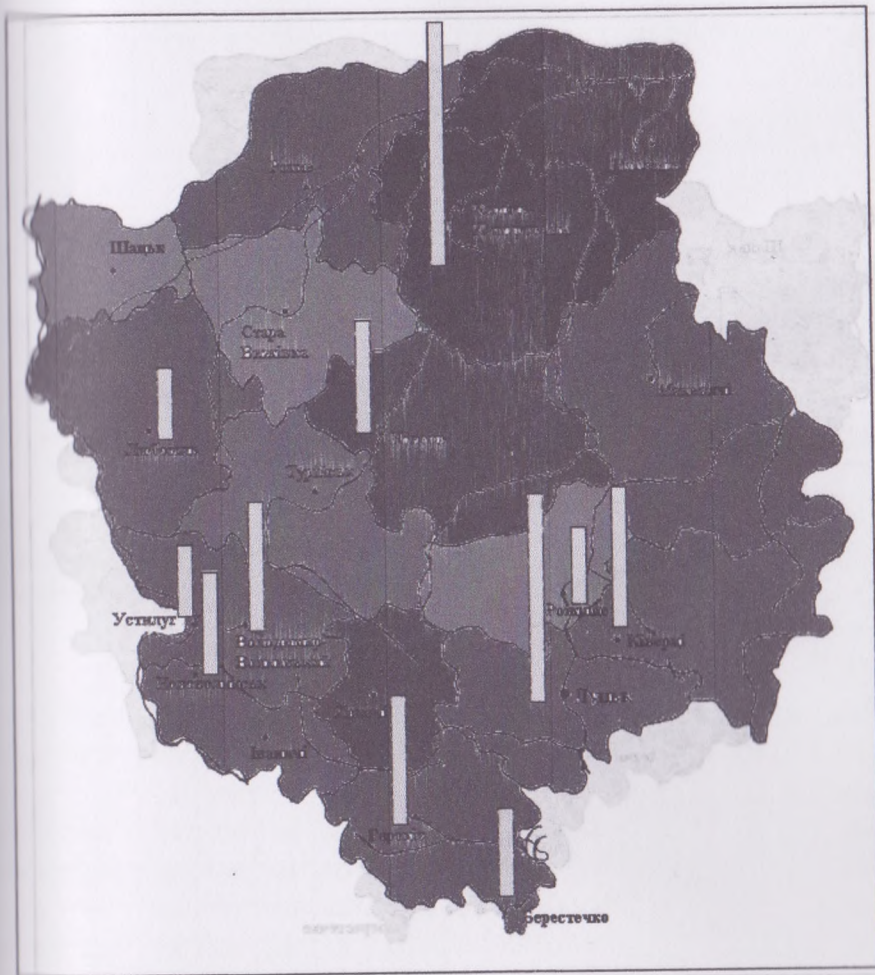
 - в 1 см – 2500 осіб

Рис. В. 70. Поширеність хвороб ока та придаткового апарату



Умовні позначення

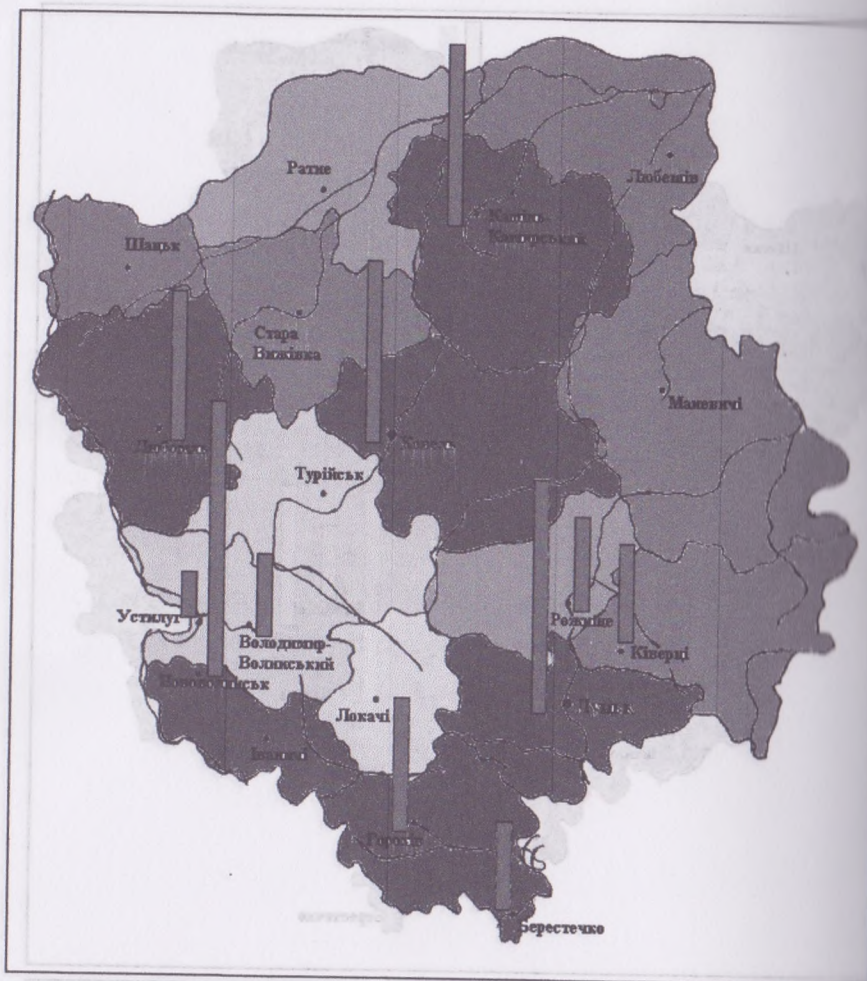
Захворюваність на 100 тис. осіб за районами

	3773-5425		8729-10381
	5425-7077		10381-12033
	7077-8729		12033-13685

**Захворюваність у містах
(на 100 тис. осіб)**

- в 1 см - 3000 осіб

Рис. В. 71. Поширеність хвороб ендокринної системи



Умовні позначення

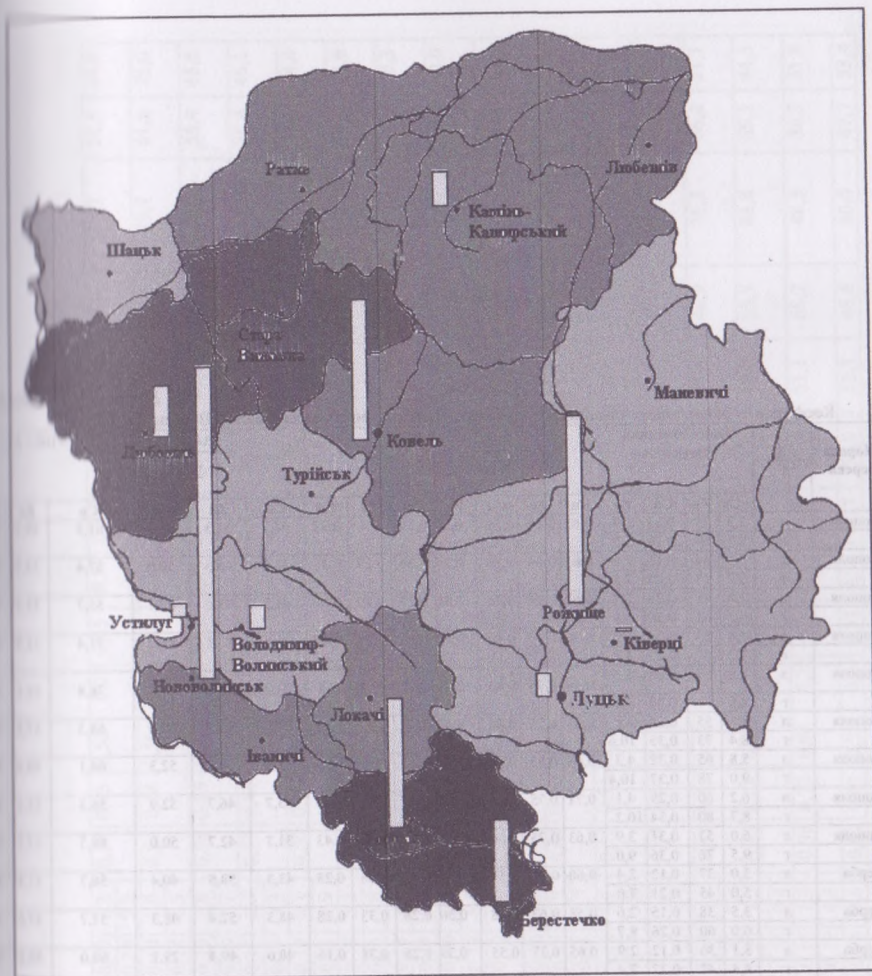
Захворюваність на 100 тис. осіб за районами

□ 757-1149	■ 1933-2325
□ 1149-1541	■ 2325-2717
■ 1541-1933	■ 2717-3109

**Захворюваність у містах
(на 100 тис. осіб)**

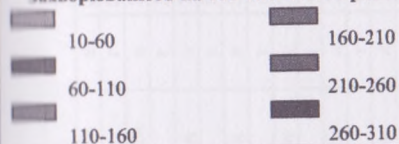
■ - в 1 см - 1000 осіб

Рис. В. 72. Поширеність хвороб вуха та саскоподібного відростка



Умовні позначення

Захворюваність на 100 тис. осіб за районами



**Захворюваність у містах
(на 100 тис. осіб)**

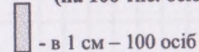


Рис. В. 73. Симптоми, ознаки та відхилення від норми

Додаток Д. Таблиця 3
Коефіцієнти біологічного поглинання хімічних елементів рослинами в містах Волинської області

№ проби	Порода дерева	Л Г	Вміст хімічних елементів				$K_{\Sigma} = \frac{C_{\text{росл.}}}{C_{\text{грунт}}}$				$\Delta K = K_{\Sigma} - K_{\text{рб}}$			$K_{\text{пол.ліст.}} = \frac{\Delta K}{K_{\Sigma}} \cdot 100\%$			$K_{\text{пол.ств.}} = 100 - K_{\text{пол.ліст.}}$
			Cu	Zn	Cd	Pb	Cu	Zn	Cd	Pb	Cu	Zn	Cd	Cu	Zn	Cd	Cu
			г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г	г
1.	тополя	л	3,3	39	0,14	2,7	0,62	0,78	0,70	0,38	0,24	0,4	0,32	38,7	51,3	45,7	61,3
		г	5,3	50	0,20	7,2											
3.	тополя	л	3,5	34	0,16	2,6	0,61	0,64	0,70	0,35	0,26	0,29	0,35	42,6	45,3	50,0	57,4
		г	5,7	53	0,23	7,5											
8.	тополя	л	3,8	41	0,20	2,7	0,61	0,66	0,71	0,34	0,27	0,32	0,37	44,3	48,5	52,1	55,7
		г	6,2	62	0,28	8,0											
40.	тополя	л	1,8	23	0,14	1,9	0,56	0,77	0,82	0,40	0,16	0,37	0,42	28,6	48,1	51,2	71,4
		г	3,2	30	0,17	4,7											
59.	тополя	л	4,5	57	0,25	3,2	0,56	0,74	0,83	0,43	0,13	0,31	0,4	23,2	41,9	48,2	76,8
		г	8,0	77	0,30	7,4											
67.	тополя	л	5,3	55	0,30	4,6	0,63	0,75	0,86	0,43	0,2	0,32	0,43	31,7	42,7	50,0	68,3
		г	8,4	73	0,35	10,6											
68.	тополя	л	5,8	65	0,32	4,3	0,64	0,83	0,86	0,41	0,23	0,42	0,45	35,9	50,6	52,3	64,1
		г	9,0	78	0,37	10,4											
69.	тополя	л	6,2	60	0,29	4,1	0,71	0,75	0,85	0,40	0,31	0,35	0,45	43,7	46,7	52,9	56,3
		г	8,7	80	0,34	10,2											
70.	тополя	л	6,0	57	0,31	3,9	0,63	0,75	0,86	0,43	0,2	0,32	0,43	31,7	42,7	50,0	68,3
		г	9,5	76	0,36	9,0											
2.	верба	л	3,0	37	0,12	2,4	0,60	0,82	0,57	0,34	0,26	0,48	0,23	43,3	58,5	40,4	56,7
		г	5,0	45	0,21	7,0											
11.	верба	л	3,5	38	0,15	2,6	0,58	0,63	0,58	0,30	0,28	0,33	0,28	48,3	52,4	48,3	51,7
		г	6,0	60	0,26	8,7											
12.	верба	л	3,1	36	0,12	2,9	0,65	0,77	0,55	0,39	0,26	0,38	0,16	40,0	49,4	29,1	60,0
		г	4,8	47	0,22	7,4											

41.	верба	л	2,1	24	0,09	1,2	0,58	0,73	0,50	0,23	0,35	0,5	0,27	60,3	68,5	54,0	39,7	31,5	46,0
		г	3,6	33	0,18	5,2													
72.	верба	л	3,1	21	0,10	1,9	0,57	0,68	0,56	0,42	0,15	0,26	0,14	26,3	38,2	25,0	73,7	61,8	75,0
		г	5,4	31	0,18	4,5													
10.	клен	л	3,2	35	0,19	2,8	0,58	0,65	0,79	0,36	0,22	0,29	0,43	37,9	44,6	54,4	62,1	55,4	45,6
		г	5,5	54	0,24	7,7													
13.	клен	л	2,0	16	0,15	2,0	0,53	0,44	0,79	0,38	0,15	0,06	0,41	28,3	13,6	51,9	71,7	86,4	48,1
		г	3,8	36	0,19	5,3													
19.	клен	л	2,0	21	0,17	2,1	0,50	0,55	0,81	0,36	0,14	0,19	0,45	28,0	34,5	55,6	72,0	65,5	44,4
		г	4,0	38	0,21	5,9													
21.	клен	л	2,2	20	0,18	2,3	0,51	0,48	0,78	0,41	0,1	0,07	0,37	19,6	14,6	47,4	80,4	85,4	52,6
		г	4,3	42	0,23	5,6													
29.	клен	л	1,5	12	0,11	2,7	0,52	0,43	0,73	0,44	0,08	-0,01	0,29	15,4	-	39,7	84,6	-	60,3
		г	2,9	28	0,15	6,1													
30.	клен	л	1,2	10	0,09	2,5	0,50	0,50	0,75	0,45	0,05	0,05	0,3	10,0	10,0	40,0	90,0	90,0	60,0
		г	2,4	20	0,12	5,5													
39.	клен	л	2,0	18	0,12	1,6	0,57	0,64	0,75	0,32	0,25	0,32	0,43	43,9	50,0	57,3	56,1	50,0	42,7
		г	3,5	28	0,16	5,0													
43.	клен	л	2,8	22	0,17	1,7	0,62	0,56	0,81	0,30	0,32	0,26	0,51	51,6	46,4	63,0	48,4	53,6	37,0
		г	4,5	39	0,21	5,7													
57.	клен	л	1,4	16	0,18	3,2	0,56	0,55	0,75	0,62	-0,06	-0,07	0,13	-	-	17,3	-	-	82,7
		г	2,5	29	0,24	5,2													
58.	клен	л	1,7	12	0,20	2,7	0,61	0,40	0,87	0,49	0,12	-0,09	0,38	19,7	-	43,7	80,3	-	56,3
		г	2,8	30	0,23	5,5													
60.	клен	л	4,0	50	0,28	3,6	0,59	0,68	0,88	0,45	0,14	0,23	0,43	23,7	33,8	48,9	76,3	66,2	51,1
		г	6,8	74	0,32	8,0													
63.	клен	л	3,0	44	0,22	3,3	0,46	0,66	0,88	0,39	0,07	0,27	0,49	15,2	40,9	55,7	84,8	59,1	44,3
		г	6,5	67	0,25	8,4													
74.	клен	л	3,2	23	0,15	1,3	0,58	0,72	0,88	0,28	0,3	0,44	0,6	51,7	61,1	68,2	48,3	38,9	31,8
		г	5,5	32	0,17	4,6													
6.	ясен	л	3,9	42	0,15	2,8	0,62	0,65	0,58	0,31	0,31	0,34	0,27	50,0	52,3	46,6	50,0	47,7	53,4

№	вид	г	4,3	4,5	0,12	0,9	0,63	0,62	0,28	0,31	0,31	0,19	0,33	20,0	23,7	10,2	20,0	41,3	23,9
		г	2,5	3,5	0,13	0,9													
7.	ясен	л	4,1	39	0,18	3,0	0,63	0,56	0,60	0,35	0,28	0,21	0,25	44,4	37,5	41,7	55,6	62,5	58,3
		г	6,5	70	0,30	8,6													
77.	ясен	л	4,0	24	0,12	2,0	0,65	0,57	0,55	0,38	0,27	0,19	0,17	41,5	33,3	30,9	58,5	66,7	69,1
		г	6,2	42	0,22	5,3													
87.	ясен	л	1,9	15	0,06	1,4	0,66	0,63	0,67	0,34	0,32	0,29	0,33	48,5	46,0	49,3	51,5	54,0	50,7
		г	2,9	24	0,09	4,1													
18.	акація	л	2,5	19	0,14	2,4	0,57	0,46	0,58	0,39	0,18	0,07	0,19	31,6	15,2	32,8	68,4	84,8	67,2
		г	4,4	41	0,24	6,1													
25.	акація	л	1,6	14	0,12	2,3	0,50	0,48	0,75	0,36	0,14	0,12	0,39	28,0	25,0	72,0	75,0	48,0	
		г	3,2	29	0,16	6,4													
26.	акація	л	1,5	11	0,09	2,6	0,50	0,46	0,69	0,42	0,08	0,04	0,27	16,0	8,7	39,1	84,0	91,3	60,9
		г	3,0	24	0,13	6,2													
35.	акація	л	1,0	14	0,06	1,4	0,50	0,63	0,67	0,31	0,19	0,32	0,36	38,0	50,8	53,7	62,0	49,2	46,3
		г	2,0	22	0,09	4,5													
36.	акація	л	1,5	17	0,07	1,9	0,52	0,63	0,54	0,40	0,12	0,23	0,14	23,1	36,5	25,9	76,9	63,5	74,1
		г	2,9	27	0,13	4,8													
42.	акація	л	2,5	19	0,15	1,4	0,64	0,51	0,75	0,26	0,38	0,25	0,49	59,4	49,0	65,3	40,6	51,0	34,7
		г	3,9	37	0,20	5,4													
46.	акація	л	2,7	19	0,13	1,8	0,64	0,48	0,59	0,32	0,32	0,16	0,27	50,0	33,3	45,8	50,0	66,7	54,2
		г	4,2	40	0,22	5,6													
53.	акація	л	3,7	22	0,16	2,5	0,59	0,41	0,64	0,39	0,2	0,02	0,25	33,9	4,9	39,1	66,1	96,1	60,9
		г	6,3	57	0,25	6,4													
55.	акація	л	1,3	11	0,15	1,8	0,54	0,44	0,75	0,40	0,14	0,04	0,35	25,9	9,1	46,7	74,1	90,9	53,3
		г	2,4	25	0,20	4,5													
71.	акація	л	3,7	18	0,14	1,5	0,61	0,42	0,61	0,30	0,31	0,12	0,31	50,8	28,6	50,8	49,2	71,4	49,2
		г	6,1	43	0,23	5,0													
76.	акація	л	4,3	22	0,17	1,4	0,66	0,49	0,71	0,27	0,39	0,22	0,44	59,1	44,9	62,0	40,9	55,1	38,0
		г	6,5	45	0,24	5,2													
79.	акація	л	1,3	10	0,07	2,0	0,65	0,40	0,58	0,48	0,17	-0,08	0,1	26,2	-	17,2	73,8	-	82,8
		г	2,8	25	0,12	4,2													

81.	акація	л	1,5	11	0,06	2,1	0,60	0,46	0,55	0,49	0,11	-0,03	0,06	18,3	-	10,9	81,7	-	89,1
		г	2,5	24	0,11	4,3													
4.	береза	л	3,7	38	0,13	2,9	0,61	0,60	0,48	0,34	0,27	0,26	0,14	44,3	43,3	29,2	55,7	56,7	70,8
		г	6,1	63	0,27	8,5													
9.	береза	л	3,4	37	0,17	2,5	0,59	0,65	0,68	0,30	0,29	0,35	0,38	49,2	53,8	55,9	50,8	46,2	44,1
		г	5,8	57	0,25	8,3													
15.	береза	л	1,9	18	0,13	2,3	0,42	0,40	0,54	0,38	0,04	0,02	0,16	9,5	5,0	29,6	90,5	95,0	70,4
		г	4,5	45	0,24	6,0													
27.	береза	л	1,7	15	0,10	2,4	0,50	0,56	0,67	0,36	0,14	0,2	0,31	28,0	35,7	46,3	72,0	64,3	53,7
		г	3,4	27	0,15	6,6													
28.	береза	л	1,3	11	0,07	2,2	0,50	0,50	0,70	0,37	0,13	0,13	0,33	26,0	26,0	47,1	74,0	74,0	52,9
		г	2,6	22	0,10	5,9													
31.	береза	л	1,3	12	0,07	1,2	0,52	0,52	0,70	0,26	0,26	0,26	0,44	50,0	50,0	62,9	50,0	50,0	37,1
		г	2,5	23	0,10	4,6													
34.	береза	л	1,2	16	0,08	1,1	0,52	0,67	0,73	0,22	0,3	0,45	0,51	57,7	67,2	69,9	42,3	32,8	30,1
		г	2,3	24	0,11	5,1													
48.	береза	л	2,0	24	0,14	1,9	0,38	0,49	0,64	0,35	0,03	0,14	0,29	7,9	28,6	45,3	92,1	71,4	54,7
		г	5,3	49	0,22	5,5													
49.	береза	л	2,5	28	0,10	2,3	0,45	0,61	0,56	0,43	0,02	0,18	0,13	4,4	29,5	23,2	95,6	70,5	76,8
		г	5,6	46	0,18	5,3													
54.	береза	л	1,6	14	0,10	2,0	0,59	0,50	0,56	0,43	0,16	0,07	0,13	27,1	14,0	23,2	72,9	86,0	76,8
		г	2,7	28	0,18	4,7													
61.	береза	л	3,8	40	0,21	4,2	0,53	0,65	0,78	0,42	0,11	0,23	0,36	20,8	35,4	46,2	79,2	64,6	53,8
		г	7,2	62	0,27	10,0													
65.	береза	л	4,3	42	0,23	3,5	0,55	0,62	0,79	0,40	0,15	0,22	0,39	27,3	35,5	49,4	72,7	64,5	50,6
		г	7,8	68	0,29	8,8													
78.	береза	л	3,5	20	0,11	1,8	0,61	0,50	0,52	0,38	0,23	0,12	0,14	37,7	24,0	26,9	62,3	76,0	73,1
		г	5,7	40	0,21	4,8													
80.	береза	л	1,1	12	0,08	1,8	0,52	0,55	0,62	0,40	0,12	0,15	0,22	23,1	27,3	35,5	76,9	72,7	64,5
		г	2,1	22	0,13	4,5													
85.	береза	л	1,1	14	0,06	1,2	0,48	0,61	0,55	0,30	0,18	0,31	0,25	37,5	50,8	45,5	62,5	49,2	54,5

24.	осика	л	1,4	13	0,08	1,8	0,50	0,52	0,57	0,32	0,18	0,2	0,25	36,0	38,5	43,9	64,0	61,5	56,1
		г	2,8	25	0,14	5,6													
37.	осика	л	1,7	15	0,08	1,7	0,50	0,50	0,53	0,33	0,17	0,17	0,2	34,0	34,0	37,7	66,0	66,0	62,3
		г	3,4	30	0,15	5,2													
47.	осика	л	2,3	20	0,12	1,6	0,42	0,45	0,60	0,31	0,11	0,14	0,29	26,2	31,1	48,3	73,8	68,9	51,7
		г	5,5	44	0,20	5,1													
50.	осика	л	2,9	26	0,13	2,1	0,49	0,48	0,54	0,34	0,15	0,14	0,2	30,6	29,2	37,0	69,4	70,8	63,0
		г	5,9	54	0,24	6,2													
56.	осика	л	1,1	13	0,13	2,4	0,52	0,48	0,62	0,50	0,02	-0,02	0,12	3,8	-	19,4	96,2	-	80,6
		г	2,2	27	0,21	4,8													
82.	осика	л	1,7	14	0,09	2,6	0,59	0,54	0,64	0,57	0,02	-0,03	0,07	3,4	-	10,9	96,6	-	89,1
		г	2,9	26	0,14	4,6													
86.	осика	л	1,6	12	0,04	1,0	0,57	0,57	0,50	0,23	0,34	0,34	0,27	59,6	59,6	54,0	40,4	40,4	46,0
		г	2,8	21	0,08	4,3													
5.	дуб	л	3,6	40	0,11	3,1	0,56	0,59	0,38	0,35	0,21	0,24	0,03	37,5	40,7	7,9	62,5	59,3	92,1
		г	6,4	68	0,29	8,8													
14.	дуб	л	2,3	20	0,10	1,8	0,53	0,50	0,43	0,33	0,2	0,17	0,1	37,7	34,0	23,3	62,3	66,0	76,7
		г	4,3	40	0,23	5,5													
17.	дуб	л	2,3	17	0,09	2,2	0,55	0,44	0,41	0,38	0,17	0,06	0,03	30,9	13,6	7,3	69,1	86,4	92,7
		г	4,2	39	0,22	5,8													
33.	дуб	л	1,4	13	0,05	1,5	0,50	0,52	0,42	0,32	0,18	0,2	0,1	36,0	38,5	23,8	64,0	61,5	76,2
		г	2,8	25	0,12	4,7													
38.	дуб	л	1,6	13	0,06	1,8	0,52	0,46	0,43	0,36	0,16	0,1	0,07	30,8	21,7	16,3	69,2	78,3	83,7
		г	2,7	29	0,15	4,8													
83.	дуб	л	1,9	13	0,07	2,3	0,70	0,45	0,47	0,48	0,22	-0,03	-0,01	31,4	-	-	68,6	-	-
		г	3,1	28	0,14	5,0													
84.	дуб	л	1,3	10	0,05	0,8	0,52	0,50	0,50	0,19	0,33	0,31	0,31	63,5	62,0	62,0	36,5	38,0	38,0
		г	2,5	20	0,10	4,2													

Примітка: л – листя; г – грунт

Львівський національний університет імені Івана Франка

Кафедра раціонального використання
природних ресурсів та охорони природи
Екологічний паспорт водного об'єкта

Точка № _____

Дата „__” „__” 200__ р.

Розташування. Область _____

район _____ селище _____

Назва водного об'єкта _____

Джерела забруднення _____
(промислові, сільськогосподарські, селищні та ін.)

Очисні споруди _____

Об'єми скидних вод _____ очищених _____

неочищених _____

Основні інгредієнти _____
(за проектною документацією)

Візуальний опис _____

Лабораторно-хімічна характеристика _____

Санітарно-епідеміологічні особливості _____

Інші особливості _____

Рекомендації _____

Дата відбору проб _____

Опис пробів _____

Львівський національний університет імені Івана Франка

Кафедра раціонального використання
природних ресурсів та охорони природи
Екологічний паспорт ґрунтового полігонаТочка № _____
Дата „____” _____ 200__ р.

Використувач _____

Прив'язка _____
(область, район, місто)

Фізико-географічні особливості _____

Тип забруднювальних речовин _____
(польова діагностика)Візуальні ознаки деградації _____
(ерозія, дефляція, забруднювачі)

Вибір зразків _____

Результати лабораторних аналізів. Інгредієнти у ґрунті: важкі метали _____

радіонукліди _____ пестициди _____

Рекомендації щодо використання _____

Наукові дослідження _____

Опис провів _____

Львівський національний університет імені Івана Франка

Кафедра раціонального використання природних ресурсів та охорони природи

Екологічний паспорт парково-вуличних насаджень

Точка № _____
Дата „___” _____ 200__ р.

Прив'язка _____
(область, район, місто)

Фізико-географічні особливості _____

За відношенням до джерела забруднення _____

Віддаль до джерела забруднення _____

Зовнішні ознаки пошкодження _____
(колір, частина листя, хвої, сухі верхів'я)

Шкідливі речовини _____

Площинне пошкодження парково-вуличних насаджень _____
(%, тип та форма пошкодження)

Грибні захворювання порід _____

Природно-антропогенні процеси _____

Результати лабораторних досліджень _____

Рекомендації _____

Напрямок наукової діяльності _____

Опис провів _____

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авессаломова И. А. Геохимические показатели при изучении ландшафтов / И. А. Авессаломова. – М. : МГУ, 1987. – 108 с.
2. Авцын А. П. Введение в географическую патологию / А. П. Авцын. – М. : Медицина, 1972. – 328 с.
3. Агроэкологическая оценка земель Украины и размещение сельскохозяйственных культур / [ред. В. В. Медведев]. – К. : Аграр. наука, 1997. – 162 с.
4. Адаменко О. М. Урбанізація як фактор змін біогеоценологічного покриву / О. М. Адаменко. – Л. : Академ. експрес, 1994. – С. 97–98.
5. Адаменко О. М. Екологічна геоморфологія / О. М. Адаменко, Г. І. Рудько, В. П. Ковальчук. – Івано-Франківськ : Факел, 2000. – 350 с.
6. Адаменко О. М. Екологічне картування : підруч. / О. М. Адаменко, Г. І. Рудько, Л. М. Консевич. – Івано-Франківськ : ІМЕ, 2003. – 580 с.
7. Акимова Т. А. Экология : учеб. для вузов / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. – М. : ЮНИТИ, 1999. – 455 с.
8. Алексеев Ю. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю. В. Алексеев. – Ленингр. : ВО Агропромиздат, Ленингр. отд-ние, 1987. – 142 с.
9. Алексеенко В. А. Геохимия ландшафта и окружающая среда / В. А. Алексеенко. – М. : Недра, 1990. – 142 с.
10. Алешукин Л. В. К методике определения уровней содержания металлов в почвах территории, примыкающей к населенному пункту / Л. В. Алешукин // Тяжелые металлы в окружающей среде. – М. : МГУ, 1980. – С. 45–50.
11. Андреева Г. К. Картографический метод исследования влияния свойств почв на организм человека / Г. К. Андреева, В. А. Барановский, Г. О. Пархоменко, В. А. Шевченко // Гигиенические вопросы взаимодействия организма с факторами окружающей среды разной природы. – К. : Изд-во Киев. мед. ин-та, 1984. – 298 с.
12. Андрусенко О. Онкологічна захворюваність населення Волинської області до і після аварії на ЧАЕС / О. Андрусенко // Наук. вісн. Волин. держ.

ун-ту ім. Лесі Українки. – № 8. – Луцьк : РВВ «Вежа» ВДУ ім. Лесі Українки, 1999. – С. 99–100.

13. Анисимов А. М. Кадастры и атлас карт медико-геологических аномалий на территории Одесской области / [А. М. Анисимов, С. А. Бетечко, В. В. Кеци и др.]. – О. : [б. и.], 1991. – С. 24–27.

14. Антипов В. Г. Устойчивость древесных растений к промышленным газам / В. Г. Антипов. – Минск : Наука и техника, 1979. – 216 с.

15. Антропогенные воздействия на экосистемы и их компоненты: сб. науч. тр. – Волгоград : ВГПИ, 1982. – 190 с.

16. Артамонов В. И. Растения и чистота природной среды / В. И. Артамонов. – М. : Наука, 1986. – 175 с.

17. Атлас Волинської області. – М. : Комітет геодезії і картографії СРСР, 1991. – 42 с.

18. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР. М. : ГУГК, 1978. – С. 117–165.

19. Бабин І. І. Вплив на здоров'я антропогенних змін середовища. Хімічне, шумове, електромагнітне, теплове й інші види забруднення, їх вплив на здоров'я людини та інші живі організми / І. І. Бабин, Г. Я. Жирська // Основи екології : навч. матеріали на допомогу студ., учителям екології, любителям природи. – Т. : Вид-во ТДПУ ім. В. Гнатюка, 1999. – 116 с.

20. Байдина Н. Л. Загрязнение городских почв и огородных культур тяжёлыми металлами / Н. Л. Байдина // Агрехимия, 1995. – № 12. – С. 99–104.

21. Байдина Н. Л. Инактивация тяжёлых металлов гумусом и цеолитами в техногенно загрязнённой почве / Н. Л. Байдина // Почвоведение, 1994. – № 9. – С. 121–125.

22. Банников А. Г. Основы экологии и охрана окружающей среды / А. Г. Банников. – М. : Колос, 1996. – 303 с.

23. Барановський В. А. Екологічна географія і екологічна картографія / В. А. Барановський. – К. : Фітосоціоцентр, 2001. – 252 с.

24. Барановський В. Медико-екологічний атлас України / В. Барановський, К. Пироженко, В. Шевченко. – К. : вид-во газети “Зелений світ” та ін-ту географії НАН України, 1995. Випуск перший. – 32 с.
25. Бардов В. Г. Сердечно-сосудистая климатопатология на Украине и её профилактика / В. Г. Бардов, В. А. Барановский, С. Т. Омельчук. // Природные предпосылки заболеваний, их медико-географический и картографический анализы. – К. : [б. и.], 1987. – Ч. 1. – 257 с.
26. Бахмачук Ю. Й. Екологія, водне господарство та проблеми водних ресурсів у Волинській області / Ю. Й. Бахмачук // Матеріали наук.-практ. конф. – Луцьк : Надтир’я, 1997. – С. 17–26.
27. Безпека життєдіяльності : навч. посіб. / [ред. В. Г. Цапок]. – К. : Знання-Прес, 2003. – 397 с.
28. Безсонова В. П. Динамика азота, фосфора и калия в листьях древесных растений в условиях аэрогенного загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами / В. П. Безсонова // Антропогенные воздействия на лесные экосистемы степной зоны. – Днепропетровск : [б. и.], 1990. – С. 82–86.
29. Белицына Г. Д. Особенности поведения свинца в некоторых почвах дерново-подзолистой зоны / Г. Д. Белицына, Т. Д. Пачепская // Тяжелые металлы в окружающей среде. – М. : Изд-во МГУ, 1980. – С. 45–50.
30. Бень Я. А. Геодинаміка Західних областей України – сучасні досягнення геодезії, геодинаміки та геодезичного виробництва / Я. А. Бень, Р. С. Пронишин. – Л. : Вид-во ДУ “Львівполітехніка”, 1999. – С. 178–181.
31. Берлянд М. Е. Закономерности распределения промышленных выбросов в атмосфере / М. Е. Берлянд // Метеорологические аспекты промышленного загрязнения атмосферы. – Ленингр. : Гидрометеоздат, 1968. – С. 1–11.
32. Берлянт А. М. Картографический мониторинг / А. М. Берлянт // Вести Моск. ун-та. – Сер. 5 : География. – 1982. – № 6. – С. 79–84.
33. Беспамятнов Г. П. Предельно-допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде / Г. П. Беспамятнов, Ю. А. Кротов. – Л. : Химия, 1985. – 120 с.

34. Беус А. А. Геохимия / А. А. Беус, Л. И. Грабовская, Н. В. Тихонова. – М. : Изд-во МГУ, 1985. – 156 с.
35. Білоус Л. І. Елементи моніторингу в геологічних та агрогрунтових дослідженнях / Л. І. Білоус, І. М. Волошин // Моніторинг природних комплексів. – Л. : Вид-во ЛДУ, 1995. – С. 37–50.
36. Білявський Г. О. Основи загальної екології / Г. О. Білявський, М. М. Падун, Р. С. Фурдуй. – К. : Либідь, 1995. – 304 с.
37. Биохимическая индикация окружающей среды / [ред. А. В. Лапко, Н. В. Никитин]. – Ленингр. : Наука, 1988. – 68 с.
38. Блануца В. И. Об интегральной оценке степени изменения состояния окружающей среды / В. И. Блануца // География и природные ресурсы. – 1982. – № 4. – С. 82–90.
39. Богославский В. А. Модель воздействия физических полей на геологическую среду и живые организмы / В. А. Богославский, Г. С. Вахрончев // Геоэкология, 2000. – № 1. – С. 67–71.
40. Богдан О. Захворюваність анеміями у Волинській області / О. Богдан // Наук. вісн. Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки. – № 8. – Луцьк : РВВ «Вежа» ВДУ ім. Лесі Українки, 1999. – С. 102–103.
41. Бойчук Ю. Д. Екологія і охорона навколишнього середовища / Ю. Д. Бойчук, Е. М. Солошенко, О. В. Бугай. – Суми : Університет. кн., 2002.
42. Болтнева Л. И. Прогностическая модель поражения растительности промышленными выбросами в атмосферу / Л. И. Болтнева, А. А. Игнатьев // Взаимодействие лесных систем и атмосферных загрязнителей. – Таллинн : [б. и.], 1982.
43. Большаков А. М. Оценка и управление рисками влияния окружающей среды на здоровье населения. Руководство для врачей / А. М. Большаков, В. Н. Крутько, Е. В. Пуцилло. – М. : Эдиториал УССР, 1989. – 256 с.
44. Бортник А. М. К вопросу об устойчивости биогеоценозов / А. М. Бортник // Биогеоценология, антропогенные изменения растительного покрова и их прогнозирование. – К. : Наук. думка, 1978. – 184 с.

45. Боярин М. В. Оцінка сучасного гідрохімічного режиму та якості води річок басейну Західного Бугу в межах Волинської області / М. В. Боярин // Наук. вісн. Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки. – № 3. – Луцьк : РВВ «Вежа» ВДУ ім. Лесі Українки, 2005. – С. 221–224.
46. Важенин И. Г. Методические рекомендации по обследованию и картографированию почвенного покрова по уровням загрязненности промышленными выбросами / И. Г. Важенин. – М. : [б. и.], 1987. – 26 с.
47. Важенин И. Г. Картографирование тяжелых металлов / И. Г. Важенин, В. А. Большаков // Почвоведение. – 1977. – № 2.
48. Васильев В. П. Охрана окружающей среды при использовании пестицидов / В. П. Васильев. – К. : Урожай, 1983. – 253 с.
49. Вашкулат Н. П. Установление уровней содержания тяжёлых металлов в почвах Украины / Н. П. Вашкулат // Довкілля та здоров'я. – 2002. – № 2. – С. 44–46.
50. Ведерников О. Особливості перерозподілу важких металів у ґрунтах солових товщ Малого Полісся / О. Ведерников, І. Волошин // Генеза, географія та екологія ґрунтів. – Л. : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2003. – С. 34–40.
51. Видина А. А. О диагностических признаках ландшафта и его морфологических частей / А. А. Видина // Ландшафтный сборник. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1970. – С. 160–179.
52. Владимиров В. В. Город и ландшафт / В. В. Владимиров, Е. М. Микулин, З. Н. Яригина. – М. : Мысль, 1986. – 237 с.
53. Власюк П. А. Микрорезлементы в окружающей среде / П. А. Власюк. – К. : Наук. думка, 1980. – 265 с.
54. Влияние загрязнителей воздуха на растительность. Причины, воздействие. Опытные меры. – М. : Лес. пром-сть, 1981. – 184 с.
55. Вовк П. К. Незаймана краса Волині : розповідь про природоохоронні об'єкти Волинської області / П. К. Вовк, В. К. Терлецький, П. Т. Яценко. – Л. : Каменяр, 1989. – 68 с.

56. Водообмен в гидрогеологических структурах Украины. Водообмен в нарушенных условиях. – К. : Наук. думка, 1991. – 526 с.

57. Воздействие лесных экосистем и антропогенных загрязнителей. – ч. 2. – Таллинн : Изд-во АН ЭССР, 1982. – 194 с.

58. Волинь на зламі століть : історія краю (1989–2000). – Луцьк : РІІН «Вежа» ВДУ ім. Лесі Українки, 2001. – 694 с.

59. Волошин І. М. Вплив забруднення навколишнього середовища на стан здоров'я людей / І. М. Волошин // Сучасні проблеми географії населення в Україні. – Луцьк : Вид-во Ін-ту географії, 1993. – С. 183–184.

60. Волошин І. М. Досвід використання деградаційних ознак і коефіцієнтів для ландшафтно-екологічного картографування / І. М. Волошин // Сучасні географічні проблеми Української РСР. – К. : ГТ УРСР, 1990. – С. 139–140.

61. Волошин І. М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу / І. М. Волошин. – Л. : Ліга-Прес, 1998. – 355 с.

62. Волошин І. М. Методика дослідження проблем природокористування / І. М. Волошин. – К.; Л. : ВПОЛ, 1994. – 160 с.

63. Волошин І. М. Методичні прийоми складання карт забруднення важкими металами / І. М. Волошин // Географічні природоохоронні проблеми західного регіону України. Сер. геогр. – Вип. 19. – Л. : Світ, 1994. – С. 49–60.

64. Волошин І. М. Польові екологічні дослідження і принципи складання екологічних карт : конспект лекцій / І. М. Волошин. – К. : Укрполіграфіздат, 1991. – 108 с.

65. Волошин І. М. Польові крупномасштабні дослідження / І. М. Волошин. – О. : Вид-во ОДУ, 1977. – 58 с.

66. Волошин І. М. Проблеми екологічного картографування наземних природних ресурсів : тези доп. Всеукр. наук.-метод. конф. / І. М. Волошин // Українознавство у технічному вузі : методологія, методика, перспективи. 12–14 жовт. 1994 р. – Т. I. – К. : Вид-во УДУХТ, 1994. – С. 3.

67. Волошин І. М. Особливості ландшафтно-екологічного картографування ґрунтів, забруднення важкими металами : тези доп. IV з'їзду ґрунтознавців і

агрохіміків України / І. М. Волошин, А. А. Кирильчук. – Х. : Вид-во НДПГА ім. О. Н. Соколовського, 1994. – С. 78–79.

68. Волошин І. М. Еколого-географічні проблеми урбосистем Волинської області: монографія / І. М. Волошин, М. І. Лепкий. – Л. : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2003. – 244 с.

69. Волошин І. М. Історико-географічні аспекти формування класів захворювань у межах Волинської області (1939-1951 рр.) / І. М. Волошин, М. І. Лепкий, І. В. Мезенцева // Наук. вісн. Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки. – № 2. – Луцьк : РВВ «Вежа» ВДУ ім. Лесі Українки, 2006. – С. 184–189.

70. Волошин І. М. Історія формування нозологічних класів Волинської області з 1939 до 1983 рр. / І. М. Волошин, М. І. Лепкий, І. В. Мезенцева // Історія укр. географії. – Вип. 14. – Тернопіль : Укр. геогр. тов-во, Терноп. нац. педагог. ун-т ім. Володимира Гнатюка, геогр. комісія наук. тов-ва ім. Тараса Шевченка, 2006. – С. 49–57.

71. Волошин І. М. Особливості поширення захворюваності та їх зв'язок з техногенним навантаженням / І. М. Волошин, М. І. Лепкий, І. В. Мезенцева // Захист довкілля від антропогенного навантаження. – № 11 „13”. – Харків-Кременчук, 2005. – С. 121–126.

72. Волошин І. М. Вплив забруднення довкілля на стан здоров'я дитячого населення міста Луцька : Тези наук.-практ. конф. / І. М. Волошин, І. В. Мезенцева // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. – Луцьк : РВВ «Вежа» ВДУ ім. Лесі Українки, 2005. – С. 91–95.

73. Волошин І. М. Особливості забруднення парково-вуличних насаджень техногенними поллютантами / І. М. Волошин, І. В. Мезенцева // Вісник ХНУ ім. В. Н. Каразіна. Сер. екологія. – Вип. 758. – Харків, 2007. – С. 19–23.

74. Волошин І. М. Оцінка поглинання хімічних елементів зеленими насадженнями урботериторій Волинської області : Зб. наук. праць у 4-х тт. / І. М. Волошин, І. В. Мезенцева // Географія в інформаційному суспільстві. – Т. III. – К. : ВГЛ Обрії, 2008. – С. 203–205.

75. Волошин І. М. Техногенні полотноанти та їхній вплив на поширення захворюваності населення Волинської області / І. М. Волошин, І. В. Мезенцева // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геогр. – Вип. 34. – Л. : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. – С. 37–44.
76. Воронов А. Г. Медицинская география / А. Г. Воронов. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1981. – 161 с.
77. Гайнріх Д. Екологія / Д. Гайнріх, М. Гергт. – К. : Знання-Прес, 2001. – 288 с.
78. Гарднер М. Мягкая вода и болезни сердца? / М. Гарднер // Здоровье и окружающая среда. – М. : Мир, 1979. – 250 с.
79. Генсірук С. А. Регіональне природокористування: навч. посіб. / С. А. Генсірук. – Л. : Світ, 1992. – 336 с.
80. Географічна енциклопедія України : в 3-х т. – К. : УРЕ ім. М. П. Бажана, 1989. – Т. 1, А-Ж. – 276 с.
81. Географія Волинської області: навч. посіб. / [ред. П. В. Луцишин]. – Луцьк : ЛДП, 1991. – 163 с.
82. География почв и геохимия ландшафтов / [ред. М. Н. Глазовская]. – М. : Изд-во МГУ, 1986. – 237 с.
83. Геоекологічні дослідження екосистем України – К. : Фенікс, 1996. – 123 с.
84. Геохимия окружающей среды / [ред. Ю. Е. Саэт, Б. А. Ревич, Б. П. Янин]. – М. : Недра, 1990. – 335 с.
85. Геохимия тяжёлых металлов в природе и техногенных ландшафтах / [ред. М. А. Глазова]. – М. : Изд-во МГУ, 1983. – 196 с.
86. Геренчук К. И. Волыньское Полесье / К. И. Геренчук // Физико-географическое районирование УССР. – К. : Изд-во Киев. ун-та, 1968. – 246 с.
87. Геренчук К. І. Польові географічні дослідження / К. І. Геренчук, С. М. Раковська, А. Г. Топчієв. – К. : Вища шк., 1975. – 248 с.

88. Гладков М. О. Охорона природи : навч. посіб. для студ. біолог. спец. мед. ін-тів / М. О. Гладков, О. В. Міхеєв, В. М. Галушин. – К. : Вища шк., 1980. – 232 с.
89. Глазовская М. А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР / М. А. Глазовская. – М. : Высш. шк., 1988. – 328 с.
90. Глазовская М. А. Ландшафтно-геохимические системы и их устойчивость к техногенезу / М. А. Глазовская // Биохимические циклы в биосфере. – М. : Наука, 1976.
91. Глазовский Н. Ф. Химический состав атмосферной пыли и её изменения после осаждения на кронах деревьев / Н. Ф. Глазовский, В. П. Учватов // Взаимодействие лесных экосистем и атмосферных загрязнителей. – Таллинн : Изд-во АН Эстон. ССР, 1982. – 195 с.
92. Гобач Л. Тиреоїдна патологія як наслідок Чорнобильської катастрофи / Л. Гобач // Наук. вісн. Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки. – № 8. – Луцьк : РВВ «Вежа» ВДУ ім. Лесі Українки, 1999. – С. 110–112.
93. Голубець М. А. Вступ до геосоціосистемології / М. А. Голубець. – Л. : Поллі, 2005. – 199 с.
94. Гонжара И. А. Содержание тяжелых металлов в техногенных почвах и легкорастворимом органическом веществе / И. А. Гонжара, М. А. Флоринский, М. С. Озерова // Изв. Тимирязев. с.-х. акад. – 1993. – № 4. – С. 64–71.
95. Гончарук Е. И. Гигиеническое нормирование химических веществ в почве / Е. И. Гончарук, Г. И. Сидоренко. – М. : Медицина, 1986. – 319 с.
96. Горовиц-Власов Л. М. Снег как показатель степени загрязнения городского воздуха / Л. М. Горовиц-Власов // Днепропетр. мед. журн. – 1977. – № 5–6. – С. 189–192.
97. Городская среда Харькова : географический анализ загрязнения, самоочищение земель, возможные влияния на здоровье // [ред. И. Г. Черванев]. – Х. : [б. и.], 1994. – 81 с.
98. ГОСТ 17.4.1.02.83. Охрана природы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения. Госстандарт, 1983.

99. ГОСТ 17.4.3.01-83 (СТСЭВ 3847-82) Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб. – Введён с 01.01.1985. – М. : Изд-во стандартов, 1985. – 6 с.
100. ГОСТ 26213.89. Почвы. Отбор проб. М. : Изд-во стандартов, 1991. – 9 с.
101. Гродзинський М. Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень / М. Д. Гродзинський. – К. : Ліцей, 1995. – 211 с.
102. Гришина Л. А. Влияние атмосферного загрязнения на свойства почв / Л. А. Гришина. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1990. – 203 с.
103. Ґрунти Волинської області. / [ред. М. Й. Шевчук]. – Луцьк : РВВ «Вежа» ВДУ ім. Лесі Українки, 1999. – 160 с.
104. Ґрунтово-геохімічне обстеження урбанізованих територій: метод. реком. / [упоряд. С. А. Балюк]. – Х. : ННЦ „ІГА ім. О.М. Соколовського” УААН, 2004. – 54 с.
105. Гуцуляк В. М. Геохимические особенности ландшафтов г. Черновцы / В. М. Гуцуляк // Физическая география и геоморфология. – Вып. 37. – К. : Лыбидь, 1990. – С. 63–70.
106. Гуцуляк В. М. Геохімія ландшафту: навч. посіб. / В. М. Гуцуляк. – Ч. : Рута, 2004. – 83 с.
107. Гуцуляк В. М. Ландшафтно-геохімічна екологія / В. М. Гуцуляк. – Ч. : Рута, 2001. – 247 с.
108. Гуцуляк В. М. Медична географія (екологічний аспект): навч. посіб. / В. М. Гуцуляк. – Ч. : Рута, 1997. – 72 с.
109. Гуцуляк В. М. Оценка влияния загрязнения городской среды на здоровье населения / В. М. Гуцуляк // Геохимия техногенеза. – Тез. докл. Всес. сов. – Минск : [б. и.], 1991. – С. 61–63.
110. Гуцуляк В. Історія розвитку та сучасний стан медико-географічних досліджень / В. Гуцуляк, К. Муха // Наук. вісн. Чернів. ун-ту. – Вип. 361 : Геогр. – Ч. : Рута, 2007. – С. 181–191.

111. Давыденко Н. В. Связь между потреблением меди и цинка с пищей, распространенностью ишемической болезни сердца и факторов её риска / Н. В. Давыденко, И. П. Смирнова, Е. А. Кваша, И. М. Горбась // Врачеб. дело. – 1995. – № 5–6. – С. 73–76.
112. Даценко И. И. Воздушная среда и здоровье / И. И. Даценко. – Л. : Вища шк., 1981. – 101 с.
113. Даценко І. І. Гігієна та екологія людини : навч. посіб. / І. І. Даценко. – Л. : Афіша, 2000.
114. Даценко И. И. Живая вода / И. И. Даценко. – Л. : Вища шк., 1984. – 112 с.
115. Демография и экология крупного города / [ред. Н. А. Толоконцев, Г. М. Романенкова]. – Ленингр. : Наука, 1980. – 155 с.
116. Денисик Г. І. Антропогенні ландшафти Правобережної України : монографія / Г. І. Денисик. – Вінн. : Арбат, 1998. – 292 с.
117. Денисик Г. І. Лісополя України / Г. І. Денисик. – Вінн. : ПП Вид-во "Тезис", 2001. – 284 с.
118. Дерий И. Г. Содержание микроэлементов у древесных растениях / И. Г. Дерий, С. И. Дерий // Микроэлементы в окружающей среде. – К. : Наук. думка, 1980. – С. 135–139.
119. Дерий С. І. Екологія / И. Г. Дерий, С. И. Дерий. – К. : Вид-во Укр. фітосоц. центру, 1998. – 196 с.
120. Джигирей В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища / В. С. Джигирей. – К. : Знання, 2002. – 208 с.
121. Джигирей В. С. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища / В. С. Джигирей, В. М. Сторожук, Р. А. Яцюк. – Л. : Афіша, 2000. – 270 с.
122. Дмитрук О. Ю. Ландшафтно-урбанізовані системи : конструктивно-географічні основи оптимізації та управління / О. Ю. Дмитрук. – К. : ВГЛ Обрії, 2004. – 216 с.

123. Добровольский В. В. Аккумуляция редких и рассеянных химических элементов растительностью зональных ландшафтов СССР / В. В. Добровольский // Об. теорет. пробл. биол. продукт. – Ленингр. Гидрометеоздат. – 1969. – С. 34–41.
124. Добровольский В. В. География микроэлементов. Глобальное рассеяние / В. В. Добровольский. – М. : Мысль, 1983. – 272 с.
125. Добровольський В. В. Екологічні знання : навч. посіб. / В. В. Добровольський. – К. : ВД Проф., 2005. – 304 с.
126. Добровольский В. В. Тяжелые металлы : загрязнение окружающей среды и глобальная геохимия / В. В. Добровольский // Тяжелые металлы в окружающей среде. – М. : Изд-во МГУ, 1980. – С. 3–12.
127. Добровольский В. В. Автотранспортное загрязнение свинцом окружающей среды за рубежом / В. В. Добровольский, Л. Е. Савельева // Геохимия техногенного преобразования ландшафтов. – М. : МФГО, 1978. – 250 с.
128. Добровольский Г. В. Охрана почв / Г. В. Добровольский, Л. А. Гришина. – М. : [б. и.], 1985. – 224 с.
129. Добровольский Г. В. Микроэлементный состав почв юга Украины / Г. В. Добровольский, Д. Р. Кривокопич // Микроэлементы в окружающей среде. – К. : Мысль, 1980. – 268 с.
130. Добровольский Г. В. Экологические функции почв / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1986. – 136 с.
131. Добровольский Г. В. Почвы Москвы / Г. В. Добровольский, М. И. Строганова // Наука в России. – 1996. – № 4. – С. 69–72.
132. Довідка про стан здоров'я населення, ресурси, діяльність лікпрофзакладів Волинської області за 2005 рік // Управ. охорони здоров'я обл. центр мед. статистики. – Луцьк, 2006. – 140 с.
133. Довкілля Волині 2008 : статист. зб. // Держкомстат України. Головне управл. статистики у Волин. обл. – Луцьк, 2009. – 140 с.

134. Дончева А. В. Ландшафт в зоне воздействия промышленности / А. В. Дончева. – М. : Изд-во МГУ, 1978. – 95 с.
135. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Изд-во 4-е перераб. и доп. – М. : Колос, 1979. – 416 с.
136. Драгулян М. В. Роль экологических факторов в возникновении новообразований / М. В. Драгулян, Ю. Д. Бойчук // Проблеми екології людини : Мат. конф. – Луцьк : Надстир'я, 2004. – 148 с.
137. Екологія людини : мед.-еколог. атлас Дніпропетров. обл. – К.; Дніпропетров. [б. в.], 1997. – 25 с.
138. Елпатьевский П. В. Геохимия миграции потоков природных и природно-техногенных геосистем / П. В. Елпатьевский. – М. : Наука, 1993. – 253 с.
139. Єврорегіон Буг : Волин. обл. // [ред. Б. П. Клімчук, П. В. Луцишин, В. Й. Лажнік]. – Луцьк : РВВ Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 1997. – 439 с.
140. Жигаловская Т. Н. Микроэлементы в природных водах и атмосфере / Т. Н. Жигаловская. – Труды Ин-та эксперимент. метеорологии. – Вып. 2/41. – М. : Гидрометеоиздат, 1974.
141. Жовинский Э. Я. Подвижность разных форм цинка, меди, кобальта, никеля в почвах Украины / Э. Я. Жовинский, И. В. Кураева, Л. Б. Новикова // Минералог. журн. – 1996. – № 5. – С. 57–68.
142. Загрязнение почв и растительности тяжелыми металлами : обзорная информация. – М. : Высш. шк., 1987. – 192 с.
143. Залеский І. І. Екологія людини: підруч. / І. І. Залеский, М. О. Клименко. – К. : Видавн. центр “Академія”, 2005. – 288 с.
144. Залетаев В. С. О совмещенном наложении естественных и антропогенных процессов в природных системах / В. С. Залетаев // Тяжелые металлы в окружающей среде. – М. : Изд-во МГУ, 1980. – С. 135–142.

145. Запольський А. К., Салюк А. І. Основи екології: підруч. / А. К. Запольський, А. І. Салюк. – К. : Вища шк., 2001. – 358 с.
146. Заставний Ф. Д. Географія України / Ф. Д. Заставний. – Л. : Світ, 1992. – С. 79–83.
147. Звіт про виконання Програми розвитку міста Луцька на 1998-2002 роки. – Луцьк, 2000. – 48 с.
148. Здоровье мира. – 1989. – № 5. – 120 с.
149. Здоровье мира. – 1990. – № 4–5. – 125 с.
150. Здоровье мира. – 1990. – № 9–10. – 123 с.
151. Земельні ресурси України / [ред. В. В. Медведєв, Т. М. Лактіонова]. – К. : Аграрна наука, 1998. – 150 с.
152. Зикмунд В. Болезни – следствие цивилизации? / В. Зикмунд. – Братислава : Изд-во Словацкой академии наук “Веда”, 1987. – 240 с.
153. Зырин Н. Г. Содержания и формы микроэлементов в почвах / Н. Г. Зырин. – М. : Изд-во МГУ, 1978. – 387 с.
154. Зырин Н. Г. Методические указания по спектральному определению микроэлементов в почве и золе растений / Н. Г. Зырин, А. И. Обухов, Г. Д. Белицина. – М. : Мысль, 1975. – 293 с.
155. Злокачественные новообразования в Украинской ССР : реком. к мед.-географ. анализу. // [ред. В. А. Шевченко]. – К. : [б. и.], 1986. – 49 с.
156. Иванова Г. Н. Содержание токсичных элементов в некоторых видах растительного сырья / Г. Н. Иванова, А. А. Павловская, В. М. Кузьмин // Гигиена и санитария. – М. : Медицина. – 1997. – № 1. – С. 21–23.
157. Игнатьев Е. И. Узловые вопросы медико-географического картографирования / Е. И. Игнатьев // Принципы и методы мед.-географ. картограф. – Иркутск : [б. и.], 1968. – С. 5–28.
158. Ігошин М. І. Математичні методи і моделювання у фізичній географії : підруч. – практ. / М. І. Ігошин. – О. : Астропринт, 2005. – 464 с.
159. Израэль Ю. А. Экология и контроль состояния природной среды / Ю. А. Израэль. – Ленингр. : Гидромстройиздат, 1979.

160. Израэль Ю. А. Проблемы мониторинга охраны окружающей среды / Ю. А. Израэль. – Ленингр. : Гидрометеиздат, 1989. – 389 с.
161. Израэль Ю. А. Кислотные дожди / Ю. А. Израэль, И. М. Назаров, А. Я. Прессман и др. – Ленингр. : Гидрометеиздат, 1983. – 206 с.
162. Израэль Ю. А. Комплексный подход при осуществлении экологического нормирования загрязнения воздуха / Ю. А. Израэль, С. М. Семенов, И. М. Кунина // Пробл. экологич. мониторинга и моделирование экосистем. – Ленингр. : Гидрометеиздат, 1988. – Т. 2. – С. 10–20.
163. Израэль Ю. А. Экологический мониторинг и регулирование состояния природной среды / Ю. А. Израэль, Л. М. Филиппова // Пробл. экологич. мониторинга и моделирование экосистем. – Ленингр. : Гидрометеиздат, 1981. – Т. 4. – С. 6–19.
164. Ильин В. Б. Элементный химический состав растений / В. Б. Ильин. – Новосибир. : Наука, 1985. – 129 с.
165. Ильин В. Б. Оценка буферности почв по отношению к тяжёлым металлам / В. Б. Ильин // Агрохимия. – 1995. – № 10. – С. 109–113.
166. Ильин В. Б. Тяжёлые металлы в системе почва-растение / В. Б. Ильин. – Новосибир. : Наука Сибирское отд-ние, 1991. – 151 с.
167. Ильин В. Б. Защитные возможности системы почва растение при загрязнении почвы тяжелыми металлами / В. Б. Ильин, М. Д. Степанова // Тяжелые металлы в окружающей среде. – М. : Изд-во МГУ, 1980. – С. 80–85.
168. Ильин В. Б. Распределение свинца и кадмия в растениях пшеницы, произрастающей на загрязнённых этими металлами почвах / В. Б. Ильин, М. Д. Степанова // Агрохимия. – 1980. – № 5. – С. 114–119.
169. Ильин В. Б. Тяжёлые металлы – защитные возможности почв и растений – урожай / В. Б. Ильин, М. Д. Степанова // Химические элементы в системе почва-растение. – Новосибирск : Наук. Сибир. отд-ние, 1982. – С. 73–91.
170. Илькун В. Б. Элементный химический состав растений / В. Б. Илькун. – Новосибирск : Наука, 1985. – 129 с.

171. Илькун Г. М. Загрязнители атмосферы и растения / Г. М. Илькун. – К. : Наук. думка, 1978. – 247 с.
172. Исаченко А. Г. Теоретические основы и методы эколого-географического картографирования / А. Г. Исаченко // Принципы и методы экологического картографирования : тез. докл. – Пушкино : [б. и.], 1991. – С. 5–6.
173. Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях : пер. с англ. / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М. : Мир, 1989. – 439 с.
174. Капранов С. В. Окружающая среда и здоровье населения / С. В. Капранов. – Алчевск : СП СТЭК, 1994. – 75 с.
175. Карпачевский Л. О. Прогнозирование процессов загрязнения почвы (и биосферы) / Л. О. Карпачевский // Почвоведение. – М. : Весн. Моск. ун-та. – Сер. 17. – 1993. – № 2. – С. 65–69.
176. Карпова Е. А. Кадмий в почвах, растениях и удобрениях / Е. А. Карпова, Ю. А. Потатуева // Химизация сельского хозяйства. – 1990. – № 2. – С. 44–47.
177. Качур А. Н. Некоторые особенности химического состава атмосферных осадков в связи с техногенезом / А. Н. Качур // Геохимия зоны гипергенеза и техногенная деятельность человека. – Владив. : [б. и.], 1976. – С. 55–61.
178. Келлер А. А. Основные закономерности эпидемиологической географии / А. А. Келлер // Методолог. основы мед. географ. – Ленингр. : [б. и.], 1983. – С. 312–320.
179. Климат Луцка / [ред. В. Н. Бабиченко, Ф. В. Зузук]. – Ленингр. : Гидрометеоиздат, 1988. – 177 с.
180. Ковалевский А. Л. Биогеохимия растений / А. Л. Ковалевский. – М. : Наука, 1991. – 293 с.
181. Ковальский В. В. Геохимическая экология / В. В. Ковальский. – М. : Наука, 1974. – 229 с.

182. Ковальський В. В. Микроеlementи в почвах СССР / В. В. Ковальський, Г. А. Андрианова. – М. : Наука, 1970. – 180 с.
183. Ковальчук І. П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз / І. П. Ковальчук. – Л. : Видавн. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 1997. – 331 с.
184. Ковда В. А. Биогеохимия почвенного покрова / В. А. Ковда. – М. : [б. и.], 1985. – 263 с.
185. Колосок Б. В. Луцьк : архітектурно-історичний нарис / Б. В. Колосок, Р. Г. Метельницький. – К. : Будівельник, 1990. – 191 с.
186. Конова Н. И. Марганец в биосфере / Н. И. Конова, С. В. Летунова. – М. : Наука, 1991.
187. Корсак К. В. Основи екології / К. В. Корсак, О. В. Плахотнік. – К. : Міжрег. акад. управл. персон., 2002. – 296 с.
188. Коцун Л. Композиційна побудова та видовий склад паркових насаджень Волині / Л. Коцун // Наук. вісн. ВДУ: біологія, медицина. – Вип. 1. – Луцьк : РВВ «Вежа» ВДУ ім. Лесі Українки, 1997. – С. 35–37.
189. Коцун Л. Молодіє парк древнього Луцька / Л. Коцун // Міське господарство України. – № 1. – 1997. – С. 34–36.
190. Кривицький А. Ф. Формування і розвиток територіально-виробничого комплексу (за матеріалами міста Луцька) / А. Ф. Кривицький, В. І. Павлов. – Луцьк : Надстир'я, 1997. – 126 с.
191. Круговорот и баланс азота в системе почва – удобрение – растение – вода. – М. : [б. и.], 1979. – 333 с.
192. Кузнецов М. С. Эрозия почв / М. С. Кузнецов, Г. П. Глазунов. – М. : [б. и.], 1985. – 90 с.
193. Кукурудза С. І. Ландшафти та природні райони північно-західного прикордоння України / С. І. Кукурудза // Географія України (регіональні проблеми). – Л. : Видавн. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2004. – 239 с.
194. Кулагин Ю. З. Древесные растения и промышленная среда / Ю. З. Кулагин. – М. : Наука, 1974. – 125 с.

195. Кулагин Ю. З. Лесообразующие виды, техногенез и прогнозирование / Ю. З. Кулагин. – М. : Наука, 1980. – 116 с.
196. Кутырия И. М. Охрана воздуха и поверхности вод от загрязнения / И. М. Кутырия. – М. : Наука, 1980. – 85 с.
197. Кучерявий В. П. Урбоекологія / В. П. Кучерявий. – Л. : Світ, 2001. – 440 с.
198. Кучинко М. М. Волинська земля X середини XIV століття / М. М. Кучинко. – Луцьк : Вежа, 2002. – 303 с.
199. Кучинко М. М. Нариси стародавньої історії / М. М. Кучинко. – Луцьк : Надстир'я, 1994. – 207 с.
200. Ландсберг Г. Е. Климат города / Г. Е. Ландсберг. – Ленингр. Гидрометеоздат, 1983. – 248 с.
201. Латаю Г. М. География городов / Г. М. Латаю. – М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1997. – 476 с.
202. Лепкий М. І. Особливості техногенної трансформації урбосистем міста Ковеля Волинської області : Матеріали другої міжнарод. наук.-практ. конф. / М. І. Лепкий, І. В. Мезенцева // Розвиток наукових досліджень 2006. – Т. 5. – Полтава : Вид-во "ІнтерГрафіка", 2006. – С. 92–95.
203. Лукашев К. И. Техногенез и геохимические изменения в окружающей среде / К. И. Лукашев, О. В. Лукашев. – Минск : Наука и техника, 1986. – 204 с.
204. Лук'янова Л. Б. Основи екології / Л. Б. Лук'янова. – К. : Вища шк., 2000. – 328 с.
205. Луцьку 900 років (1085-1985): зб. докум. і мат. – К. : Наук. думка, 1985. – 360 с.
206. Львович М. И. Человек и вода / М. И. Львович. – М. : ИГЛ, 1963. – С. 36–86.
207. Маврищев В. В. Основы общей экологии : учеб. пособ. / В. В. Маврищев. – Минск : Высш. шк., 2000. – 317 с.

208. Малишева Л. Л. Геохімія ландшафтів / Л. Л. Малишева. – К. : Либідь, 2000. – 470 с.
209. Малишева Л. Л. Ландшафтно-геохімічна оцінка екологічного стану територій: монографія / Л. Л. Малишева. – К. : РВЦ “Київський університет”, 1997. – 264 с.
210. Маринич О. М. Українське Полісся / О. М. Маринич. – К. : Рад. шк., 1962. – С. 112–122.
211. Маринич О. М. Удосконалена схема фізико-географічного районування України / О. М. Маринич, Г. О. Пархоменко, О. М. Петренко, П. Г. Шищенко // Укр. географ. журн. – 2003. – № 1 (41). – С. 16–20.
212. Маринич О. М. Природа Украинской ССР / О. М. Маринич, В. М. Пашенко, П. Г. Шищенко. – К. : Мысль, 1985. – 220 с.
213. Марчишин С. М. Екологічні проблеми урбанізації / С. М. Марчишин // Основи екології : навч. матеріали на допомогу студентам, учителям екології, любителям природи. – Терн. держ. пед. ун-т ім. В. Гнатюка, 1999. – 116 с.
214. Медико-географический атлас: сердечно-сосудистые заболевания населения в Украинской ССР / [ред. В. А. Барановский]. – К. : [б. и.], 1991. – 210 с.
215. Мезенцева І. В. Антропогенні поллютанти та поширення захворювань / І. В. Мезенцева // Наук. збірник. Сер. геогр. – №1. – Тернопіль : Націон. педагог. ун-т, 2007. – С. 152–158.
216. Мельник А. В. Ландшафтний моніторинг / А. В. Мельник, Г. П. Міллер. – К. : [б. в.], 1993. – 150 с.
217. Мельниченко М. Г. Характер і динаміка захворюваності населення центральної частини Києва у зв'язку з посиленням антропогенного хімічного навантаження / М. Г. Мельниченко // Лікар. справа. – 2004. – № 5–6. – С. 19–24.
218. Методи аналізів ґрунтів і рослин: метод. посіб. / [ред. С. Ю. Булігін, С. А. Балюк, А. Д. Махновська, Р. А. Розумна]. – Х. : ІГА, 1999. – 158 с.

219. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территорий городов химическими элементами / [сост. Б. А. Ревич, Ю. Е. Сает, Р. С. Смирнов, Е. Н. Сорокин]. – М. : ИМГРЗ, 1982. – 111 с.
220. Методические указания по определению микроэлементов в почвах, кормах и растениях методом атомно-абсорбционной спектроскопии. – М. : ЦИНАО, 1985. – 95 с.
221. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. – М. : ЦИНАО, 1989. – 62 с.
222. Методические указания по определению тяжёлых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. – М. : ЦИНАО, 1992. – 61 с.
223. Методические указания по проведению полевых и лабораторных исследований почв и растений при контроле загрязнения окружающей среды металлами. – М. : Гидрометеониздат, 1981. – 73 с.
224. Методологические основы оценки техногенных изменений геологической среды городов. – М. : Наука, 1990.
225. Микитюк О. М. Екологія людини : підруч. / О. М. Микитюк. – Х. : ХДПУ, 2000.
226. Микитюк О. М. Основи екології: навч. посіб. / О. М. Микитюк, В. В. Грицайчук, О. З. Злотін, Т. Ю. Маркіна. – Х. : “ОВС”, 2003. – 144 с.
227. Мильков Ф. Н. Ландшафтная география и вопросы практики / Ф. Н. Мильков. – М. : Мысль, 1966. – 256 с.
228. Минеев В. Г. Агрохимия и биосфера / В. Г. Минеев. – М. : [б. и.], 1984. – 245 с.
229. Минеев В. Г. Экологические проблемы агрохимии / В. Г. Минеев. – М. : Изд-во МГУ, 1988. – 283 с.
230. Минеев В. Г. Цинк в окружающей среде / В. Г. Минеев, А. А. Алексеев, Т. А. Гришина // Агрохимия, 1984. – № 3. – С. 94–104.
231. Минеев В. Г. Распределение ртути и её соединений в биосфере / В. Г. Минеев, Т. А. Гришина, А. А. Алексеев // Агрохимия, 1983. – № 1. – С. 122–134.

232. Миценко І. М. Забезпечення життєдіяльності людини в навколишньому середовищі / І. М. Миценко. – Кіровоград, 1998.
233. Мізюк М. І. Гігієна / М. І. Мізюк. – К. : Здоров'я, 2002. – 290 с.
234. Мойсеєнков О. В. Еколого-геохимический анализ промышленного города на примере г. Тольятти : автореф. канд. геогр. наук / О. В. Мойсеєнков. – М. : Изд-во МГУ, 1989. – 33 с.
235. Мольчак Я. О. Річки та їх басейни в умовах техногенезу / Я. О. Мольчак, З. В. Герасимчук, І. Я. Мисковець. – Луцьк : РВВ ЛДТУ, 2004. – 336 с.
236. Мольчак Я. О. Річки Волині / Я. О. Мольчак, Р. В. Мігас. – Луцьк : Надтир'я, 1999. – 174 с.
237. Мольчак Я. О. Луцьк : сучасний екологічний стан та проблеми / Я. О. Мольчак, В. О. Фесюк, О. Ф. Картава. – Луцьк : Надтир'я, 2003. – 386 с.
238. Моніторинг природних комплексів / [ред. С. І. Кукурудза, Н. О. Гумницька]. – Л. : Вид-во Львів. держ. ун-ту, 1995. – 142 с.
239. Мониторинг состояния окружающей природной среды // Обзор информ. влияние O430, SO420 и NO420 на биомассу высших растений. – Вып. 3. – Обнинск, 1988. – 56 с.
240. Мониторинг транспортного переноса загрязненных воздух веществ / [ред. Н. А. Изразль]. – Ленингр. : Гидростройиздат, 1987. – 303 с.
241. Мудрый И. В. Тяжёлые металлы в окружающей среде и их влияние на организм / И. В. Мудрый, Т. К. Короленко // Врачеб. дело. – 2002. – № 5–6. – С. 6–10.
242. Музичук Н. Т. Вплив забруднення атмосферного повітря на здоров'я населення / Н. Т. Музичук // Довкілля та здоров'я. – 2000. – № 2. – С. 38–42.
243. Мурашко А. И. Сохранение почв / А. И. Мурашко, В. В. Стельмашко, В. В. Жилко и др. – Минск : Ураджай, 1989. – 232 с.
244. Муха В. Д. Соотношение тяжелых металлов в почве и почвообразующей породе как критерий оценки загрязнённости почв /

В. Д. Муха, А. Ф. Сулима, Т. В. Карпинец, Л. В. Левшаков // Почвоведение. – 1998. – № 10. – С. 1265–1270.

245. Муха К. Медико-екологічний аналіз території м. Чернівці на ландшафтній основі / К. Муха // Наук. вісник Чернів. ун-ту. – Вип. 318: Географія. – Ч. : Рута, 2006. – С. 56–57.

246. Мягкова А. Д. Влияние негативных экологических процессов на почвы города (на примере Москвы) / А. Д. Мягкова, М. И. Строганова // Почвоведение. – Сер. 17. – М. : Вестник Моск. ун-та, 1996. – №4. – С. 34–45.

247. Назарук М. М. Екологічний менеджмент. Запитання та відповіді навч. посіб. / М. М. Назарук, І. Б. Койнова. – Л. : Еней, 2004. – 216 с.

248. Наливайко Л. Екологічна ситуація на Волині та її вплив на здоров'я населення / Л. Наливайко // Наук. вісник Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки. – № 8. – Луцьк : РВВ «Вежа» ВДУ ім. Лесі Українки, 1999. – С. 78–84.

249. Наливайко Л. Оцінка медико-екологічної ситуації у Волинській області / Л. Наливайко // Наук. вісник Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки. – № 9. – Луцьк : РВВ «Вежа» ВДУ ім. Лесі Українки, 1999. – С. 61–65.

250. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні. – К. : НЕЦ України, 1993. – 95 с.

251. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні за 2003 р. – К., 2003. – 128 с.

252. Нежданова И. К. Об изученности загрязненности городских почв в связи с охраной окружающей среды / И. К. Нежданова, Ю. П. Суетни, А. Д. Веселаго // Вестник ЛГУ. Серия : Геология, география. – 1984. – № 12. – Выпуск 2. – С. 89–91.

253. Нетробчук І. М. Еколого-географічний аналіз водогосподарського комплексу північно-західного регіону України / І. М. Нетробчук // Наук. вісник Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки. – № 2. – Луцьк : РВВ «Вежа» ВДУ ім. Лесі Українки, 2006. – С. 259–268.

254. Нетробчук І. М. Моніторинг забруднення атмосферного повітря м. Луцька / І. М. Нетробчук // Наук. вісник Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки. – № 7. – Луцьк : РВВ «Вежа» ВДУ ім. Лесі Українки, 2003. – С. 183–186.
255. Новиков Ю. В. Городу – чистый воздух / Ю. В. Новиков. – М. : Моск. рабочий, 1982. – 160 с.
256. Новиков Ю. В. Экология, окружающая среда и человек: учеб. пособие для вузов / Ю. В. Новиков. – М. : Агентство ФАИР, 1998. – 320 с.
257. Новиков Ю. В. Методы исследования качества воды водоемов / Ю. В. Новиков, К. О. Ласточкина, З. Н. Болдина. – М. : Медицина, 1990. – 400 с.
258. Обухов А. И. Охрана и рекультивация почв загрязненных тяжелыми металлами / А. И. Обухов, Л. Л. Ефремова // Тяжелые металлы в окружающей среде и охрана природы. – Мат. 2-ой всесоюз. конф. – 28-30 апреля 1987 г. – Ч. 1. – М., 1982. – 191 с.
259. Озеленение городов и посёлков Волынской области. – К., 1984. – 5 с.
260. Определитель высших растений Украины. – К. : Наук. думка, 1987. – 545 с.
261. Орлова Л. П. Концентрация кадмия, меди, свинца, цинка с органическими соединениями при анализе природных вод / Л. П. Орлова, Т. И. Синани // Почвоведение. – 1982. – № 10. – С. 142–147.
262. Основы экологии и экологическая безопасность: учеб. пособие / [ред. В. В. Шкарин, И. Ф. Колпащикова]. – Н. Новгород : Изд-во Нижегород. гос. мед. акад., 1998. – 172 с.
263. Острогомилский А. Х. Количественные закономерности влияния O_3 , SO_2 , NO_2 на высшие растения / А. Х. Острогомилский, И. М. Купина // Проблемы экологического мониторинга и моделирование экосистем. – Т. 2. – Ленингр. : Гидрометеиздат, 1988. – 233 с.
264. Оценка качества окружающей среды и экологическое картографирование / [ред. Н. Ф. Глазовский]. – М. : ФЗФ Российской федерации, 1991.

265. Павлов Б. К. Оценка уровней техногенного накопления тяжелых металлов компонентами растительности лесных экосистем, существенно различающаяся геохимическим фоном / Б. К. Павлов, А. Х. Остромогилский, И. М. Купина // Проблемы экологического мониторинга и моделирование экосистем. – Т. 12. – Ленингр. : Гидрометеиздат, 1989. – С. 204–210.
266. Паттерсон К. Загрязнение внешней среды свинцом / К. Паттерсон // Гигиена и санитария. – 1971. – № 11. – С. 89–94.
267. Пащенко В. М. Основні поняття і проблеми еколого-географічних досліджень / В. М. Пащенко // УГЖ. – 1994. – № 4. – С. 8–16.
268. Перельман А. И. Геохимия / А. И. Перельман. – М. : Высш. шк., 1989. – 423 с.
269. Перельман А. И. Геохимия ландшафта / А. И. Перельман. – М. : Госуд. изд-во географ. литер., 1961. – 496 с.
270. Перельман А. И. Геохимия ландшафта / А. И. Перельман. – М. : Высш. шк., 1975. – 342 с.
271. Перельман А. И. Очерки геохимии ландшафта / А. И. Перельман. – М. : Гос. изд-во географ. литер., 1955. – 392 с.
272. Петлін В. М. Конструктивне ландшафтознавство / В. М. Петлін. – Л. : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2006. – 357 с.
273. Пилипчук В. Медичні та біологічні наслідки аварії на ЧАЕС для Волинської області / В. Пилипчук // Наук. вісник Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки. – № 8. – Луцьк : РВВ «Вежа» ВДУ ім. Лесі Українки, 1999. – С. 56–63.
274. Пікуль К. В. Аномалії розвитку у дітей з нітратно-забрудненої території / К. В. Пікуль // Довкілля та здоров'я. – 2003. – № 2. – С. 18–20.
275. Пістун І. П. Безпека життєдіяльності : навч. посіб. / І. П. Пістун. – Суми : Вид-во «Університет. книга», 1999. – 301 с.
276. Полевое обследование и картографирование уровня загрязнения почвенного покрова техногенными выбросами через атмосферу. – М. : Изд-во почв. ин-та, 1980. – 120 с.

277. Полюнов Б. Б. Учение о ландшафтах : изб. тр. / Б. Б. Полюнов. – М. : Изд-во АН СССР, 1956.
278. Потіш А. Ф. Екологія : основи теорії і практикум : навч. посіб. для студентів виз / А. Ф. Потіш, В. Т. Медвідь, О. Г. Гвоздецький, З. Я. Козак. – Л. : “Новий Світ – 2000”, “Магнолія Плюс”, 2003. – 296 с.
279. Почтаренко В. И. Эколого-геохимическая оценка загрязнения геологической среды / В. И. Почтаренко, Е. А. Яковлев. – К. : Знание, 1996. – 55 с.
280. Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве. – М., 1979. – С. 7.
281. Природа Волинської області / [ред. К. І. Геренчук]. – Л. : Вища шк., вид-во при Львів. держ. ун-ті, 1975. – 190 с.
282. Програма розвитку міста Луцька на 1998-2002 роки. – Луцьк, 1998. – 65 с.
283. Прохоров Б. Б. Медико-географическое районирование Сибири как основа краткосрочных и долгосрочных медико-географических прогнозов / Б. Б. Прохоров // Докл. Ин-та географ. Сиб. и ДВ, 1969. – № 24. – С. 50–64.
284. Райх Е. Л. Принципы и методы медико-географического изучения территориальных антропоэкологических систем / Е. Л. Райх // Мед.-географ. исследов. город. и сельских геосистем. – М. : Изд-во АН СССР, 1983.
285. Ржаксинская М. В. Соотношение влияния естественных и антропогенных факторов на поглощение растительностью тяжёлых металлов / М. В. Ржаксинская // Тяжёлые металлы в окружающей среде. – М. : Изд-во МГУ, 1980. – С. 85–88.
286. Ричак Н. Л. Забруднення у ґрунтах великого міста за історичний час (на прикладі м. Харкова) / Н. Л. Ричак, В. Ю. Некос. // 36. наук. праць : Захист довкілля від антропогенного навантаження. – Вип. 9 (11). – Харків-Кременчук : Швидка, 2004. – С. 67–74.
287. Розанов Б. Г. Основы учения об окружающей среде / Б. Г. Розанов. – М., 1984. – 372 с.

288. Руденко Л. Г. Еколого-географічні дослідження території України / Л. Г. Руденко, І. О. Горленко, Л. М. Шевченко, В. А. Барановський. – К. : Наук. думка, 1990. – 32 с.
289. Рудько Г. І. Екологічний моніторинг навколишнього середовища / Г. І. Рудько, О. М. Адаменко. – Л. : ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2001. – 245 с.
290. Рудько Г. І. Екологічна оцінка стану геологічного середовища Червоноградського гірничопромислового району у зв'язку з масовим захворюванням дітей флюорозом / Г. І. Рудько, Н. І. Смоляр, Ю. П. Скатинський та ін. – К. : Знання, 1996. – 77 с.
291. Русанов В. И. Методы исследования климата для медицинских целей / В. И. Русанов. – Томск : Изд-во Томск. ун-та, 1973. – 190 с.
292. Рэуце К. Борьба с загрязнением почв / К. Рэуце, С. Крыстя. – М. : Агропромиздат, 1986. – 220 с.
293. Савельева А. Е. К оценке уровней содержания свинца в почвах техногенных ландшафтов (Белгородская и Курская области) / А. Е. Савельева // Тяжелые металлы в окружающей среде. – М. : Изд-во МГУ, 1980. – С. 63–68.
294. Саєт Ю. Е. Методические рекомендации по геохимической оценке источников загрязнения поверхностных водотоков химическими элементами / Ю. Е. Саєт, Л. Н. Алексинская, Е. П. Янин. – М. : Наука, 1982. – 73 с.
295. Саєт Ю. Е. Геохимия окружающей среды / Ю. Е. Саєт, Б. А. Ревич, Е. П. Янин и др. – М. : Наука, 1990. – 335 с.
296. Санитарные правила и нормы охраны почв от загрязнения: СанПиН № 4633-88. Приложение 2 / Минздрав СССР. – М., 1988.
297. СанПиН 42-128-4433-87. Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве. – М., 1988.
298. Сем'янів О. І. Комплексний вплив шкідливих факторів зовнішнього середовища на стан здоров'я населення Чернівецької області та динаміка демографічних показників / О. І. Сем'янів, Г. Д. Гуцуляк, Ю. Г. Гуцуляк // Довкілля та здоров'я. – 2002. – № 2. – С. 19–22.

299. Сергейчик С. А. Древесные растения и оптимизация природной среды / С. А. Сергейчик. – Минск : Наука и техника, 1985. – 225 с.
300. Сердюк А. М. Медична екологія і проблеми здоров'я дітей / А. М. Сердюк // Журнал академії медичних наук України. – Том 7. – 2001. – №3. – С. 437–449.
301. Серебренникова Л. Н. Вариабельность содержания тяжелых металлов (свинца, цинка, меди, кадмия) в почвах, растениях техногенных ландшафтов. / Л. Н. Серебренникова // Тяжелые металлы в окружающей среде. – М. : Изд-во МГУ, 1980. – С. 34–39.
302. Скарлыгина-Уфимцева М. Д. Техногенное загрязнение растений тяжелыми металлами и его эколого-биологический эффект / М. Д. Скарлыгина-Уфимцева // Тяжелые металлы в окружающей среде. – М. : Изд-во МГУ, 1980. – С. 103–108.
303. Сохранение почв / [ред. А. И. Мурашко]. – Минск : Урожай, 1989. – 228 с.
304. Сочава В. Г. Введение в учение о геосистемах / В. Г. Сочава. – Новосибирск : Наук. Сибирс. отд., 1978. – 320 с.
305. Стан навколишнього природного середовища м. Луцька за 2005 рік : статист. бюлетень // Держкомстат України. Головне управління статистики у Волин. обл. – Луцьк, 2006. – 11 с.
306. Строганова М. Н. Городские почвы : опыт изучения и систематики (на примере почв юго-западной части Москвы) / М. Н. Строганова, М. Г. Агаркова // Почвоведение, 1992. – № 7. – С. 16–24.
307. Строганова М. Н. Роль почв в городских экосистемах / М. Н. Строганова, А. Д. Мягкова, Т. В. Прокофьева // Почвоведение. – 1997. – № 1. – С. 96–101.
308. Тарабран В. П. Физиология устойчивости растений в условиях загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами / В. П. Тарабран // Микроэлементы в окружающей среде – К. : Наук. думка, 1980. – С. 17–19.

309. Тарасенко В. П. Влияние техногенного загрязнения на лес в условиях Европейской территории СССР / В. П. Тарасенко. – Вып. 6. – 1991. – 40 с.
310. Тарасюк Ф. П. Екологічні умови розвитку захворюваності на Волині / Ф. П. Тарасюк, Н. А. Тарасюк // Наук. вісник Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки. – № 2. – Луцьк : РВВ «Вежа» ВДУ ім. Лесі Українки, 2006. – С. 269-275.
311. Техногенные потоки вещества в ландшафтах и состояние экосистем. – М. : Наука, 1981. – 256 с.
312. Тихонов В. І. Озеленення міст і селищ / В. І. Тихонов. – К. : Будівельник, 1990. – 208 с.
313. Тищенко Н. Ф. Охрана атмосферного воздуха. Расчет содержания вредных веществ и их распределение в воздухе : справ. изд. / Н. Ф. Тищенко. – М. : Химия, 1991. – 368 с.
314. Тойкка М. А. Стронций в почвах, породах Карелии / М. А. Тойкка, О. М. Перевозчикова, Т. Н. Левкина // Микроэлементы в окружающей среде. – К. : Наук. думка, 1980. – 268 с.
315. Тойкка М. А. Содержание металлов в почвах и растительном покрове г. Петрозаводска / М. А. Тойкка, Л. Н. Потахина // Тяжелые металлы в окружающей среде. – М. : Изд-во МГУ, 1980. – С. 51–54.
316. Трахтенберг И. М. Тяжёлые металлы как химические загрязнители производственной и окружающей среды / И. М. Трахтенберг // Довкілля і здоров'я. – 1997. – № 2. – С. 48–51.
317. Тяжелые металлы в окружающей среде / [ред. А. М. Федоров]. – М. : Высш. шк., 1980. – 454 с.
318. Тяжелые металлы в окружающей среде / [ред. В. В. Добровольский]. – М. : Изд-во МГУ, 1980. – 132 с.
319. Тяжелые металлы в окружающей среде и охрана природы // Мат. 2-ой Всесоюз. конф. – 28-30 декабря 1987 г. – Ч. 1. – М. : Изд-во МГУ, 1988. – 192 с.
320. Указания по расчету рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащих в выбросах предприятий. – М. : Стройиздат, 1975. – 157 с.

321. Українське Полісся : вчора, сьогодні, завтра / Збірка наукових праць. Кн. 2. – Луцьк : Надстир'я, 1998.
322. Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України / [ред. А. І. Фадєєв, Я. В. Пашенко]. – Х. : НИЦЦГА, 2003. – 120 с.
323. Фортесько Дж. Геохимия окружающей среды / Дж. Фортесько. – М. : Прогресс, 1985. – 360 с.
324. Химия тяжелых металлов: мышьяка, молибдена в почвах / [ред. Н. Г. Зырин, Л. К. Садовникова]. – М. : Изд-во МГУ, 1985. – 206 с.
325. Цемко В. П. Процессы рассеивания микроэлементов в почвах / В. П. Цемко, Н. Я. Паламарчук // Микроэлементы в окружающей среде. – К. : Мысль. – 1980. – с. 31–34.
326. Чаклин А. В. Медицинская география / А. В. Чаклин. – М. : Знание, 1977. – 128 с.
327. Черванев И. Г. О состоянии экологических функций и степени загрязнения тяжелыми металлами почвенного покрова крупного промышленного города / И. Г. Черванев. – Х. : Рукопись, 1996. – 15 с.
328. Черванев И. Г. Городская среда Харькова : географический анализ загрязнения, самоочищение земель, возможные влияния на здоровье / И. Г. Черванев, Куок Бинь Льюнг. – Х., 1994. – 80 с.
329. Чижевська Л. Т. Еколого-географічний аналіз стану техногенних ландшафтів у Волинській області / Л. Т. Чижевська // Наук. вісник Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки. – № 2. – Луцьк : РВВ «Вежа» ВДУ ім. Лесі Українки, 2006. – С. 281–285.
330. Чижевська Л. Т. Застосування екологічних критеріїв до визначення якості поверхневих вод у Волинській області / Л. Т. Чижевська // Наук. вісник Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки. – № 3. – Луцьк : РВВ «Вежа» ВДУ ім. Лесі Українки, 2005. – С. 206–211.
331. Шабатуров І. А. Здоров'я людини та екологія / І. А. Шабатуров. – К. : Здоров'я, 1995. – 232 с.

332. Шаблій О. І. Суспільна географія : теорія, історія, українознавчі студії / О. І. Шаблій. – Л. : Вид-во Львів. нац. ун-ту ім. Івана Франка, 2001. – 744 с.
333. Шандала М. Г. Навколишнє середовище і охорона здоров'я населення / М. Г. Шандала. – К. : Знання, 1979. – 48 с.
334. Шандала М. Г. Окружающая среда и здоровье населения / М. Г. Шандала, Я. И. Звиняцковский. – К. : Здоровья, 1988. – 152 с.
335. Шаприцкий В.Н. Разработка нормативов ПДВ для защиты атмосферы : справочник / В. Н. Шаприцкий. – М., 1990. – 180 с.
336. Шевченко В. А. Медико-географическое картографирование территории Украины / В. А. Шевченко. – К. : Наук. думка, 1994. – 158 с.
337. Шевченко В. О. Теоретико-методичні основи медико-географічного аналізу території України / В. О. Шевченко // Автореф. дис. докт. геогр. наук. – К., 1997. – 32 с.
338. Шевчук Л. Т. Основи медичної географії: текст лекцій / Л. Т. Шевчук. – Л., 1997. – 168 с.
339. Шевчук Л. Т. Медико-соціальні аспекти використання трудового потенціалу : регіональний аналіз і прогноз / Л. Т. Шевчук. – Л., 2003. – 489 с.
340. Шевчук М. Й. Ґрунти Волинської області : монографія / М. Й. Шевчук. – Луцьк: Вежа, 1999. – 160 с.
341. Шилов И. А. Экология / И. А. Шилов. – М. : Высш. шк., 2000. – 512 с.
342. Шищенко П. Г. Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании / П. Г. Шищенко. – К. : Фитосоциоцентр, 1999. – 284 с.
343. Шищенко П. Г. Организация контроля состояния природной среды / П. Г. Шищенко, Н. Н. Падун // Конструктивно-географические основы регионального природопользования в Украинской ССР. Киевское Приднепровье. – К. : Наук. думка, 1988. – С. 161–165.
344. Шоу Дени М. Геохимия микроэлементов кристаллических пород / М. Шоу Дени. – М., 1969. – 207 с.

345. Шошин А. А. Основы медицинской географии / А. А. Шошин. – М.; Л. : Изд-во АН СССР, 1962. – 144 с.
346. Щербаков Ю. Г. Принципы экогеохимического картирования и районирования / Ю. Г. Щербаков. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 1996. – С. 55–62.
347. Экологическая геология Украины : справоч. пособие. – К. : Наук. думка, 1993. – 407 с.
348. Экологические проблемы применения удобрений. – М., 1984. – 214 с.
349. Экология города : учеб. / [ред. Ф. В. Стольберг]. – К. : Либра, 2000. – 464 с.
350. Экология и рекультивация техногенных ландшафтов / [ред. В. М. Карачев]. – Новосибирск : Наука, 1992. – 278 с.
351. Эколого-геохимическая оценка загрязнения природной среды города Харькова / [ред. Г. Е. Мирка]. – Х., 1990. – 45 с.
352. Экхольм З. Окружающая среда и здоровье человека (пер. с англ.) / З. Экхольм. – М. : Прогресс, 1980. – 233 с.
353. Юкнис Р. А. Рост и продуктивность древесного яруса лесных экосистем в условиях загрязнения природной среды / Р. А. Юкнис, М. И. Лекене // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – Т. 10. – Ленингр. : Гидрометеоиздат, 1987. – С. 145–161.
354. Юн Дж. С. Генетическое воздействие двуокиси серы на растения / Дж. С. Юн // Взаимодействие лесных экосистем и атмосферных загрязнений. – Ч. 2. – Таллинн : Изд-во АН ЭССР, 1982. – 195 с.
355. Ярошенко М. Ф. Природа и человечество / М. Ф. Ярошенко. – Кишинев : Штинца, 1978. – 350 с.
356. Acta biologica silesiana // Zagrozenie i degradacja środowiska. – Katowice: 1988. – 131 s.
357. Brust I. Urban Ecology / I. Ed. Brust, H. Feldmann, O. Uhlmann. – Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag, 1998. – 714 p.

358. Carlson R. W. Reduction in the photosynthetic role of *Acer*, *Quercus* and *Fraxinus* species Caused by Sulphur dioxide and ozone / R. W. Carlson. – Environ. Pollut, 1979. – P. 159–170.
359. Carnow B. W. Air pollution and pulmonary cancer / B. W. Carnow, P. Meier // *Aroh. Environ. Health*. – 1973. – 27, N 3. – 230 p.
360. Causey Ann. S. Environmental action guide : Action to a questionable future / Ann. S. Causey. – Redwood City : the Benjamin/Cummins, 1991. – 42 p.
361. Chiras D. D. Environmental science : Action for a sustainable future / D. D. Chiras. – Redwood City a.o. : The Benjamin / Cummings Publishing Company, Inc., 1990. – 549 p.
362. Chaudry F. M. Barium toxicity implants, *Commun.* / F. M. Chaudry, A. Wallace, R. T. Mueller. – *Soil Sci. Plant Anal*, 795. – 1977.
363. Cunningham W. P. Environmental science : A global concern. / W. P. Cunningham, B. W. Saigo – Dubuque a.o. : Brown Publ., 1995. – 612 p.
364. Darnley A. G. The International Mapping Project – a Contribution to Environments Studies / A. G. Darnley // *Chemistry the Environment a Proc. Reg. Symposium in Brisbane*, 1989. – Commonwealth Science. Council, Maklough Hons / Eds Nolles B. N., Chadna M. S. – London, UK, 1990, – P. 35–38.
365. David D. A. Heavy Metal contents of Soils and plants adjacent to the Hume Highway niar Marulen / D. A. David, C. P. Williams. // *Science*. – 1975. – Vol. 15, N. 74.
366. Dargie T. C. Serrations method for summarizing vegetation – environment relationships / T. C. Dargie // *Vegetation*. – 1986. – N. 2 – P. 91–93.
367. Francis C. W. Determination of 210 Pb mean residence time in atmosphere / C. W. Francis, G. Gesters, L. A. Haskin. // *Environment Science Technique* – 1970.
368. Forman R. T. Landscape Ecology / R. T. Forman, M. Godron. – New-York, 1986. – 619 p.
369. Gornton J., Webb U. S. Aspects of geochemistry and health in the United Kingdom, in Origin, and Distribution of the Elements. V. II / J. Gornton, U. S. Webb. – Pergamon Press, –1978.

370. Harrison L. Environmental, health and safety auditing handbook. / L. Harrison. – N.Y. a.o. : McGraw-Hill, 1994. – 647 p.
371. Jozefociuk A. Mechanizm i Wskazowki metodyczne Bagania procesuw erozji. / A. Jozefociuk, Cz. Jozefociuk. Bibliotcka Monitoringu srodowiska, Warszawa, 1996. – 151 p.
372. Jmpens R. Presence de plomb dans l'environnement / R. Jmpens. – Annales de Gembloux, 1974. – Vol. 80, N.3.
373. Kazimerz J. Zagrozenie swerkowych drzewostanow w Bieszczadaoh i metody ich ochrony. Bieszczady '95. Miedzymarodowa Konferencja / J. Kazimerz. – Ekologiczne i ekonomiczne uwarunkowania rozwoju gospodarczego Karpat Poludniowa – Wschodnich. – Wydawnictwo: CEEW – Krosno, 1995.
374. Kitagishi K. Heavy Metal Pollution in Soils of Japan. / K. Kitagishi, I. Yamanel. – Tokyo/ Japan Science Press, 1981. – 302 p.
375. Kloke A. Content of arsenic, cadmium, chromium, fluorine, lead, mercury and nickel in plants grow on contaminated soil, papers presented at United Nations – ECE Symp. On Effects of Air – borne Pollution on Vegetation / A. Kloke. – Warsaura, Aug. 20, 1979. – 192 p.
376. Linson S. N. Phytotoxicology Excessive Levels for Contaminants in Soil and Vegetation / S. N. Linson // Report of Ministry of the Environment, Ontario, Canada – 1978.
377. Maarel van der E. Variation in species richness on small grassland quadrates: niche structure or small-scale plant mobility? / Maarel van der E., V. Noest, M. W. Palmer – J. Veg. Sci. – 1995. – Vol. 6. – P. 741–752.
378. Meadows D.H. The limit to growth. / D.H. Meadows, D.L. Meadows. – Universe Book. – N.Y., 1972.
379. Minami K. Distribution of trace element in arable soil affected by automobile. / K. Minami, K. Araki. // Exbausts. Science – 1975. – Vol. 21, N.2.
380. Moss M. R. Spatial patterns of sulphar accumulation by vegetation and soils around industrial centers / M. R. Moss // Journal of Biogeography, 1973. – Vol. 2, N3. – P. 205–222.

381. Pedro G. Distribution des principoux types d'alteration chimique a la surface du globe. / G. Pedro // *Geographie Phys. Et. Geol. Paris*, 43, – 1968. – P. 457–470.
382. Puentes R. Micro spatial variability and sampling concepts in soil porosity studies of Vertisols / R. Puentes, L. P. Wilding, L. R. Drees // *Geoderma*, 1992. – V. 53. – P. 373–385.
383. Sand P. H. Lessons learned in global environmental governance / P. H. Sand – S. I. : World Resources inct., 1990. – 61 p.
384. Sawczuk K. Wybrane zagadnienia z ochrony środowiska. / K. Sawczuk, E. Królak // Cz.2. Formy ochrony przyrody w Polsce. – Siedlce: WSRP, 1997. – 102 s.
385. Selman P. H. Planning for green cities: some emerging principles / P. H. Selman // *Plann. Outlook*, 1984, 27 – N. 2. – P.54–59.
386. Sienkiewics J. Effect of heavy-metals industrial plant communities / J. Sienkiewics // *Sci. Total Environ*, 1986 – P. 55, 339–349.
387. Sonneveld I. S. Land (Scape) ecology, a Science or a slave of mind / I. S. Sonneveld // *Perspectives in Landscape ecology*. – Wageningen: Pudoc., 1982. – P. 9–16.
388. Vink A.J.F.A. Landscape ecology and land use / A.J.F. A. Vink. – London : Longman – 1983.
389. Voloshin I. Ecological state and the problems of ecological certification of natural resources in Ukraine / I. Voloshin // *Ways to solve in Teerconnected problems of the natural environment and development of border terrains in Ukraine, Poland, Slovakia*. – Lviv, 1995. –Vol. 3. – P. 165–168.
390. Willams L. K. Environmental health secrets / L. K. Willams. – Philadelphia : Hanley and Belfus, 2001. – 266 p.
391. Wilson J. B. What constitutes evidence of community structure? A replay to van der Maarel, Noest & Palmer / J. B. Wilson, R. K. Peet, M. T. Sykes // *J. Veg. Sci*. – 1994. – Vol. 6. – P. 753–758.



Іван ВОЛОШИН –
доктор географічних наук,
професор

Народився в с.Плав'я-Вадрусівка, що на Сколівщині. Закінчив Львівський університет, аспірантуру в Одеському університеті. В 1997 році захистив докторську дисертацію в Харківському держуніверситеті.
Наукова робота. Ґрунтова зйомка: Україна, Казахстан, Красноярський край, Вологодська, Читинська, Магаданська області. Діагностика солонцюватих ґрунтів, ландшафтні, меліоративні, еколого-картографічні дослідження.



Народився в м.Миколаві Львівської області. Закінчив Луцький педагогічний інститут імені Лесі Українки. Захистив кандидатську дисертацію у Львівському національному університеті імені Івана Франка.
Наукова робота. Екологічні, еколого-картографічні та валеологічні дослідження урбосистем Волинської області.



Михайло ЛЕПКИЙ –
кандидат географічних наук,
доцент



Інна МЕЗЕНЦЕВА –
кандидат географічних наук,
старший викладач

Народилася в смт.Сенкевичівка Горохівського району Волинської області. Закінчила Волинський державний університет імені Лесі Українки. Захистила кандидатську дисертацію у Львівському національному університеті імені Івана Франка.
Наукова робота. Екологічні, еколого-картографічні, валеологічні дослідження урбосистем Волинської області.

