

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА

На правах рукопису

УДК 911.53:504 (477.85)

Ходан Галина Дмитрівна
**ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНА ОЦІНКА
ДОРОЖНІХ ГЕОСИСТЕМ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

11.00.11 – конструктивна географія і раціональне використання
природних ресурсів

ДИСЕРТАЦІЯ
на здобуття наукового ступеня
кандидата географічних наук

Чернівці – 2011

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ДОРОЖНІХ ГЕОСИСТЕМ.....	8
1.1. Методологічні основи аналізу дорожніх геосистем.....	8
1.2. Методи дослідження дорожніх геосистем.....	14
1.2.1. Визначення еколого-геохімічного навантаження на природні комплекси.....	16
<i>Висновки до розділу 1.....</i>	19
РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНО-ГЕОГРАФІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ФОРМУВАННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ДОРОЖНІХ ГЕОСИСТЕМ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	20
2.1. Геолого-геоморфологічна будова.....	20
2.2. Гідро-кліматичні особливості.....	23
2.3. Ґрунтово-рослинний покрив.....	28
2.4. Фізико-географічна диференціація.....	33
2.5. Особливості ландшафтно-геохімічних районів.....	35
<i>Висновки до розділу 2.....</i>	60
РОЗДІЛ 3. РОЗВИТОК ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ, АВТОТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ ТА ПРОБЛЕМИ ПОВ'ЯЗАНІ З ЇХ ФУНКЦІОНУВАННЯМ.....	61
3.1 Історичний аспект розвитку транспортної інфраструктури.....	61
3.2 Сучасна мережа автомагістралей та їх зв'язок з ландшафтними комплексами.....	66
3.3. Автотранспортні засоби та екологічні проблеми, пов'язані з ними... 	69
3.4. Характеристика основних викидів шкідливих речовин.....	78
<i>Висновки до розділу 3.....</i>	87
РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА ДОРОЖНІХ ГЕОСИСТЕМ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	88

4.1. Забруднення ґрунтового покриву важкими металами.....	88
4.2. Особливості акумуляції поллютантів у рослинах придорожніх смуг.	105
4.3. Екологічний стан ґрунтових вод.....	117
4.5. Аналіз забрудненості атмосферного повітря чадним газом (на прикладі м Чернівці).....	134
4.6. Концентрація чадного газу в атмосферному повітрі (м. Чернівці)....	139
4.7. Заходи оптимізації екологічної безпеки дорожніх геосистем області	142
<i>Висновки до розділу 4.....</i>	144
ВИСНОВКИ.....	145
ДОДАТКИ.....	147
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	238

ВСТУП

Актуальність теми. У зв'язку з високим рівнем антропогенного навантаження на природне середовище транспортними засобами, промисловим виробництвом, широким використанням добрив у сільському господарстві тощо, актуальними питаннями геохімії ландшафтів стали визначення фонових вмісту хімічних елементів у компонентах довкілля (атмосферному повітрі, водних об'єктах, ґрунтовому покриві та рослинності), на регіональному та локальному рівнях, їх геоекологічна оцінка для цілей оптимізації життєдіяльності населення.

Тривалий час особлива увага приділяється важким металам (ВМ), що характеризуються, з одного боку, токсичною дією, а з іншого (в невеликих кількостях) є необхідною умовою для забезпечення фізіологічних процесів живих організмів. Особливий науковий інтерес являє оцінка вмісту цих елементів у ґрунтах і рослинності дорожніх геосистем окремих регіонів, зокрема таких елементів, як Пломбум, Кадмій, Цинк, Купрум, що належать до пріоритетних токсикантів.

Відомо, що ступінь забруднення дорожніх геосистем часто перевищує фонові показники, що сприяє надмірному накопиченню елементів у сільськогосподарських культурах і, зрештою, становить небезпеку для тварин і людини. Тому одним із нагальних завдань є вивчення геохімії ВМ (Пломбуму, Кадмію, Цинку, Купруму) в різних дорожніх геосистемах Чернівецької області, а також їх екологічна оцінка з метою подальшого використання отриманих результатів для проведення природоохоронних і сільськогосподарських заходів.

Еколого-геохімічні дослідження дорожніх геосистем Чернівецької області раніше не проводились. Є досвід подібних досліджень в інших регіонах країни – Поділля (Денисик, Вальчук, 2006), Волині (Волошин, Матвійчук, Лепкий, 2008) та ін.

Зв'язок роботи з науковими програмами і темами. Тема дисертаційного дослідження відповідає науково-дослідним темам “Комплексна характеристика фізико-географічних регіонів України” (№ ДР 0106U0003605), “Ландшафтно-

екологічні основи раціонального природокористування в Карпатсько-Подільському регіоні”(№ ДР 0103U004940) кафедри фізичної географії та раціонального природокористування (довідка № 11-38/04).

Мета роботи. Виявлення умов накопичення і закономірностей міграції важких металів (Плюмбуму, Кадмію, Цинку, Купруму) у ґрунтово-рослинному покриві і ґрунтових водах та оцінка екологічного стану дорожніх геосистем Чернівецької області для розробки та впровадження природоохоронних заходів.

Основні завдання досліджень:

- вивчити ландшафтно-морфологічну та ландшафтно-геохімічну структуру регіону, як основи фізико-хімічних процесів, пов'язаних із забрудненням території;
- визначити вміст та особливості міграції важких металів (Плюмбуму, Кадмію, Цинку, Купруму) в компонентах ландшафту (типи ґрунтів і види рослин, ґрунтові води), встановити закономірності їх розподілу ;
- виявити аномальні (педо-, гідро- та біо-) ореоли досліджуваної території; встановити їх зв'язок із природно-територіальними комплексами (на рівні елементарних геохімічних ландшафтів);
- визначити техногенне забруднення атмосферного повітря чадним газом (на прикладі м. Чернівці);
- дати еколого-геохімічну оцінку забруднення дорожніх геосистем, згідно із санітарно-гігієнічними нормативами;
- розробити заходи щодо екологічної оптимізації території.
- провести геоекологічне картування території.

Об'єктом дослідження є дорожні геосистеми Чернівецької області (дороги загальнодержавного значення).

Предметом дослідження є геохімічні закономірності міграції та акумуляції важких металів техногенного походження в природних компонентах (ґрунтово-рослинному покриві і ґрунтових водах) та еколого-геохімічна оцінка забруднення дорожніх геосистем Чернівецької області.

Методи дослідження. Основним методом досліджень був ландшафтно-геохімічний аналіз, розроблений Б.Б. Полиновим, А.І. Перельманом, М.А. Глазовською, В.М. Гуцуляком та іншими.

Дослідження базуються на методології ландшафтознавства, ландшафтно-екології та геохімії ландшафту. Основними підходами є: геосистемний, ландшафтно-морфологічний, структурно-функціональний, субстанційно-міграційний і оціночно-екологічний. У дисертаційній роботі використано такі методи: експедиційних і напівстаціонарних спостережень; ландшафтно-геохімічного і ландшафтно-екологічного велико- та середньомасштабного картографування (масштабу 1:5000, 1:10000, 1:200000); лабораторних, хімічних аналізів; статистичної обробки та систематизації результатів; моделювання; порівняльного еколого-геохімічного аналізу та оцінки. Дослідження відібраних проб проводили відповідно до затверджених методик: оцінка ґрунтового покриву з ДсанПин 42 – 128 – 4433 – 87; рослинного покриву – за методичними рекомендаціями затвержені в Україні; оцінка якості ґрунтових вод - за ДсанПін 2.2.4 – 171 – 10.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в наступному:

- уперше на території Чернівецької області встановлені закономірності розсіювання та інтенсивність акумуляції техногенних хімічних елементів Плюмбуму, Кадмію, Цинку, Купруму в придорожніх смугах дорожніх геосистем;
- удосконалено методику польових еколого-геохімічних досліджень (на ландшафтній основі); знайшла подальший розвиток методика оцінки екологічної безпеки техногенного забруднення довкілля;
- виявлено закономірності диференціації метал-аномальних ореалів придорожніх територій і встановлено їх зв'язок з елементарними геохімічними ландшафтами;
- отримано пріоритетні фактичні дані про техногенне забруднення атмосферного повітря оксидом вуглецю урбанізованої території (м. Чернівці);
- визначено домінантні чинники, що впливають на формування

екологічної ситуації дорожніх геосистем області;

- вперше складено серію дорожньо-ландшафтних карт регіону з урахуванням геоекологічних показників;
- дано еколого-геохімічну оцінку забруднення природного середовища досліджуваної території;
- узагальнено головні напрями оптимізації екологічного стану дорожніх геосистем Чернівецької області.

Практичне значення одержаних результатів. Практична цінність роботи полягає в можливості використання результатів досліджень природоохоронними організаціями при екологічній експертизі та моніторингу стану дорожніх геосистем, розширенні бази даних про вміст ВМ у ґрунтах, рослинах, ґрунтових водах антропогенних ландшафтів.

Отримані показники дають можливість обґрунтувати створення мережі моніторингових Полігонів для спостереження за екологічним станом природних зон, удосконалити інтенсивність транспортного навантаження на окремих ділянках доріг регіону. Результати можуть використовуватись також у навчальному процесі при викладанні курсів «Ландшафтна екологія», «Урбоекологія», «Охорона природи», «Медична географія», «Методи географічних досліджень» та інші (довідка 11-38/05).

Особистий внесок здобувача. При написанні дисертації здобувачем особисто зібрано й опрацьовано польовий, експедиційний, аналітичний, статистичний, картографічний і літературний матеріал. У результаті польових робіт було закладено 56 полігонів для відбору проб ґрунту, біомаси та ґрунтових вод, снігового покриву. Зразки ґрунтово-рослинного покриву відбиралися на віддалі 5 м, 10 м, 25 м, 50 м та 100 м від дорожнього полотна.

Проби були підготовлені для аналізу методом спектрофотометрії атомної абсорбції (в ДП НДІ медико-екологічних проблем м. Чернівці, аналітик Караван В.В.) та проведено аналіз хімічними методами в лабораторії геохімії ландшафту Чернівецького національного університету (проведено більше 1000 аналізів/проб).

Обчислені показники техногенного навантаження та складено відповідні карти дорожніх геосистем. Запропоновано заходи щодо оптимізації їх екологічного стану. На використанні матеріали інших авторів зроблені відповідні посилання.

Апробація роботи. Основні положення дисертації апробовані на міжнародних та Всеукраїнських наукових і науково-методологічних конференціях: “Ландшафти та геоекологічні проблеми Дністровсько-Прутського регіону” (Чернівці, 2005), “Річкові долини: Природа – ландшафти – господарство” (Чернівці, 2007), “Українська історична географія та історія географії в Україні: Матеріал міжнародної наукової конференції” (Чернівці, 2009). “Географія та екологія: наука і освіта: Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції “Географія та екологія: наука і освіта” (2010).

Публікації. За результатами дослідження опубліковано 12 праць у наукових журналах, збірниках наукових праць, наукових вісниках, наукових записках, матеріалах конференцій, у т.ч. 7 статей у фахових виданнях (5 одноосібних), 3 – як матеріали і тези конференцій, 2 – закордонні публікації.

Обсяг і структура дисертаційної роботи. Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, додатків (60 сторінок), списку використаних джерел (180 позицій). Повний обсяг роботи – 250 сторінок, із них 155 сторінок основного тексту. Робота містить 16 рисунків і 23 таблиці.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ДОРОЖНІХ ГЕОСИСТЕМ

1.1. Методологічні основи аналізу дорожніх геосистем

Геохімічні дослідження окремих територій почалися на початку ХХ століття і особливо широкого поширення вони набули в другій його половині. Так, В.І.Вернадський перший розкрив геохімічний зміст перетворення природи діяльністю людини і виділив новий вид геохімічної міграції - біогенну міграцію третього ряду, що викликана людським розумом і прогресом [19].

Б.Б.Полинов розробив методологію геохімічного напрямку в ландшафтознавстві, ввів поняття “геохімічний ландшафт”, сформулював завдання і методи ландшафтно-геохімічного дослідження в географії, основним із яких є поєднаний аналіз елементарних ландшафтів [136].

Методологічні і методичні аспекти геохімії ландшафтів найбільший розвиток одержали в працях О.І.Перельмана та М.А.Глазовської. В сучасному розумінні геохімічний ландшафт – це “парагенетична асоціація спряжених елементарних ландшафтів, які зв’язані між собою міграцією елементів” [38, 132, 131, 133].

Особливе значення для еколого-геохімічних досліджень мало встановлення В.В.Ковальським (1974) порогових концентрацій хімічних елементів для організмів, а також створення А.П.Виноградовим вчення про біогеохімічні ендемії. Досить широко проводились і проводяться роботи по розвитку теорії та практики геохімії та геофізики ландшафтів у працях ІГ НАН України (Л.М.Шевченко, В.Т.Гриневецький), Київського університету (Малишева Л.Л.), Чернівецького (В.М.Гуцуляк), Івано-Франківського ІНГ (О.М.Адаменко), та багато інших установ. Ландшафтно-геохімічні дослідження екологічного стану міст інтенсивно проводяться як у нашій країні (Быстряков, 1983; Мирка, 1990; Жовинский и др., 1991; Гуцуляк, 1990, 1993, 1995; Малишева, 1992), так і за кордоном (Лукашов, 1981; Смирнова, Павлова, 1981; Коротаев, 1984; Давидов, Карпушин, 1990; Саєт та ін., 1990; Lukashov, 1994; Birke, Rauch, 1994; Tarashevicius, 1994 та ін.). Аналіз, оцінка,

картографування геохімічного стану міського середовища є окремим суб-проектом проекту ЮНЕСКО “Global geochemical mapping”, розпочатого у 1992р. (в якому, на жаль, до цього часу Україна не бере участі) [105,106].

Складені ландшафтно-геохімічні карти м.Чернівці та Чернівецької області В.М.Гуцуляком, м.Києва (Шевченко, Величко, 1981, Коляда, 1984, Дмитрук, 1993, Малишева, 1998), Харкова (Мірка, 1990), Марганця (Бойко та ін., 1994) та ін. Досліджувалось забруднення повітря великих міст України (Київ, Донецьк, Запоріжжя, Кривий Ріг, Львів, Одеса, Харків, Севастополь).

Найбільш широко у літературі висвітлені питання техногенного забруднення окремих компонентів природи – повітря, води, ґрунтів, рослин. Менше робіт по вивченню забруднення ландшафтів в цілому.

Ландшафтно-геохімічний аналіз та оцінка екологічного стану окремих регіонів має велике значення для вирішення багатьох питань взаємозв'язку людини та природи, особливо для виявлення і усунення тих природних та соціальних чинників, які приводять до виникнення ризикових ситуацій. На жаль, ще є мало робіт по вивченню геохімічних та екологічних особливостей дорожніх геосистем окремих регіонів України.

Вивченням дорожніх ландшафтів на території України займалися Денисик Г.І., Вальчук О., Волошин І.М., Матвійчук Ю. [24, 59].

Вивчення геохімічних особливостей природних і природно-антропогенних ландшафтів Чернівецької області, їх вплив на екологічні якості геосистем і здоров'я населення проводяться під керівництвом В.М.Гуцуляка, у складі групи – А.М.Ніколаєв, В.Б.Присакар, К.П. Муха.

Дорожна геосистема - складна система антропогенного (здебільшого техногенного) походження, структуру й характер функціонування яких визначають власне дороги й численні прилеглі до них об'єкти [59].

Методологічною основою дослідження антропогенних ландшафтів є такі принципи: геосистемний, екологічний, ландшафтний, ландшафтно-геохімічний, ландшафтно-геофізичний, еколого-геохімічний, медико-географічний, ландшафтно-екологічний та ін. (Гуцуляк, 1995). При еколого-геохімічних

дослідженнях дорожніх геосистем нами використані такі важливі підходи: системний, структурно-функціональний, субстанційно-міграційний та оцінково-екологічний. Системний підхід – загальнонаукова методологічна база досліджень. Це засіб вивчення інтегральних об'єктів та інтегральних залежностей і взаємодій.

Структурно-функціональний підхід аналізу дорожніх геосистем пояснює як зв'язані в ціле геосистемне утворення компоненти і морфологічні одиниці ландшафту (а також самі індивідуальні ландшафти) і яке їх господарське використання (вид природокористування). Встановлено, що екологічний стан ландшафту зумовлений факторами його структурної організації та виконуючими функціями. Важливу роль при цьому відводимо антропогенним і техногенним компонентам-факторам. Для цілей екології (як показали дослідження), такі одиниці як фації або елементарні геохімічні системи можуть інтегруватися у різні територіальні структури в залежності від того, яке системоутворююче відношення (підхід) приймається за основне. Наприклад, генетико-морфологічне (утворення урочищ і т.д.), геохімічне (зв'язаних по лінії міграції і формування катенарних, каскадних, басейнових систем), або еколандшафтних (формування еколого-геохімічних полів, або екополів, геоекотопів та ін.). Особливості цих комплексів визначаються природними та антропогенними чинниками, які зумовлюють екологічний стан дорожніх геосистем. Структурно-функціональний підхід аналізу реалізується при картографуванні ландшафтно-геохімічних систем і екогеохімічних комплексів регіону.

При вивченні еколого-геохімічних особливостей дорожніх ландшафтів використовується цілий ряд як ландшафтних, так і геохімічних та екологічних понять.

Еколого-геохімічний аналіз - базується на теоретичних розробках і висновках таких наук, як ландшафтознавство, геохімія ландшафту, екологія ландшафту, медична географія та інших наук (Гуцуляк, 2002). Для повного визначення екологічної ситуації дорожніх геосистем потрібна сукупність даних

цих наук, без яких неможливо дати повну картину еколого-геохімічного стану ландшафтів та шляхи його покращення.

Теорія і практика геохімії ландшафтів як галузі географічної науки, яка вивчає взаємозв'язок та взаємообумовленість природних процесів, міграції речовини та функціонування геосистем (за Перельманом, Глазовською), в повній мірі є методологічною основою вивчення техногенної дії на стан дорожніх геосистем.

Системний підхід – загальнонаукова методологічна база досліджень. Це засіб вивчення інтегральних об'єктів та інтегральних залежностей і взаємодій.

Субстанційно-міграційний підхід - в основі ландшафтно-геохімічних досліджень лежить уявлення про те, що природні компоненти визначеної території (гірські породи, ґрунти, води, рослинність, атмосфера) пов'язані потоками речовини і енергії в єдине ціле і утворюють різні за ступенем складності і типом функціонування ландшафтно-геохімічні системи.

Міграція речовини між компонентами (блоками) ландшафтно-геохімічної системи (ЛГС) проходить в усіх фазових станах - газовому, рідкому, твердому. Вона також включає і особливу четверту фазу - сукупність живої речовини геосистеми і супроводжується диференціацією елементів як між блоками, так і між геохімічно спряженими ЛГС. Кожен блок ЛГС розглядається як підсистема, в межах якої проходить обмін речовиною та енергією між фазами компоненту і живою речовиною.

В основі міграційного підходу до вирішення проблеми надходження та трансформації техногенної речовини в геосистемі також лежить уявлення про техногенез, як сукупність активних геохімічних процесів, які пов'язані з діяльністю людини. Їх швидкість вимірюється не геологічним, а історичним часом, в зв'язку з чим різко змінюються геохімічні параметри навколишнього середовища.

Основна роль в формуванні системних прямих та зворотних зв'язків належить природним водам. З цим аспектом досліджень пов'язано розуміння сучасних процесів міграції речовини в ЛГС, в тому числі техногенного. В

протилежність консервативним, інерційним твердофазним структурам геосистеми (грунти, кора вивітрювання, корінні породи) із значним характерним часом розвитку, процеси водної та аеральної міграції мобільні внаслідок порівняно малого характерного часу їх розвитку і реалізації в ЛГС.

Водно-міграційний потік речовини зв'язує основні твердофазні структурні компоненти ЛГС і забезпечує найважливіші сторони її функціонування. В силу цього саме процеси водної міграції елементів і структура водноміграційних потоків речовини характеризують сучасну направленість і суть природних ландшафтно-геохімічних процесів функціонування геосистеми та їх трансформацію під впливом техногенезу. Це вказує на особливе значення і необхідність вивчення трансформації складу різних категорій природних вод в генетично і геохімічно спряженому ряді від атмосферних опадів до стоку, яка проходить в процесі взаємодії компонентів (блоків) ЛГС.

Особливе місце в цьому ряді займають ґрунтові розчини. В їх складі знаходять відображення основні закономірності, які характерні для внутрішньо-системних процесів ЛГС, що контролюють водну міграцію елементів. При безпосередній участі ґрунтових вод проходять всі процеси біотичного блоку, формування складу вод місцевого стоку, оскільки атмосферні опади до виходу на поверхню в області розвантаження транзитного водно-міграційного потоку проходять стадію трансформації в межах ґрунтового профілю.

З міграцією речовин тісно пов'язаний процес самоочищення. Встановлено, що за здатністю до самоочищення різко відрізняються заплавні ландшафти, для яких характерні супіщані та легкосуглинисті відклади, від ландшафтів терас, схилів і водороздільних просторів, які складені суглинистими і глинистими відкладами. Останні забруднюються інтенсивніше, їх властивість до самоочищення нижча.

Структурно-функціональний підхід - велику роль у процесі дослідження і розкритті структурних особливостей дорожніх комплексів відіграє ландшафтно-функціональна карта.

Відносно мала мінливість геолого-геоморфологічної основи дозволяє закартографувати у великому масштабі контури природних (відтворених) комплексів рангу урочища і місцевості, установити корінні ПТК.

Відображені на ландшафтній карті місцевості (урочища) несуть той чи інший вид антропогенного навантаження, виконують певну соціальну функцію. У зв'язку з цим у функціональному плані виділяють дорожні, промислові, рекреаційні, аграрні, дорожні та водні комплекси, які поділяються на більш низькі таксономічні рівні.

Матрична форма побудови легенди дозволяє не тільки систематизувати відомі на даний час ландшафтно-функціональні комплекси (ЛФК), але й прогнозувати появу нових. Використовуючи дві координати, можемо говорити також про два основні (протилежні) фактори, які визначають розвиток тих чи інших процесів і явищ у ландшафті. Наприклад, міграція природна і техногенна хімічних елементів, концентрація і розсіювання забруднюючих речовин, утворення живої речовини і мінералізація органічних сполук (біологічний кругообіг атомів).

Для виконання оціночних проектно-планувальних робіт широко використовують також урочище. Враховуються при цьому такі важливі його параметри, як кути нахилу поверхні, глибина розчленованості, літологічний склад порід, рівень залягання ґрунтових вод, характер мікро- і мезокліматів, геохімічні та геофізичні показники і т.ін. (все це, як правило, розподіляється за морфологічними одиницями ландшафту).

Завдяки аналізу ландшафтно-структури можна розглядати місцевість і урочище як природно-антропогенні екологічні комплекси (концепція ландшафтно-екологічної системи). В залежності від характеру останніх, встановлюється величина антропогенного навантаження для запобігання несприятливих екологічних ситуацій, розробляється нормативна база меліоративних заходів (розрахунки різних екологічних показників необхідно проводити на ландшафтній основі), виділяють ландшафтно-екологічні ніши.

Оцінково-екологічний підхід - дозволяє провести оцінку ступеня пору-

шеності середовища, відтворювальних функцій ландшафтних комплексів, відповідності умов ландшафтного комплексу як середовища життєдіяльності людини геоекологічним стандартам якості довкілля. Критеріями оцінки є санітарно-гігієнічні нормативи, гранично-допустимі концентрації речовин, інтегральні показники забруднення природних компонентів та ландшафту в цілому, геохімічна стійкість ландшафту до забруднення та його самоочищувальна здатність. Всі ці критерії дозволяють встановити методологічні норми оцінки екологічного стану дорожніх геосистем.

В межах території Чернівецької області досліджені різноманітні ландшафтно-геохімічні системи, починаючи від ландшафтно-геохімічних районів до обласного центру, районних міст та селищ, різноманітних населених пунктів. На прикладі цього регіону В.М.Гуцуляк розробив методику оцінки еколого-геохімічної ситуації території.

В результаті аналізу взаємодії природних та антропогенних компонентів урбанізованих територій виявлені специфічні ландшафтно-антропогенні комплекси різного таксономічного рангу - морфологічні одиниці міського та сільського ландшафтів. Головними з них приймаються ландшафтно-функціонувальна зона (підзона), антропогенна місцевість, техногенне урочище, техногенна ланка [58].

1.2. Методи дослідження дорожніх геосистем

Методичні прийоми дослідження дорожніх геосистем полягали у вивченні закономірностей акумуляції та поширення хімічних елементів, головним чином свинцю, який розсіюється і накопичується у ґрунтах при спалюванні різних типів палива автомобілями.

Встановлення закономірностей розсіювання хімічних елементів актуально у зв'язку з розміщенням у придорожніх зонах присадибних та інших категорій ділянок, на яких вирощуються сільськогосподарські культури. Відомо, що сільськогосподарські культури активно акумулюють хімічні елементи різного типу [121].

Накопичення техногенних хімічних елементів у дорожніх геосистемах, сільськогосподарських культурах призводить до виникнення локальних центрів захворювань (інтоксикації організму, пошкодження ЦНС, печінки, нирок, мозку, статевих органів).

Метод польових експедиційних досліджень слугував як один з основних. Особливе місце відводилось ландшафтно-геохімічному профілюванню. При дослідженні особливостей елементарних геохімічних ландшафтів Чернівецької області використані загальноприйняті методичні прийоми та ландшафтні матеріали А.А. Відіної, К.І. Геренчука, В.М. Гуцуляка А.Г. Ісаченка, А.М. Мельника.

На кожній точці опробування відбиралася проба ґрунту, живої речовини та водних джерел. Відбір ґрунтових і рослинних проб та підготовка їх до аналізу здійснювалися відповідно до вимог діючих стандартів [47].

Маршрутні дослідження проводились з врахуванням ПТК, ландшафтною карти Чернівецької області (Л.І.Воропай, В.М.Гуцуляк, М.В.Дутчак, М.М.Куніця, П.І.Чернега, 2008).

Дослідження розсіювання хімічних елементів проводилось із застосуванням методу двохстороннього вивчення дорожніх геосистем. Зразки ґрунту відбирались на віддалі від дорожнього покриття п'ять, десять, двадцять п'ять, п'ятдесят та сто метрів до глибини десять сантиметрів, в опорних розрізах зразки відбирались на глибині п'ятдесят сантиметрів [54]. Під час польових спостережень удосконалено методіку дослідження дородніх геосистем (форма 2). (Додаток А)

Атомно-абсорбційний метод (АА-метод) аналізу має цілий ряд 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 дозволяє у теперішній час визначити до 70 елементів, переважно металів, зокрема Pb, Cu, Zn, Cd і деяких інших [116].

Значне місце у дисертаційній роботі відведено ландшафтно-екологічному методу дослідження та відображенню негативних явищ на ландшафтній основі. У межах району дослідження виокремлено різні придорожні комплекси. Використано загальну ландшафтну карту Чернівецької області та результати екологічного аналізу. Геохімічну характеристику різних морфоструктурних ділянок дорожніх геосистем приведено з використанням класифікації елементарних геохімічних ландшафтів (за Перельманом А.І., Глазовською М.А., Гуцуляком В.М.).

1.2.1. Визначення еколого-геохімічного навантаження на природні комплекси

Один із основних напрямків ландшафтно-геохімічних досліджень є визначення антропогенного геохімічного навантаження. Це здійснюється за допомогою різноманітних еколого-геохімічних показників. Сюди слід віднести такі: коефіцієнт концентрації хімічного елементу в природному компоненті, коефіцієнт небезпечності, сумарний показник забруднення природного компоненту, показник інтенсивності забруднення природного компонента.

Показником інтенсивності (потужності) техногенних навантажень можуть бути коефіцієнт концентрації (K_c) елементу обчислюється як відношення реального вмісту речовини в природному компоненті до його фонового вмісту:

$$K_c = C_i / C_\phi, \quad (1.1)$$

де

C_i – концентрація елементу в досліджуваному ландшафтному компоненті;

C_ϕ – його природний фон (концентрація).

Сумарний показник забруднення природного компоненту (СПЗ) дорівнює сумі коефіцієнтів концентрації хімічних речовин:

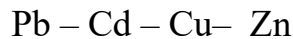
$$СПЗ = \sum_{i=1}^n K_{C_i} - (n - 1), \quad (1.2)$$

де

K_{Ci} – коефіцієнт концентрації елементу;

n – загальна кількість врахованих хімічних елементів.

Число елементів, які підсумовуємо, залежить від їхнього екологічного значення, від результатів аналізу та ін. Для використання порівняльного методу і врахування основних забруднювачів – металів, ми брали 4 елементи. За впливом на живі організми їх можна поставити в такий ряд:



Коефіцієнт концентрації вказує на ступінь забруднення компоненту конкретним елементом, а СПЗ – сумарний показник цього забруднення.

Для оцінки небезпечності рівня забруднення для здоров'я населення використовується коефіцієнт небезпечності елемента ($K_{нб}$), який визначається відношенням вмісту речовини в компоненті відповідно до його ГДК:

$$K_{нб} = C_i / ГДК \quad (1.3)$$

Для оцінки екологічної ситуації використовується також інтенсивний показник забруднення природного компоненту (P_j) та інтегральний показник небезпечності ландшафту ($I_{нб}$), виражений в умовних одиницях, які запропоновані В.М.Гуцуляком (1995). Перший із них вираховується як сума добутків коефіцієнта концентрації на значення індекса небезпечності:

$$P_j = \sum_{i=1}^n M_i \cdot K_{Ci}, \quad (1.4)$$

де: K_{Ci} – коефіцієнт концентрації хімічного елемента;

M_i – значення індекса небезпечності (токсичності) хімічного елемента (у відповідності до класу небезпечності)

n – кількість хімічних елементів.

Інтегральний показник небезпечності ландшафту обчислюється як сума добутків показника інтенсивності забруднення природного компоненту на транслокаційний показник шкідливості:

$$I_{нб} = \sum_{j=1}^m T_j \cdot \sum M_i \cdot (C / C_{\phi}) \quad (1.5)$$

де: T_j – транслокаційний показник шкідливості, виражений в умовних одиницях (для ґрунтів – 2, повітря – 3, ґрунтових вод – 4, біомаси – 5).

m_j – кількість компонентів (j) ландшафту.

Інтегральний показник екологічної небезпеки переважно змінюється в межах $0 < I_n < 150$ і характеризує таку закономірність: чим вищий ранг (клас) небезпеки хімічного елемента і транслокаційний індекс шкідливості, тим небезпечніше забруднення ландшафту.

На основі K_c просять розрахунок індексу насиченості ґрунтів хімічними елементами, як середньоарифметичне з коефіцієнтів концентрації усіх досліджуваних металів (Дмитрук, 2006).

Висновки до розділу 1

1. В основу еколого-геохімічного аналізу дорожніх геосистем покладені загально прийняті принципи та підходи ландшафтознавства, геохімії ландшафта та геоекології. Основним серед них залишається речовино-міграційний підхід та аналіз аномальності концентрації хімічних речовин у природних компонентах.

2. Оцінку екологічного стану придорожніх смуг регіону доцільно проводити з використанням основних загальноприйнятих коефіцієнтів та показників: коефіцієнт концентрації елементів, показник інтенсивності забруднення природного компонента та інтегральний показник екологічної небезпечності в ландшафті.

3. Проведені нами польові еколого-геохімічних дослідження підтвердили необхідність використання ландшафтної основи та удосконаленого кадастрового бланку.

РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНО-ГЕОГРАФІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ФОРМУВАННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ДОРОЖНІХ ГЕОСИСТЕМ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

2.1. Геолого-геоморфологічна будова

Усю сукупність дії чинників на розвиток та ефективність функціонування доріг можна зрозуміти лише на підставі аналізу територіальних особливостей ландшафтної структури регіону. Маються на увазі територіальні поєднання компонентів природних умов і ресурсів, їх взаємодія з господарськими комплексами та прояви і впливи антропогенного перетворення довкілля.

Територія Чернівецької області розташована на межі різнотипних природних, історико-географічних, етнографічних і виробничо-господарських комплексів і систем якраз в зонах найактивнішої їх взаємодії і зв'язків. Тут знаходиться зона контактів стародавньої Східно-Європейської платформи, зокрема її південно-західного крила (Волино-Подільської плити), з молодого (альпійською) Карпатською складчастою гірською системою. Між ними розміщена амортизуюча контактна структура - Передкарпатський крайовий прогин. Результатом взаємодії цих структур є різноманітність будови території, активність тектонічних процесів, висока сейсмічність.

Стародавні гірські породи залягають на глибині і виходять на денну поверхню по берегах стрімких урвищ у долині р. Дністер та на крутосхилах в горах.

Поверхневі четвертинні відклади представлені відкладами русел, заплав річок, днищ балок і ярів (галечники, гравій, пісок, супісі, суглинки, глини, намули, торф). По вузьких долинах гірських річок залягають алювіальні відклади (галечники з валунами, гравій з брилами, піски, супісі, мули, суглинки, глини). По долинах допливів річок Сірету, Черемоша, Пруту, Дністра поширені нерозчленовані алювіально-делювіальні відклади (гравій, піски, супісі, суглинки, глини, намули, заторфовані відклади). На терасах цих річок розвинуті алювіальні відклади (гравій, галечники, піски, супісі, суглинки, намули, торф, глини). Більшу частину території Прут-Дністерського

межиріччя займають елювіально-делювіальні відклади вододільних рівнин межиріч та їх схилів (супісі і суглинки, зрідка глини лесоподібні з горизонтами викопних ґрунтів). Хотинська і Чернівецько-Сторожинецька височини вкриті алювіально-делювіальними утвореннями (глини і суглинки із включеннями галечника). У Передгір'ї, Прут-Сіретське межиріччя вкрите делювіально-алювіальними утвореннями (піски, супісі, суглинки, глини) [31].

Здатність четвертинних відкладів до руйнування зумовила значну розчленованість поверхні Чернівецької області. Більшість території має глибину розчленування до 100 метрів (перевищення вододілів над тальвегами). В центральних частинах Заставнівського і Кіцманського районів, в Герцаївському та на півночі Сокирянського, Кельменецького, Хотинського районів вона сягає до 150 м, а на Хотинській височині і по долині р. Дністра - 150-250м. Гірські райони характеризуються глибиною розчленування поверхні від 250-300 м (Путильське низкогір'я) до 400-500 м (середногір'я) [156].

Територія області характеризується строкатістю густоти розчленування поверхні. Значна частина Заставнівського і Кіцманського районів, окремі місцевості Сокирянського, Кельменецького, Вижницького, Сторожинецького районів мають густоту розчленування порядку 0,5 км/км². В рівнинній частині області зустрічаються місцевості з густотою розчленування 1-2 км/км². В окремих місцях цей показник сягає 2,5 км/км². Натомість він переважає в передгір'ях, а в гірських місцевостях становить 2,5-3 км/км² і більше [159].

Розчленованість поверхні чітко проявляється в зональності величин кутів нахилу поверхні. По долинах річок Пруту, Черемошу, Сірету та їх допливів пересічні кути нахилу сягають 2°. В Прут-Дністерському межиріччі і на Сіретському передгір'ї переважають нахили 2-6°, в окремих місцях - 6-8°, а на Хотинській височині - до 10°. Гірські райони характеризуються більшими нахилами поверхні, від 10-11° (крайові і серединні хребти) до 16-23° (високогірні хребти на південному заході) [156].

Особливості рельєфу досліджуваного регіону визначаються його положенням у межах двох фізико-географічних зон: зони Руської рівнини і

Карпатської гірської країни. Чернівецька область за макрорельєфом ділиться на три частини: рівнинна (Дністерсько-Прутське і частково Прут-Сіретське межиріччя з абсолютними висотами до 400 м.); передгірська підвищена з висотами 400-300 м; гірська (Карпатська, де висоти змінюються від 600 до 1567 м) [138].

Рівнинна частина розміщена в сточищі річок Дністра і Пруту і являє собою поверхню із слабо розчленованим, хвилястим, долинно-балковим рельєфом. Основні відмінності в рельєфі межиріччя утворюють долини допливів р. Пруту і р. Дністра, які здебільшого неглибоко врізані, мають пологі схили, широкі днища і є особливо сприятливими для ведення сільськогосподарства. Тільки допливи р. Дністра в безпосередній близькості до його долини глибоко врізаються в поверхню й утворюють надзвичайно розчленований рельєф.

На Прут-Дністерському межиріччі розташована Хотинська височина, яка простягається на північний захід від м. Чернівців до м. Хотина і виступає вододілом між сточищами річок Дністра і Пруту. Пересічні абсолютні висоти Хотинської височини 240-300 м. Найвища точка - г. Берда - 515 м (найвища відмітка рівнинної України). Височина розчленована великою кількістю ярів і балок. Під час танення снігу та літніх злив яри наповнюються водою і є причиною їх подальшого розвитку. Яри і балки зайняті багаторічними насадженнями, виноградниками і т.п.

На південь від Хотинської височини розміщена невелика за територією Припрутська горбисто-хвиляста рівнина, яка має незначний похил у бік р. Пруту. Її територія розчленована густою мережею середніх допливів р. Пруту. Пересічні абсолютні висоти рівнини складають 180-220 м. Цій частині регіону також притаманні численні яри й балки, днища яких вкриті лучною рослинністю, використовується під сіножаті та для випасання худоби. Річкові долини широкі, з пологими берегами і незначним нахилом русла, що сприяє їх заболоченню.

Карпатське передгір'я, якому в структурно-тектонічному відношенні

відповідає Передкарпатський крайовий прогин, чітко виділяється своїм горбисто-грядовим рельєфом та активним розвитком ерозійних процесів. Абсолютні висоти досягають 300 м і більше. Передгір'я характеризується значною розчленованістю рельєфу, наявністю долинно-балкової і яружної мережі, що позначається на значній роздрібненості сільськогосподарських угідь. Рівнинні ділянки зустрічаються в основному на терасах річкових долин, особливо р. Сірет. На силових місцевостях, піщано-глинисті породи неогену, які виходять на поверхню, легко зазнають розмиву і піддаються розвитку зсувних процесів. Окрім цього, має місце швидкий розвиток яружності.

Річкові тераси зайняті луками і сіножатями. Широкі долини річок Пруту, Сірету використовуються під сільськогосподарські угіддя.

Рельєф гірської частини Чернівецької області (Карпат) належить до середньогірського і низькогірського типів і сформувався на складчастих і складчасто-покривних тектонічних структурах. Коливання висот тут не виходить за межі 600-650 м, а гірські хребти у своїх найвищих точках не перевищують 1500 м. [138]. Найвища точка Буковинських Карпат - гора Яровиця сягає 1567 м. Гірська частина області вкрита лісами.

На території області мають розвиток такі техногенні процеси, як: зсуви розвитку карсту, селеві потоки, вітровали, в горах схід лавин (рис. 2.1.). Автомобільні дороги області пересікають названі техногенні процеси. Так автомобільна траса Чернівці-Заліщики проходить в зоні активного розвитку карсту [138].

2.2. Гідро-кліматичні особливості

Складний рельєф області (особливо в орографічному відношенні) має безпосередній вплив на формування мікрокліматичних особливостей території.

Клімат на території Чернівецької області загалом м'який і вологий, але складний характер рельєфу зумовлює його територіальні відмінності. Сумарна річна радіація при ясному небі по території області коливається від 6,5 до 6,9 тис. мДж/м², а влітку - від 2,6 тис. на рівнині - до 2,8 тис. мДж/м² [31].

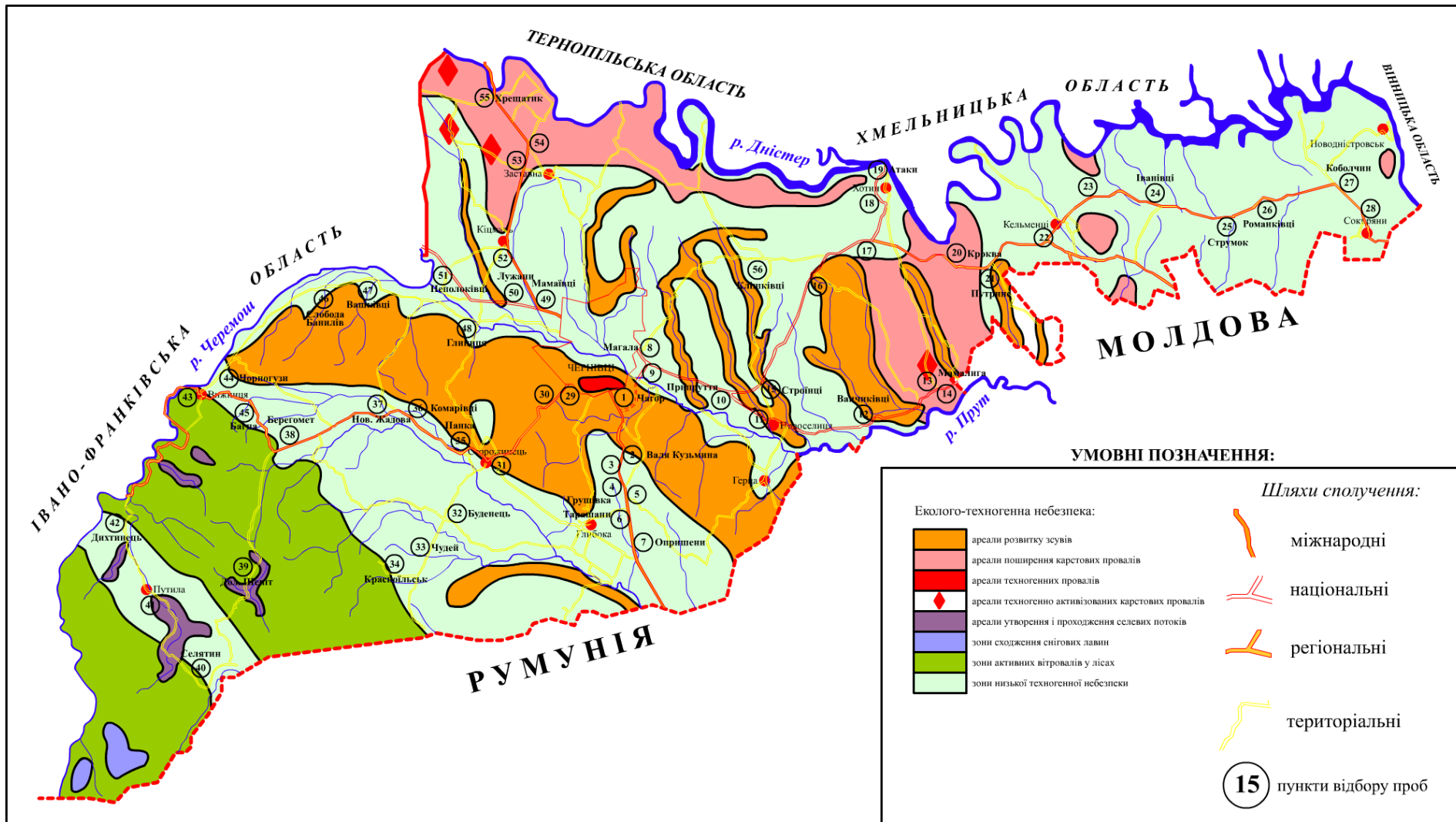


Рис. 2.1.. Техногенні процеси на території Чернівецької області.

Тривалість безморозного періоду в повітрі на рівнині становить 175-180 днів, а на півночі Кіцманського, Заставнівського, Хотинського, Сторожинецького, Глибоцького, Герцаївського районів цей період триває 170-175 днів, в передгір'ях він триває від 170 до 140 днів, а в горах - від 140 по 120 і менше днів. Перший осінній приморозок на рівнині буває 10-15 жовтня, в передгір'ях - 10 жовтня-30 вересня, а в горах - 20 вересня і раніше. Останній весняний заморозок на рівнині буває 20 квітня, в передгір'ях - 20 квітня-10 травня, а в горах - 20-30 травня [31].

Найбільша глибина проникнення температури 0°C в ґрунт (промерзання ґрунту) на рівнині і в Прут-Сіретському межиріччі сягає 60-80 см, в передгір'ях і на низькогір'ях - 80-100 см, а в горах - 100-120 см. [138].

Перехід пересічної добової температури повітря через +5°C весною починається з 30 березня на рівнині до 9 квітня в передгір'ях і до 30 квітня на високогір'ях на південному заході. Восени цей перехід на високогір'ях розпочинається 9 жовтня, в передгір'ях - 25 жовтня, на рівнині-1 листопада [156].

Пересічні річні температури повітря за рік змінюються від 8° і вище (в Долинах Дністра і Пруту) до 3° і нижче в південній частині Путильського району. Майже широтне простягання (з північного заходу на південний схід) виражається закономірністю тривалостей періоду з відповідними температурами. Зокрема, практично вся рівнинна частина і половина передгірної території має 260 і більше днів з температурою понад 0°C передгір'я і крайові гірські території від 260 до 240 днів, основна частина гірських територій - від 240 до 220 днів і на крайньому південному заході - менше 220 днів. Уся рівнинна і передгірна території характеризуються 200 і більше днів з температурою понад 5°C. В горах цей показник зменшується від 200 до 160 і менше днів. Число днів з температурою вище 10°C на рівнині і частково в передгір'ях сягає 160 і більше, в передгір'ях - від 160 до 140, а в горах - від 140 до 100 і менше днів. Тривалість днів з температурою вище 15°C на рівнині становить 120 і більше, в передгір'ях - від 120 до 100 і 80, в горах - від 80 до 20 і менше. На території Сокирянського і

Кельменецького районів 50 і більше днів можуть бути з температурою повітря вище 25°C, в Хотинському і Новоселицькому - 45-50 днів, на сході Заставнівського, заході Новоселицького, в Герцаївському районі - від 45 до 40 днів, а на заході Заставнівського та в Кіцманському районі і в решті передгір'їв - від 40 до 35 днів. В гірських районах ця тривалість становить від 35 до 20 і менше днів. Дуже жарких днів з температурою понад 30°C на рівнині буває 5-10, а на решті території-менше 5 [31].

Умови зволоження території змінюються з північного сходу на південний захід із збільшенням кількості опадів, що випадають. Якщо пересічно за рік на території Сокирянського, Кельменецького і частково Хотинського районів випадає 500-550 мм опадів, то в Новоселицькому, Герцаївському, більшій частині Хотинського на північному сході Заставнівського району - від 550 до 600 мм. На решті території Заставнівського, у Кіцманському, Глибоцькому, в північно-східних частинах Сторожинецького, Вижницького районів опадів 600-700 мм, в гірських місцевостях Вижницького і Сторожинецького районів - 700-800 мм, а в Путильському районі - 800-1000 мм і більше. Загалом, випаровування з водної поверхні в горах становить 500-600 мм і менше, в передгір'ях - 600-30 мм, а на рівнині - 700 мм і більше.

Важливим є розподіл опадів в теплий період (квітень-листопад), коли рослини активно засвоюють вологу. Найменша кількість опадів у вегетаційний період (400 мм і менше) випадає у північно-східній частині Сокирянського, на півночі Кельменецького і крайньому сході Новоселицького району. На решті рівнинних територій в цей період випадає 400-500 мм, в передгір'ях -500-600 мм, на низькогір'ях і в горах - 600-700мм, а на високогір'ях - понад 700 мм.

На території Сокирянського і Кельменецького районів найбільша тривалість бездошових днів може сягати 60-80 днів. На решті території, цей показник значно менший.

Найнижча пересічна з найбільших висот снігового покриву властива територіям нижньої течії Пруту (20 см і менше). На всій території Прут-Дністерського межиріччя і передгір'їв вона коливається від 20 до 25 см, а далі

в горах зростає до 125 см і вище. У зв'язку з цим пересічний запас води у сніговому покриві в період максимального нагромадження снігу на крайньому сході Сокирянського району становить до 35 см, а на решті території цього району, а також Кельменецькому, Новоселицькому, частково в Хотинському і Герцаївському районах - 45-50 см. На решті рівнинних районів і в передгір'ях запас води сягає 50-60 см, а далі в горах від 60 до 150 см і більше.

Згідно кліматичного районування територія Чернівецької області входить до складу трьох кліматичних зон. Гірські території Путильського, півдня Вижницького, південного заходу Сторожинецького районів зайняті холодною зоною з холоднішою підзоною на південних високогір'ях (600°C суми активних температур) до прохолодної підзони на низькогір'ях (1400-1800°C суми активних температур). Передгір'я і найвищі місцевості Чернівецько-Сторожинецької і Хотинської височин зайняті помірною зоною з амплітудою суми активних температур від 1800°C до 2600°C. Більшість території області, зокрема, Прут-Сіретське межиріччя і захід Прут-Дністерського межиріччя, належать до Дністерсько-Прутського Буковинського кліматичного району дуже теплої зони (за сумою активних температур від 2600° до 2800°C). Територія Сокирянського і Кельменецького районів, північний схід Хотинського, схід Новоселицького і Герцаївського районів – це Дністерсько-Прутський східний район дуже теплої кліматичної зони (сума активних температур становить 2800-2900°C) [31].

Територія Чернівецької області багата на водні ресурси. Тут знаходиться 4494 річки загальною довжиною 7642 [31]. Кількість постійних водотоків -3747, загальна довжина їх складає 6858 км.

Найбільшою річкою в межах області є Дністер. Його протяжність тут становить 285 км. Річка протікає по звивистій каньйоноподібній долині, яка тепер заповнена водосховищем Дністерської ГЕС. Головними правими допливами Дністра є р. Онут, Чорний Потік, Сурша та ін.

Другою за величиною в межах області є р. Прут, яка, як і Дністер, бере свій початок у Карпатах. Ширина русла - 100-150 м. Прут характеризується

великою швидкістю течії, менш врізаною долиною, досить широкими другими і третіми терасами, які використовуються для ведення інтенсивного землеробства. Прут, порівняно із Дністром, багатший на допливи, головними з яких є річки Совиця, Шубранець, Рокитна, Черлена, Сталінешти, Зелена та ін. Найбільшим допливом Пруту є р. Черемош.

Черемош має загальну довжину 80 км. Верхня частина довжиною 33 км - гірська річка, яка протікає у вузькій глибокій долині. Ширина русла - 25-40 м, глибина - 0,2-0,4. Передгірно-рівнинна частина Черемошу (довжиною 47 км) починається біля м. Вижниця, тече широкою долиною (3-5 км). Тут добре виражена двостороння заплава шириною до 0,5 км, яка інтенсивно використовується в сільському господарстві під сіножаті [31]. Найбільшим допливом р. Черемошу є Білий Черемош, довжиною 50 км.

Сірет - лівий доплив Дунаю - бере свій початок в межах області на північно-східному схилі Карпат. Територією області протікає верхня частина Сірету, довжиною близько 100 км. Сточище Сірету займає майже 21 % площі області.

До поверхневих вод області, окрім річкових, належать також води, акумульовані в озерах, ставках і водосховищах. Озера не є характерним елементом ландшафту області. На території Чернівецької області переважають ставки і водосховища, які розміщені у сточищах і руслах річок, налічується близько 600 ставків, загальна площа яких складає приблизно 0,3 % від площі області. Ставки нерівномірно розміщені по території: найбільше їх в районах лісостепової зони, менше в горах. Вони використовуються для риборозведення і водопостачання.

Підземні води на території Чернівецької області є прісними і мінералізованими. Найбільша водоносність припадає на алювіальні відклади заплав і терас річок.

2.3. Ґрунтово-рослинний покрив

Найбільш поширеними в області є опідзолені ґрунти, які залягають на

різних материнських породах. Серед опідзолених ґрунтів виділяють кілька різновидів (рис. 2.2.), легенда до карти (додаток Б). Світло-сірі - поширені на Прут-Дністровському межиріччі, а також їх окремі масиви знаходяться в Герцаївському районі. Вміст гумусу в світло-сірих ґрунтах коливається від 1,5 % до 2,9 % [156].

Сірі ґрунти поширені в тих же районах, що і світло-сірі опідзолені і займають середні частини межиріч. Основні масиви цих ґрунтів сконцентровані в основному на сході області (південно-східній частині Кельменецького і Сокирянського районів).

Темно-сірі ґрунти залягають на нижніх рівнях межиріч із достатньо плоскими формами рельєфу, часто перемежуючись із сірими опідзоленими ґрунтами, які займають ділянки схилів Хотинської височини і є більш змитими ніж основний тип [31].

Чорноземи - найродючіші ґрунтові різновиди на території області і вони багаті гумусом (4-7 %), помірно зволожені, темно-сірого кольору. В межах досліджуваної території виділяють два основні різновиди чорноземних ґрунтів: опідзолені та неглибокі малогумусні карбонатні. Чорноземи опідзолені займають значні площі на півдні Кіцманського, Заставнівського і Новоселицького районів. Вміст гумусу в них досягає 2,7-4,5 %. Дані ґрунти зазнали найбільшого радіоактивного забруднення, через що їх використання в 1987-1994 роках було не ефективним. Чорноземи неглибокі, малогумусні карбонатні зустрічаються окремими ареалами в рівнинній східній частині Кельменецького і південній частині Сокирянського районів. Вони повністю розорані і мають найвищу продуктивність серед усіх типів ґрунтів, використовуються в рільництві для вирощування зернових, цукрових буряків, овочів, картоплі.

В передгір'ях ґрунти представлені різновидами дерново-підзолистих і різного роду опідзолених сірих ґрунтів. Серед дерново-підзолистих типів поширені дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні, які утворюють основний ґрунтовий покрив у Передкарпатті (Сторожинецький, Вижницький, Глибоцький райони). Дернові ґрунти досить характерні для Передкарпаття [31].

Гірські ґрунти представлені такими основними різновидами: бурими гірськими лісовими, дерново-буроземними, буроземно-підзолистими.

Бурі гірсько-лісові ґрунти переважають в Карпатах, здебільшого на заліснених схилах гірських хребтів, вкритих добре дренованими кислими материнськими породами - делювієм-елювієм Карпатського флішу. За механічним складом бурі гірсько-лісові ґрунти легко - і середньо-суглинисті, часто щебеністі, бідні на фосфор і місцями на калій [31, 138].

Дерново-буроземні ґрунти утворилися внаслідок процесу дернового ґрунтоутворення, який відбувається за участю трав'янистої рослинності на бурих гірсько-лісових ґрунтах. Основні ареали їх поширення - низькогірні пояси гірських хребтів і ділянки з відсутньою лісовою рослинністю, які довгий час використовувались як природні кормові угіддя. Вміст гумусу в них - 5,5 %. Дерново-буроземні ґрунти є продуктивнішими ніж бурі гірські лісові, але, разом з тим, характеризуються низькою родючістю і вимагають комплексу агротехнічних заходів. Основні райони поширення даного виду ґрунтів - Путильське і Берегометське низкогір'я.

Буроземно-підзолисті ґрунти - мало сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур, оскільки вони характеризуються високою гідролітичною кислотністю. Вони поширені безпосередньо на найвищих суглинистих терасах. Підвищення родючості сільськогосподарських угідь з буроземними ґрунтами можливе за допомогою гончарного дренажу; оглеєних - ґрунтовапнуванням і внесенням збільшених доз добрив, як органічних, так і мінеральних (азотних).

Більша частина території області, зокрема рівнинні і передгірні місцевості, характеризується нейтральною або близькою до нейтральної кислотністю ґрунтів (рН від 6,0 і більше до 5,6). Схиліві землі на більшій частині території Сокирянського, в східній частині Кельменецького районів, Хотинській височині, в Припрутті на сході Новоселицького і Герцаївського районів, в північно-східній частині Сторожинецького і на півночі Вижницького районів мають слабокислі і середньокислі ґрунти (рН від 5,5 до 4,6), а

в передгір'ях і в горах ґрунти дуже кислі і дуже-дуже кислі (рН від 4,5 до 4,3 і нижче) [156].

Територія Чернівецької області розташована на межі двох флористичних областей: лісової Карпатської і лісостепової Подільської. У гірській зоні панівною рослинністю є хвойні ліси. Рівнинна зона - це зона лісостепу. Щодо зони передгір'їв – то за рослинним покривом вона виділяється як перехідна зона з переважанням мішаних і хвойно-листяних лісів.

Рівнинна частина за характером рослинного покриву поділяється грядкою Покутсько-Бессарабських лісів, що проходить майже в меридіональному напрямку, на східну і західну частини. У східній частині ліси мають ареальний характер поширення. Лісоутворюючою породою тут є майже виключно дуб і тільки в порівняно молодих лісах, які виникли на місцях вирубаних дібров, з'являється граб, ясен, клен та ін. У західній частині ліси займають вже значні масиви, основною породою тут є бук. Незважаючи на те, що всі відкриті степові ділянки рівнинної зони давно розорані, тут все ж збереглися представники типової степової флори.

У передгірних районах природний рослинний покрив має мозаїчний характер, зумовлений характером рельєфу і особливостями клімату. Характерними асоціаціями вступають дубово-буківі, дубово-ялинові, грабово-ялицеві та ін. Гірські території вкриті мішаними і хвойними лісами. На вирубках і високогір'ях простягаються луки.

Сучасний тваринний світ на території Чернівецької області є продуктом багатотисячолітньої перетворюючої діяльності людини. Тварини відіграють важливу роль у життєдіяльності рослинного покриву, а, отже, впливають і на ландшафти загалом. Практично по всій території області поширені такі тварини-шкідники як миша жовтогорла, миша польова, миша лісова, полівка, а також, ховрах краплистий і ховрах європейський (рівнинні території).

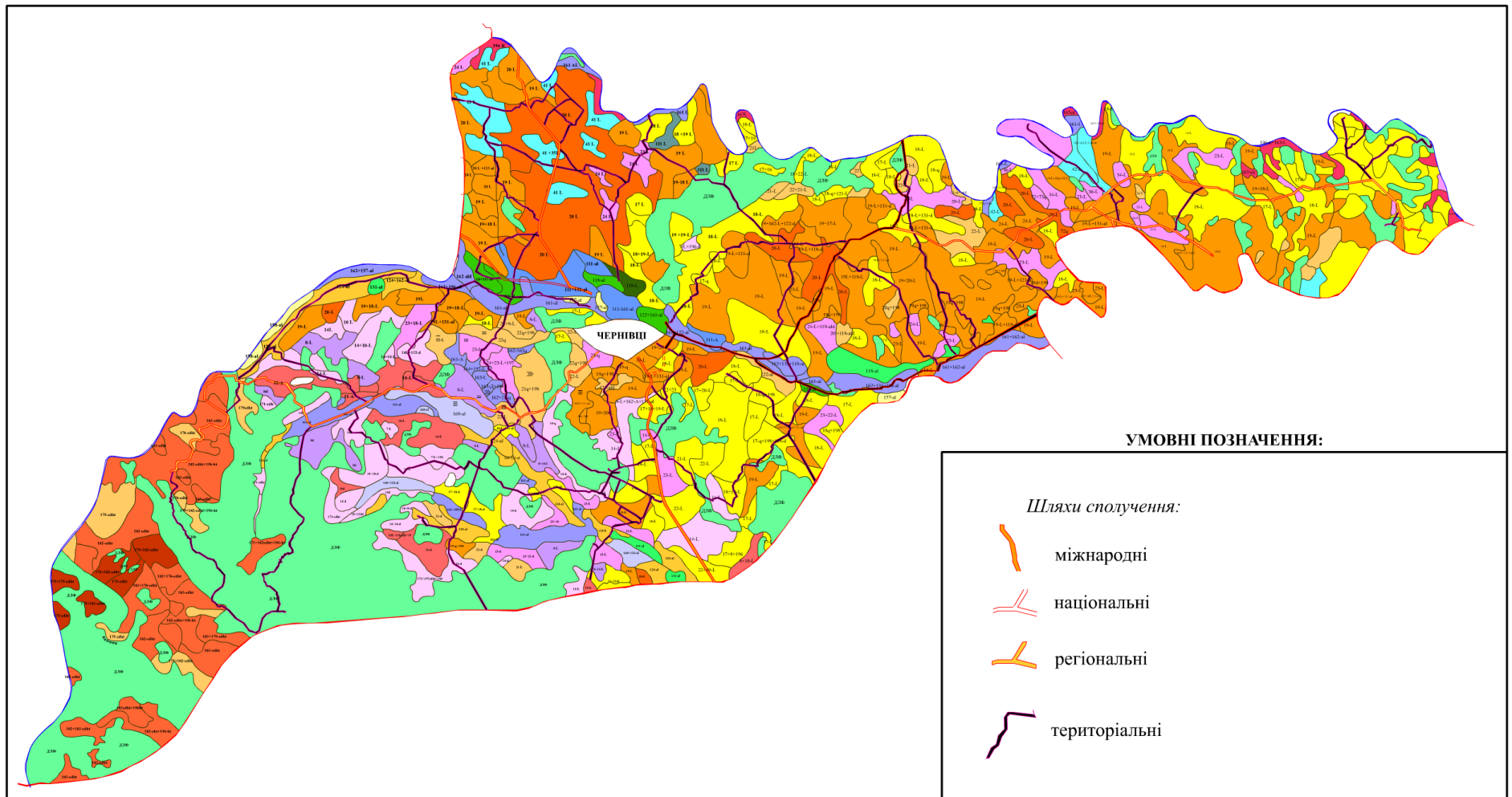


Рис. 2.2. Картосхема ґрунтового покриття Чернівецької області

2.4. Фізико-географічна диференціація

Чернівецька область - регіон своєрідної ландшафтної структури, де на невеликій площі сформувались різноманітні за генезисом, властивостями й ресурсами ландшафтні комплекси (ЛК). Згідно сучасних наукових уявлень вони представлені трьома класами (рівнинні, передгірні, гірські), і утворюють 7 типів та 11 родів (рис. 2.3.) [28, 31, 138, 143, 164 та ін.].

Рисунок територіальної ландшафтної структури області складний і мозаїчний. Широтно- і висотно зональна структура ЛК ускладнена видами азональних долинних і карстових ЛК. Найважливіші особливості рисунку такі:

- ярусність - п'ять ландшафтно-гіпсометричних ярусів змінюють один одного з північного сходу на південний захід, від рівнинних лісостепових до високогірних субальпійських;
- смугастість - паралельне розміщення лінійно витягнутих з північного заходу на південний схід ландшафтних комплексів внаслідок загальнокарпатського орієнтування великих морфоструктур та річкових долин Дністра, Пруту, Сірету, Путили;
- грагчатість - обумовлена поперечним розміщенням внутрішньо-регіональних морфоструктур та долин бокових приток;
- ступінчастість - стрибкоподібна зміна ландшафтних комплексів долин від заплавних до високо терасових рівнин, височин і хребтів - від ландшафтних комплексів їх підніжжя до ландшафтних комплексів вершин;
- ритмічність - неодноразова зміна долинних і міжрічкових, низькогірних і середньогірних ландшафтних комплексів.

Територіальні поєднання ландшафтних комплексів різних типів і видів утворюють регіональні одиниці 25 ландшафтних районів 6-ти фізико-географічних областей 2-х розмежованих Прутом фізико-географічних країн - Східно-Європейської платформенно-рівнинної і Карпатської гірсько-лісової.

Характеристика фізико-географічних районів подана в додатку В.

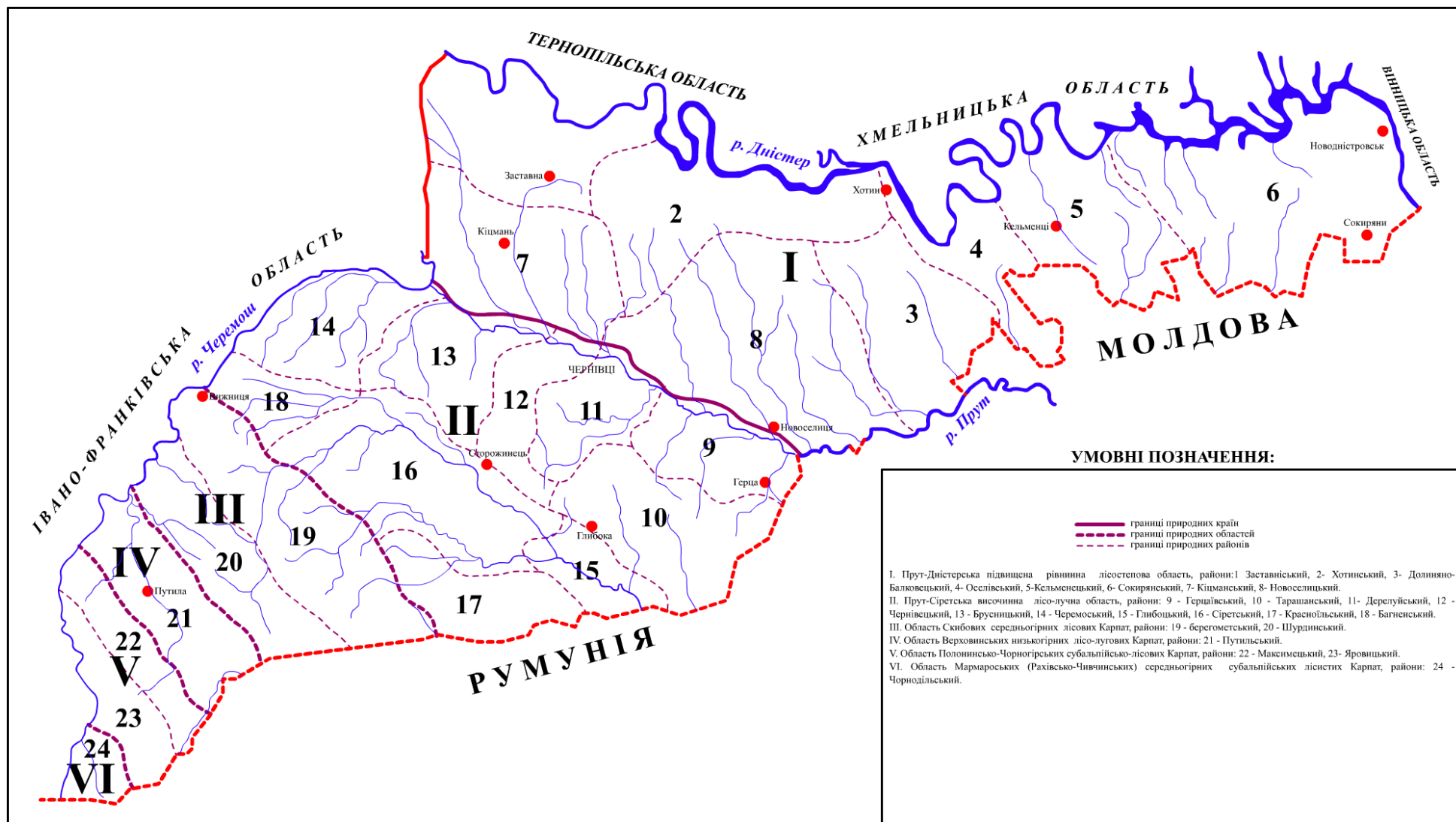


Рис. 2.3. Фізико-географічне районування Чернівецької област

2.5. Особливості ландшафтно-геохімічних районів

Територія Чернівецької області включає три різні за своєю природою географічні регіони: Прут-Дністровський лісостеповий, Прут-Сіретський лісолучний (Буковинське Передгір'я) і Буковинських Карпат.

У межах вказаних регіонів виділяють 23 ландшафтно-геохімічних райони (Гуцуляк, 1986). Коротка характеристика яких подана нижче (рис. 2.4).

Прут-Дністровська лісостепова область

1. *Заставнянський карстовий лучностеповий.* Це розчленована ерозійно-карстова рівнина, складена гіпсоангідритовими відкладами і глинами, що перекриті малопотужними четвертинними суглинками і глинами, з чорноземами глибокими. Даний район займає міжрічне положення з абсолютними висотами біля 300м. Найбільш характерними тут є рівнинні місцевості, які займають біля 70% площі. Для них характерні опідзолені чорноземи. Другим видом місцевості є ПТК древніх долин, для яких характерними є глибокі і неглибокі чорноземи. Незначне місце займають урочища долин з лучними і дерновими ґрунтами.

В геохімічному відношенні даний район відноситься до сімейства лучностепових геохімічних ландшафтів з перехідними від лісових до степових і лучних, до карбонатного класу. Район характеризується середнім водообміном (співвідношення між механічною і хімічною денудацією різне), переважанням елювіальних елементарних ландшафтів, наявністю лесовидних суглинків.

Найбільш суттєві особливості району зв'язані з наявністю карбонатних порід – вапняків і доломитів. Насиченість гірських порід рухливим кальцієм має великий вплив на хімічний склад ґрунтів і вод. Рухливі сполуки кальцію обумовлюють лужну реакцію середовища. Наявність гіпсів призводить до різкої диференціації вмісту Са і SO₄ в ґрунтових водах району. Вміст цих елементів в водах, в місцях виходу карстових порід, складає 8-14мг-екв/л. Мінералізація води коливається в значних межах – від 0,57 до 1,33г/л. Води за лужно-кислотними умовами – нейтральні і слаболужні; вони відносяться

до категорії жорстких і дуже жорстких вод (середня жорсткість 13,1 мг-екв/л); за ступенем мінералізації – прісні і солонуваті, однак відповідно до норми вони вважаються хорошими і задовільними; за хімічним складом – гідрокарбонатно-кальцієві, гідрокарбонатно-сульфатно-кальцієві.

Коефіцієнти концентрації Ca, Mg, Cl >1 і тільки Na <1. Коефіцієнт водної міграції Ca рівний 8,5, що є максимальним для Прут-Дністровської області. Добре мігрують в водах даного району також Na, Cl, Mg (табл.3. 9).

2. *Дністровсько-Репуженський каньйонно-терасовий лучностеповий район.* Відрізняється каньйонно-терасовим характером ландшафту, з чорноземами опідзоленими і темно-сірими опідзоленими ґрунтами, на суглинистих і супіщаних породах з ділянками дубово-грабових лісів. Виділяються місцевості заплавл, низьких, середніх і високих терас і схилів.

В геохімічному відношенні даний район відносять також до сімейства лучностепових геохімічних ландшафтів, до карбонатного класу. Виділяється середнім водообміном (співвідношення між механічною і хімічною денудацією різне), переважанням елювіальних, неелювіальних і транселювіальних елементарних ландшафтів, наявністю терасових відкладів і виходом на поверхню гіпсових горизонтів.

Ґрунтові води району характеризуються такими параметрами: за лужно-кислотними умовами – нейтральні і слаболужні; за категорією жорсткості – жорсткі і дуже жорсткі (середня жорсткість 9,24 мг-екв/л); за ступенем мінералізації – прісні і солонуваті; за граничними нормами мінералізації – хороші і задовільні; за хімічним складом – гідрокарбонатно-кальцієві.

Коефіцієнти концентрації елементів варіюються і мають дуже низький показник коефіцієнта концентрації в порівнянні з іншими районами Прут-Дністровської області. І для хлору коефіцієнт концентрації нижче, ніж по районам вказаної області. Ca і Mg мають дуже високий коефіцієнт водної міграції, відповідно 8,0 і 2,8. Заслуговує уваги високий вміст у водах таких мікроелементів як Pb і Mo.

Геохімічні особливості ґрунтового покриву району ми характеризуємо безпосередньо за даними рівня вмісту в них мікроелементів. Кларки концентрації елементів в ґрунтах відображає геохімічна формула $(Mn, Co, Cu, Ag, Zn, Ni)/(Co, Sr, Pb, V)$, де в чисельнику дефіцитні елементи, в знаменнику – надлишкові. Якщо порівняти вміст мікроелементів в ґрунтах району з його фоновим вмістом, то низький коефіцієнт концентрації має Ag і Zn, високий – Sr, Pb, Co.

3. *Припрутсько-Кіцманський терасовий лучностеповий*. Представляє терасову рівнину, слабо- і середньорозчленовану, з опідзоленими чорноземами і лучними (низькі тераси) ґрунтами на малопотужних лесовидних суглинках, що підстилаються глинами тортону. Рівнина включає в основному місцевості терас і заплав ріки Прут. Хоча цей район один з найменших, він відрізняється великою різноманітністю природних умов, особливо великі відмінності між місцевостями нижніх, середніх і високих терас.

Низькі тераси відрізняються рівнинним рельєфом, розповсюдженням дернових, лучно-чорноземних, частково лучно-болотних ґрунтів. Місцевості середніх терас складені лесовидними суглинками, мають хвилястий яружно-балочний рельєф, з опідзоленими чорноземами. Ці тераси складені достатньо потужними галечниками, що перекриті облесованими суглинками, на яких утворились сірі опідзолені ґрунти.

У межах даного району виділяється Лужано-Припрутський нижньотерасовий лучний ярус з лучними (дерново-лучними) і лучно-чорноземними ґрунтами на суглинистому і супіщаному алювії.

Геохімічні властивості ландшафтів даного району відрізняються, він відноситься до сімейства лучно-степових ландшафтів, карбонатного класу. Для нього характерний середній водообмін, переважають елювіальні і періодичні супераквальні елементарні ландшафти, при наявності галечника, пісків, супісі, лесовидних суглинків.

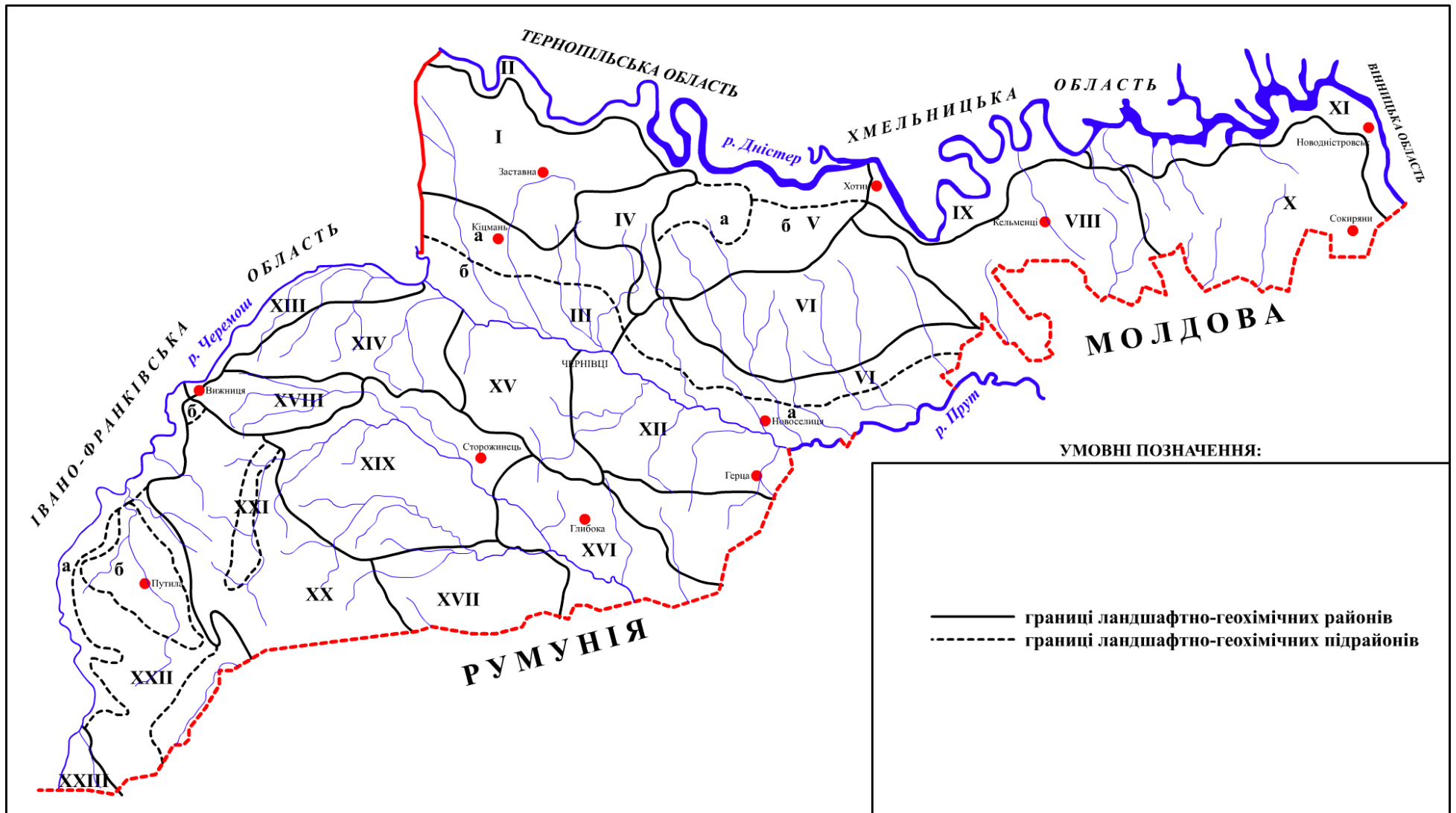


Рис. 2.4. Ландшафтно-геохімічне районування Чернівецької області

Геохімічна формула для ґрунтів даного району має такий вид: (Co, Ni, Mn, Sr)/Mo. Звідси видно, що тільки Mo в цілому міститься в достатній кількості, інші метали відносяться до числа дефіцитних елементів. Що стосується коефіцієнтів концентрації мікроелементів у ґрунтах, то вміст їх дещо нижче в порівнянні з фоновим. Це говорить про порівняну бідність району мікроелементами.

Ґрунтові води даного району мають нейтральні і слаболужні умови, порівняно невисоку мінералізацію – 0,57г/л. Порівнюючи підрайон і ярус, можна помітити деякі відмінності.

Лужано-Припрутський ярус має вищу жорсткість води, в той час як її мінералізація трохи нижча. Це пов'язано з тим, що коефіцієнт водної міграції Ca в Лужано-Припрутському ярусі вище в 1,6. Краще мігрує в низьких терасах і СІ. Вміст магнію і сульфатів вище в водах підрайону. Коефіцієнт концентрації макроелементів нижче, ніж пересічно по Чернівецькій області.

Аналіз золи біомаси району дозволяє зробити висновок, що підвищений вміст серед мікроелементів має ванадій, інших мікроелементів в рослинній масі недостатньо. Зустрічається тут і карбонатний глеєвий (Ca-Fe) клас. Він формується на плоских рівнинах річкових терас, де глинистий склад ґрунтів сприяє застою вод і розвитку поверхневого оглеєння, що не пов'язане з ґрунтовими водами. Для оптимізації цих ландшафтів необхідні меліоративні роботи (дренаж та ін.). Ґрунти тут доволі родючі, багаті кормові угіддя.

Хотинська широколистяна височина виділяється як найбільш високопіднята ділянка на Прут-Дністровському межиріччі. Панівним на Хотинській височині є ПТК горбисто-грядових, ерозійно-зсувних схилів. Другими за розповсюдженням є місцевості високих хвилястих межиріч, теж вкриті переважно широколистяними лісами. Переважають світло-сірі і сірі підзолисті, місцями оглеєні ґрунти. В межах вказаного природного району виділяються два ландшафтно-геохімічних райони: Західно-Хотинський і Східно-Хотинський.

4. *Західно-Хотинське лісне горбогір'я.* Це Садгірські висоти, найбільш припідняті (біля 500м). Територія сильно розчленована, з ерозійно-зсувними

формами рельєфу, складена вапняками і глинами із світло-сірими опідзоленими, місцями дерново-опідзоленими (вершини гряд) ґрунтами на елювіально-делювіальних глинах і щербистих суглинках, з буковими лісами.

В даному районі виділяється Добринівський нижньосхиловий ярус, розчленований, з сірими опідзоленими ґрунтами.

Даний район відноситься до сімейства геохімічних ландшафтів широколистяно-лісових і перехідного від кислого до кальцієвого класу. Для нього характерний енергійний водообмін (механічна денудація переважає хімічну), переважно транселювіальні елементарні ландшафти, наявність глин і суглинків з уламками вапняку.

Ґрунтові води мають нейтральну реакцію ($\text{pH}=7,0$), є жорсткими і помірно-жорсткими (середній показник жорсткості 7,8), прісними (середній показник мінералізації 0,55г/л). Переважає гідрокарбонатно-кальцієвий тип.

У зв'язку із зменшенням мінералізації, коефіцієнт концентрації кальцію, магнію і хлору < 1 і тільки натрію – трохи > 1 . Добре мігрують в даних водах Са і Сl.

5. *Східно-Хотинська горбисто-грядова широколистяна височина.* Територія складена глинами і вапняками, розчленована, зі світло-сірими опідзоленими ґрунтами на алювіально-делювіальних малопотужних суглинках і глинах з дубово-грабовими лісами. В даному районі виділяють 2 яруси:

- Клішківський схилово-котловинний ландшафтно-геохімічний ярус, розчленований, з сірими і темно-сірими опідзоленими ґрунтами, переважно під багаторічними насадженнями (сади).

- Рухотинський розчленований терасовий ярус, з сірими опідзоленими ґрунтами під ділянками дубово-грабових лісів.

Даний район відноситься до сімейства широколистяно-лісових геохімічних ландшафтів, до перехідного від кислого до кальцієвого класу. Для нього характерний середній водообмін (співвідношення між механічною і хімічною денудацією різне). Представлені тут транселювіальні і елювіальні елементарні ландшафти при наявності лесовидних суглинків.

Грунтові води Клішківського ярусу відносяться в основному до гідрокарбонатного класу. За катіонним складом переважають води натрієво-магнієві, іноді – магнієві. За лужно-кислотними умовами – це нейтральні і слаболужні води (середній показник рН=7,19), за категорією жорсткості – жорсткі, дуже жорсткі, зустрічаються помірно-жорсткі (середня жорсткість 9,9мг-екв/л), за ступенем мінералізації – прісні і солонуваті води (середня мінералізація – 0,67г/л), за граничними нормами мінералізації – хороша і задовільна вода.

Ознаки техногенного забруднення ґрунтових вод по лінії автостради не встановлені. Із макроелементів уваги заслуговує коефіцієнт концентрації Na, Ca, Cl (1,38-1,63) – елементи в надлишку у порівнянні з фоном, і коефіцієнт водної міграції Mg. Магній в даному районі має найбільшу міграційну здатність.

В Рухотинському ярусі в найбільшій мірі збереглися природні умови. Він розташований далеко від головної транспортної автомагістралі, відсутні в ньому промислові об'єкти, тобто джерела забруднення природи.

Властивості ґрунтових вод змінюються відповідно до зміни типів окремих місцевостей. У межах високотерасових ПТК води в основному гідрокарбонатно-натрієві, середня жорсткість складає 7,5мг-екв/л, мінералізація в середньому 530мг/л. На низьких терасах вода гідрокарбонатно-магнієва, жорсткість і мінералізація в середньому відповідно складає 8,9мг-екв/л і 705мг/л.

Таким чином, спостерігається диференціація геохімічних властивостей ґрунтових вод в залежності від літогенної основи ландшафтів. Переважають води гідрокарбонатні, середньої і підвищеної мінералізації, жорсткі і м'які. Коефіцієнт концентрації Na і Mg в ґрунтових водах дорівнює відповідно 1,41 і 1,33. Розрахунок коефіцієнтів водної міграції показує, що Cl є дуже рухливим мігрантом, а Na, Mg, Ca – легкорухомі.

Серед багатого переліку мікроелементів порівняно високим вмістом в ґрунтах характеризується хром ($5-25 \cdot 10^{-3} \%$), кадмій ($1-2,5 \cdot 10^{-4} \%$), свинець

($2\cdot 5\cdot 10^{-3}$ %). Формула, що відображає кларки концентрації, має такий вид: $(\text{Co,Cu})/(\text{W,Zr,V,Sr,Pb,Cd,Ag})$. В Рухотинському підрайоні значний вміст Sr, Pb, Ag, Zn, мало Co, Cu, Ni. Результати аналізів проб біомаси показують найбільш високий вміст свинцю ($25\cdot 10^{-3}$ %), цинку ($25\cdot 10^{-3}$ %), нікелю ($10\cdot 10^{-4}$ %), їх вміст вище кларкових величин. Необхідно відмітити і таку закономірність: свинець більше концентрується в деревних породах, ніж в трав'янистих асоціаціях. Коефіцієнт концентрації не перевищує тут величини 100 (тоді як в техногенних ландшафтах він досягає 500).

6. *Рингачсько-Балковецький яружно-балочний лісостеповий район.* Це розчленована рівнина, грядово-горбиста, яружно-балочна, складена глинами і вапняками (місцями карст), з темно-сірими опідзоленими ґрунтами і опідзоленими чорноземами (часто еродованими) на малопотужних лесовидних суглинках. Район розміщений у верхів'ях притоків Прута. Для нього характерним є розповсюдження еродованих земель з густою сіткою ярів і балок. Крім того, тут зустрічаються урочища карстових воронок, але менше, ніж в Заставнянському районі.

З геохімічних позицій район відноситься до сімейства перехідних від лісових до степових і лучних ландшафтів, перехідного від кислого до кальцієвого класу. Відмінним для нього є повільний водообмін (хімічна денудація переважає над механічною). Тут переважають елементарні ландшафти на лесовидних суглинках.

Геохімічна формула вмісту мікроелементів в ґрунтах Рингачського ЛТР має такий вигляд: $(\text{Ni,Mn,Co})/\text{Cu}$. Потребує перевірки вміст свинцю в ґрунтах даного району, він змінюється в межах $0,6\text{-}1,6\cdot 10^{-4}\%$. Порівнюючи коефіцієнти концентрації, можна говорити про порівняну бідність ґрунтів району в порівнянні з іншими ґрунтами. І тільки вміст Cu і Co тут у межах норми.

Ґрунтові води району відрізняються підвищеним вмістом натрію (середній вміст 114,1 мг/л) і гідрокарбонатів. В деяких водах багато сульфатів і хлоридів – це пов'язано із сильною господарською освоєністю району. Води

доволі жорсткі (середня жорсткість 10,5мг-екв/л), мають високу мінералізацію 0,80г/л. За лужно-кислотними умовами води слаболужні і нейтральні. В деяких водах відмічається високий вміст Са – до 270мг/л.

Для даного класу характерна дуже хороша міграція всіх макроелементів. Доволі високий коефіцієнт концентрації такого елементу як Na (він дорівнює 2,06). І Са, Mg, Cl теж мають коефіцієнт концентрації вище 1.

В рослинах відмічений дуже високий вміст свинцю і незначний – V. Вміст свинцю коливається в межах 0,7-18,4·10⁻⁴%. Він вище фонового в 2-40 разів.

7. *Новоселицький терасовий лучностеповий.* Являє собою терасову рівнину з чорноземами опідзоленими, лучно-чорноземними і лучними ґрунтами на середньо- і малопотужних лесовидних суглинках, що підстилаються глинами. Рівнина розташована на південь від Хотинської височини, розповсюджується вона на всю серію терас р.Прут, які тут достатньо широкі.

Цей район нагадує Припрутьсько-Кіцманський, але має деякі відмінності. Тут більш континентальний клімат, в рослинності багато типових степових елементів. Верхні тераси Прута сильно зруйновані, тоді як в Припрутьсько-Кіцманському вони добре збереглися на значній території.

Всі ці відмінності відобразились на ґрунтовому покриві Новоселицької западини: тут значно більші площі опідзолених чорноземів (у порівнянні з сірими опідзоленими ґрунтами) і більш інтенсивні процеси ерозії ґрунтів.

В даному районі виділяються Тарасівсько-Припрутьський нижньотерасовий лучний ярус, з лучно-чорноземними і лучними (дерново-лучними) ґрунтами на суглинисто-глинистих відкладах.

В геохімічному відношенні цей район відноситься до сімейства лучностепових ландшафтів, до карбонатного класу. Для цієї частини характерний середній водообмін (співвідношення між механічною і хімічною дефундацією різне). Переважають тут елювіальні елементарні ландшафти, в будові яких приймають участь галечники, піски.

Вміст елементів у ґрунтах даного району має таку формулу:

$\frac{MnZnNiCuCo}{MoV}$. Вертикальна диференціація території дозволила виділити тут Тарасівський ландшафтний ярус, який являється акумулюючою ланкою. Спільна в ландшафтно-геохімічному ланцюгу мінералізація ґрунтових вод підвищується тут від 0,53 до 0,81г/л, загальна жорсткість – від 7,3 до 11,3мг-екв/л. У межах високотерасових ПТК, наприклад, по лінії профілю Припруття-Диновці, хід вмісту хімічних елементів ґрунтових вод відмічається нестійкістю. Криві ходу вмісту Ca і Mg взаємно перетинаючись, не виходять за межі 3-3,5мг-екв/л. Переважають гідрокарбонатно-кальцієвий і гідрокарбонатно-магнієвий тип води.

Перехід до місцевості середніх терас відмічається незначним збільшенням вмісту Ca і спадом магнію. Крива ходу кальцію досягає тут 5,2мг-екв/л, в той час як магній знижується до 2,8мг-екв/л. Вода – гідрокарбонатно-кальцієва.

Значним збільшенням вмісту кальцію та загальної мутності води характеризуються низькотерасові місцевості, що пояснюється акумулятивними властивостями цих ПТК. Тут Ca і HCO_3 досягають свого другого максимуму – відповідно 9,5 і 10,5мг-екв/л. Вказані закономірності не відповідають зміні вмісту магнію, вона продовжує знижуватись до 2,0мг-екв/л, що, можливо, пояснюється його великим вимивом. Тип води в низькотерасових комплексах – гідрокарбонатно-кальцієвий.

8. *Кельменецький лучно-степовий товтровий*. Представляє слаборозчленовану товтрову рівнину, яка складена вапняками і глинами, з опідзоленими та глибокими чорноземами на середньопотужних лесовидних суглинках. Цей район займає понижену частину Прут-Дністровського вододілу з висотами біля 220-230м. Таке пониження вододілу пояснюється існуванням тут широкої пліоценової прадолини, яка перетинає сучасний вододіл, вона дуже чітко вимальовується в рельєфі і характеризується наявністю глибоких чорноземів. Товтри виступають окремими горбами на схилах долини та інколи на вододілах.

Даний район відноситься до сімейства геохімічних ландшафтів лучно-лісових, карбонатного класу. Характерний середній водообмін (співвідношення між механічною та хімічною денудацією різне), елювіальні та елювіально-аккумулятивні елементарні ландшафти, переважаючи на лесовидних суглинках.

За своїми геохімічними особливостями ґрунтові води відносяться: за лужно-кислотними умовами – до нейтральних і слаболужних вод; за категорією жорсткості – до жорстких і дуже жорстких (середня жорсткість 12,5 мг-екв/л); за ступенем мінералізації – до прісних та солонуватих (середня мінералізація – 0,81 г/л). Переважають гідрокарбонатно-кальцієві води, хоч зустрічаються гідрокарбонатно-сульфатно-магнієво-кальцієві, сульфатно-гідрокарбонатно-кальцієво-магнієві та ін. За граничними нормами мінералізації дані води добрі та задовільні. Із всіх місцевостей найбільшої уваги заслуговують ПТК “пліоценових прадолин” і плоских міжріч. На вододільних місцевостях в ґрунтових водах дуже високий вміст магнію – в середньому 60-80 мг/л. В місцях, де на поверхню виходять товтри, значно збільшується вміст кальцію та сульфатів, відповідно 200 та 300 мг/л.

Якщо порівнювати коефіцієнти концентрації макроелементів у ґрунтових водах, то найбільшої величини набуває магній (1,64), інші елементи майже не відрізняються від фонових значень. Са і Mg, Na і Cl добре мігрують в даному середовищі.

9. *Дністровсько-Перковецький терасовий лучно-степовий* з глибокими та лучними чорноземами, дерновими та лучними ґрунтами на суглинистих і супіщаних відкладах з ділянками дубово-грабових лісів. Характерною рисою даного району є наявність широкої смуги низьких, середніх та високих терас Дністра, що перекриті лесовидними суглинками, на яких утворились чорноземні ґрунти.

Даний район відноситься до сімейства ландшафтів перехідних від лісових до степових з ділянками лучно-степових, карбонатного класу. Характеризується середнім водообміном (співвідношення між механічною та хімі-

чною денудацією різне), переважанням елювіальних і неелювіальних елементарних ландшафтів, в будові яких приймають участь вапняки, галечники, піски, лесовидні суглинки та виковні ґрунти.

Багатство гірських порід рухомим кальцієм має значний вплив на організми, ґрунти, внутрішні води. Рухомі сполуки кальцію спричинюють лужну реакцію ґрунтів (рН верхніх горизонтів біля 8). Багатство ґрунтів і порід кальцієм спричинює високий вміст цього елемента в підземних і поверхневих (гідрокарбонатно-кальцієвих) водах, які відзначаються підвищеною мінералізацією, дуже великою жорсткістю, нейтральною або слаболужною реакцією. Для оптимізації даних ландшафтів в першу чергу необхідно внесення азотних, фосфорних і калійних добрив. Порівнюючи кларки концентрації в ґрунтах району, можна написати таку геохімічну формулу: $(Ag, Mn, Cu, Co, Ni, Zn) / (Mo, Pb)$. Особливо висока концентрація Мо (в 2 рази більше кларка літосфери) і низька Ag і Mn (в 2 рази менше кларка літосфери). Якщо порівнювати вміст мікроелементів в ґрунтах даного району з їх вмістом в ґрунтах інших районів (фонового), то більше 1 коефіцієнт концентрації характерний для Co, Mo, Ni та Pb, а менше 1 – для Ag, Zn та ін.

Для ґрунтових вод району характерна дуже висока мінералізація (середній показник мінералізації – 1,0 г/л) і висока жорсткість (середній показник жорсткості – 15,5 мг-екв/л). Це найбільш високі показники серед всіх показників ландшафтно-геохімічних районів Чернівецької області.

Висока жорсткість пов'язана як із великим вмістом кальцію (200 мг/л), так і магнію (50 мг/л). Середній вміст сульфатів також досить високий (356 мг/л) – найбільш високий показник серед районів області. Про це свідчить і коефіцієнт концентрації елементів у водах. Він найвищий для Ca і Mg, відповідно 1,77 і 1,74. В окисній обстановці добре мігрують всі елементи. Cl є дуже рухомим мігрантом, а Ca, Mg, Na – легкорухомими.

Якщо порівнювати вміст макроелементів у ґрунтових водах різних ПТК, то найбільш високим вмістом характеризуються низькотерасові комплекси. Жорсткість тут досягає 20 мг-екв/л, мінералізація – 1,34 г/л, вміст

сульфатів – 570мг/л, а кальцію – 300мг/л. Це дуже високі показники в порівнянні з іншими ландшафтно-геохімічними районами області.

10. *Сокирянське лісостепове плато*. Це слаборозчленована рівнина (плато), складена глинами і вапняками, на малопотужних і середньопотужних лесовидних суглинках, з ділянками дубово-грабових лісів.

Значна частина території зайнята природними комплексами плоских і трохи хвилястих міжріч (плато), на яких раніше росли широколистяні ліси. Переважаючими ґрунтами є сірі опідзолені, а також в меншій мірі світло-сірі опідзолені. У верхів'ях прутських притоків є природно-територіальні комплекси лощин, переважно заболочених, з опідзоленими чорноземами.

Район відноситься також до родини перехідних від лісових до степових геохімічних ландшафтів, кисло-кальцієвого класу. Він відрізняється повільним і середнім водообміном, переважанням елювіальних елементарних ландшафтів, наявністю лесовидних суглинків.

Ландшафти даного класу формуються на карбонатних лесовидних суглинках і глинах. В ґрунті виникає надзвичайно строката, різко нерівноважна лужно-кислотна ситуація (в одному і тому ж горизонті розвинене і кисле, і нейтральне середовище). Але ці ландшафти більш багаті кальцієм, ніж кислі, рН ґрунту тут вище, організми краще забезпечені кальцієм. Води більш мінералізовані. Однак, вони також не насичені CaCO_3 . Валовий вміст макроелементів тут підвищений у порівнянні з кислими ландшафтами. В даному районі води також мають підвищену мінералізацію (середній показник мінералізації 0,80г/л) і підвищену жорсткість (12,4мг-екв/л). За лужно-кислотними умовами вони слаболужні. Переважають гідрокарбонатно-кальцієві і гідрокарбонатно-магнієво-кальцієві.

Якщо порівняти вміст мікроелементів у двох місцевостях (вони характеризують даний район), то різниці майже немає. Про порівняльний вміст Na, Ca, Mg і Cl говорить коефіцієнт концентрації. Він вищий для Cl, Ca, Mg і нижчий для Na. Що стосується коефіцієнтів водної міграції, то дуже добре мігрує Ca, потім Cl і Mg. Мікроелементи відносяться до рухомих та малору-

хомих мігрантів.

11. *Новодністровський каньйонно-терасовий лісостеповий* з чорноземами опідзоленими темно-сірими, лучно-чорноземними ґрунтами на суглинистих і супіщаних відкладах, з ділянками дубово-грабових лісів. Район розташований вздовж Дністра і відзначається переважанням терасових комплексів, характерні урочища глибоких ярів і стінок.

В геохімічному відношенні район відноситься до сімейства геохімічних ландшафтів, перехідних від лісових до степових, з ділянками лучно-степових, до карбонатного класу. Характеризується середнім водообміном, переважанням неолювіальних і транслювіальних елементарних ландшафтів, наявністю галечників, пісків, суглинків, лесовидних суглинків.

За умовами міграції хімічних елементів на даній території виділяються такі типи елементарних ландшафтів: елювіальний або автономний (ландшафти плоских вододілів), неолювіальний (високих терас), транслювіальний (верхніх частин схилу), елювіально-аккумулятивний (нижніх частин схилів і сухих улоговин), аккумулятивно-елювіальний (місцевих понижень з глибоким рівнем ґрунтових вод), неолювіально-аккумулятивний (низьких терас з глибоким рівнем ґрунтових вод), трансупераквальний (схилів, схилово-терасові з близьким заляганням ґрунтових вод), супераквальний (понижень із слабим водообміном).

Основні класи елементарних ландшафтів, як відомо, визначаються співвідношенням у воді типоморфних елементів. Представлені тут елементарні ландшафти кальцієвого класу – на внутрішньо-долинних терасових і схилових комплексах, і перехідного класу – від кислого до кальцієвого (Н – Са) – на високих терасах і вододілах (Н – Са клас відображує риси лісостепового типу ландшафтів).

В ландшафтах Са-класу, де кора вивітрювання і корінні породи (вапняки, мергелі, карбонатні глини) містять значну кількість карбонату кальцію, в формуванні хімічного складу ґрунтових вод важлива роль належить процесам розчинення CaCO_3 .

Води тут гідрокарбонатно-кальцієві, значно мінералізовані (0,6 – 0,7г/л), часто жорсткі (середня жорсткість 11мг-екв/л). Нахили поверхні (транслювіальні елементарні ландшафти), хороший дренаж і опади сприяють енергійному хімічному стоку. З іонним стоком виносяться значно більше солей, ніж поступає їх з атмосферними опадами. Відповідно, основним джерелом солей у водах служить тут вивітрювання, поруч з біком (тобто біологічним кругообігом хімічних елементів).

Формування хімічного стану ґрунтових і поверхневих вод у ландшафтах Н-Са-класу залежить як від розкладу органічних речовин (біку), так і від процесів розчинення карбонатних порід (останні тут представлені в меншому ступені). В ландшафті цього класу виражена зона вилуговування, верхні горизонти сірих лісових ґрунтів промиті від карбонатів. Ґрунтові та поверхневі води слабше мінералізовані (0,4 – 0,5г/л), гідрокарбонатно-кальцієві. Хлор в ґрунтових водах має високий коефіцієнт концентрації – 1,86 (найвищий серед ландшафтно-геохімічних районів). В той же час дуже низький коефіцієнт концентрації у натрію – 0,49. У водах даного району дуже добре мігрує хлор (коефіцієнт водної міграції – 10,36) і кальцій (7,7), потім – магній, і слабше – натрій.

Ґрунти району відзначаються підвищеним вмістом Со і, в деякій мірі, Ні і Мо в порівнянні з іншими районами Чернівецької області. Високий показник концентрації в ґрунтах відносно кларку літосфери мають такі елементи, як молібден (кларк концентрації 1,91) і свинець (1,19). Інші елементи мають кларк концентрації <1. Особливо низький кларк концентрації мають Sr, Ag, Mn (відповідно 0,42; 0,49; 0,52). Геохімічна формула вмісту мікроелементів в ґрунтах району така: (Sr,Ag,Mn)/(Mo,Pb).

Мікроелементний склад золи окремих рослинних угруповань різноманітний і залежить від умов місцезростання, а також від природи даного організму, систематичного положення індивіду рослин. Середня величина концентрації мікроелементів у золі деревних порід досліджуваних фацій, складає для марганцю і титану 0,2-0,1 %, для міді, хрому, стронцію, барію,

нікелю – 0,01-0,002 %, для свинцю, цинку, кобальту, срібла – 0,0001-0,000¹¹ %. В цілому, зміна вмісту мікроелементів у рослинах відповідає зміні їх вмісту в ґрунтах.

Прут-Сіретська лісолучна область

12. *Герцаївський терасово-горбистий лісостеповий*. Цей район сильно розчленований, терасово-горбисто-котловинний, ерозійно-зсувний, складений піщано-глинистими відкладами, з фрагментами малопотужних вапняків, з опідзоленими чорноземами, сірими і темно-сірими опідзоленими ґрунтами на лесовидних суглинках (чорноземно-лучними на низьких і світло-сірими – на самих вододілах), з ділянками букових і дубово-букових лісів.

В геохімічному відношенні район відноситься до сімейства геохімічних ландшафтів, перехідних від лісових до степових і лучних, перехідному від кислого до кальцієвого класу. Для нього характерні середній водообмін, транслювіальні, елювіально-аккумулятивні, неелювіальні елементарні ландшафти, наявність лесовидних суглинків і глин.

Даний район має багато загальних показників з іншими лісостеповими районами. Коефіцієнт концентрації всіх 4 макроелементів вище 1 (від 1,03-1,22), що вказує на їх високий вміст у ґрунтових водах. До того ж їх міграційна здатність досить висока, особливо кальцію і натрію (відповідно 7,7 і 3,5).

Властивості ґрунтових вод Герцаївського геохімічного району такі: за лужно-кислотними умовами – нейтральні та слаболужні; за категорією жорсткості – помірно-жорсткі, жорсткі та дуже жорсткі (середня жорсткість – 10,2мг-екв/л); за ступенем мінералізації – прісні (середня мінералізація – 0,66г/л); за граничними нормами мінералізації – добрі; за хімічним складом – гідрокарбонатно-кальцієві, рідше – гідрокарбонатно-магнієво-кальцієві.

Дуже добрим мігрантом у водах району є Cl, до того ж кальцій також має порівняно високий коефіцієнт водної міграції.

Коефіцієнт концентрації макроелементів у водах >1, особливо Ca.

Герцаївський геохімічний район за основними геохімічними

параметрами входить до лісостепового типу ландшафтів.

13. *Черемошсько-Банилівський долинно-терасовий, лучно-лісовий (остепенений)*. Представлений розчленовано-терасовими комплексами з сірими і темно-сірими опідзоленими і дерново-глеєвими (на низьких терасах) ґрунтами на суглинках і піщано-суглинистих відкладах.

Район відноситься до сімейства геохімічних ландшафтів лучно-лісових, кислого класу. Відмінним є повільний водообмін, переважання неоліувіальних і супераквальних елементарних ландшафтів, наявність лесовидних суглинків і алювію.

В даному районі води: за лужно-кислотними умовами – в основному нейтральні; за категорією жорсткості – від помірно-жорстких до дуже жорстких (середня жорсткість – 7,4 мг-екв/л); за ступенем мінералізації – прісні (середній показник мінералізації – 0,47 г/л); за граничними нормами мінералізації – добрі; за хімічним складом – гідрокарбонатно-кальцієві. Води містять значну кількість хлоридів – 40-60 мг/л. Коефіцієнт концентрації Cl і Ca дорівнює 1, а Na і Mg <1. Тут дуже добре мігрує Ca і Cl. Натрій і магній мігрують значно гірше.

14. *Брусницький грядово-котловинний лісолучний*. Представляє район з грядово-котловинними і ерозійно-зсувними міжріччями (горбогір'я), складеними піщано-глинистими відкладами, з переважанням дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтів на потужних безкарбонатних суглинках, з ділянками буково-ялицевих лісів і різнотравних луків. Район знаходиться на заході Буковинського Передкарпаття між річками Черемош, Прут, Глиниця та Сірет.

Даний район належить до сімейства лісолучних геохімічних ландшафтів, кислого і слабокислого класу. Характерним для нього є середній водообмін, переважання транселювіальних і елювіально-аккумулятивних елементарних ландшафтів, наявність суглинків і глин.

Ґрунтові води Брусницького ландшафтно-геохімічного району: за лужно-кислотними умовами – нейтральні (середній показник рН=7,1); за кате-

горією жорсткості – помірно-жорсткі і жорсткі (середній показник жорсткості – 5,7мг-екв/л); за ступенем мінералізації – прісні (середній показник мінералізації 0,36г/л). Окрім гідрокарбонатно-кальцієвих, зустрічаються і гідрокарбонатно-магнієво-кальцієві. Коефіцієнт концентрації всіх макроелементів менше 1, причому хлору та натрію – в 2 рази. Коефіцієнт водної міграції макроелементів досить стабільний. Порівнюючи іонний склад ґрунтових вод різних ПТК, слід відмітити порівняно високий вміст кальцію, сульфатів і гідрокарбонатів у водах низькотерасових комплексів.

15. *Чернівецько-Сторожинецька грядово-горбиста лісолучна височина.* Це сильно розчленована височина (горбогір'я), з горбисто-грядовими, ерозійно-зсувними формами, яка складена глинистими відкладами і нижньосарматськими вапняками (Цецино) з дерново-підзолистими, поверхнево-оглеєними ґрунтами на малопотужних елювіально-делювіальних безкарбонатних суглинках, з ялицево-дубово-буковими лісами.

Даний район відноситься також до лісолучного сімейства геохімічних ландшафтів, кислого і слабокислого класу. Характерним для нього є середній і підвищений водообмін, переважання транслювіальних елементарних ландшафтів, наявність суглинків (переважно важких) і глин, часто порушених зсувами.

Аналізуючи вміст мікроелементів в ґрунтах даного району, ми склали геохімічну формулу для показу дефіцитних і надлишкових елементів. Вона має такий вид: (Mn,Pb,Co)/(Mo,Cu,V,Zn). Вимагає перевірки вміст свинцю, тому що він коливається в межах $0,4-1,5 \cdot 10^{-3}\%$.

Ґрунт даного району багатий в порівнянні з ґрунтами інших районів області міддю, нікелем, бідніший – марганцем.

Води району за хімічними властивостями займають ніби проміжне положення між водами типових лісостепових і лісолучних ПТК. Вони мають слаболужні та нейтральні умови, досить високу для лісолучних ПТК мінералізацію (середній показник – 0,61г/л) і жорсткість (7,2мг-екв/л). В них високий вміст натрію – біля 30мг/л і гідрокарбонатів – біля 40 мг/л. Про це свідчить і коефіці-

ент концентрації. Він >1 для Na і Cl, небагато нижче 1 для Ca і Mg.

Що стосується водної міграції, то натрій у водах даного району має найвищий коефіцієнт серед всіх коефіцієнтів водної міграції і дорівнює 7. Інші елементи також мають хорошу міграційну здатність. Значна міграційна здатність натрію пов'язана, можливо, з переважанням ерозійно-зсувних схилових ПТК.

Високий вміст натрію спричинює і різноманітність вод за хімічним складом. Зустрічаються гідрокарбонатно-кальцієві, гідрокарбонатно-натрієво-кальцієві і гідрокарбонатно-кальцієво-натрієві води.

16. *Тарашанський грядово-хвилястий лучнолісовий*. Це грядово-хвиляста слаборозчленована підвищена рівнина, складена піщано-глинистими породами, з дерново-підзолистими, поверхнево-оглеєними ґрунтами і сірими опідзоленими на малопотужних суглинках, з фрагментами букових і буково-ялицевих лісів. Нагадує Чернівецький природний район і є його південно-східним продовженням. Тут, вздовж терас Сірету, простягаються високі гряди, висота яких місцями перевищує 450м. В Тарашанському ландшафті клімат прохолодніший, ніж в Герцаївському. Це обумовило поширення лісів. В їх поширенні відіграє роль і гіпсометричне положення.

Район відноситься до сімейства лучнолісових геохімічних ландшафтів, кислого та слабокислого класу. Характерним для нього є середній водообмін, переважання елювіальних елементарних ландшафтів, наявність суглинків і глин, часто порушених зсувами.

Даний район, в цілому, вивчений ще мало. Ґрунтові води за лужно-кислотними умовами – нейтральні та слабо-лужні, за категорією жорсткості – помірно-жорсткі та жорсткі (середній показник жорсткості 7,3мг-екв/л), за ступенем мінералізації – прісні (середній показник 0,46г/л). Потрібно відмітити порівняно низький вміст хлоридів (30мг/л) і високий – сульфатів (біля 120мг/л). Вода за хімічним складом різноманітна. Зустрічаються гідрокарбонатно-кальцієві, гідрокарбонатно-сульфатно-кальцієві. Відмінність вод за хімічним складом, можливо, пов'язана з інтенсивним ерозійним

розчленуванням і виходами підземних вод на схилах. Для більш точного аналізу даного питання потрібні додаткові дослідження.

Дуже низький коефіцієнт концентрації відмічається для Na (0,36 – мінімальний показник) і Cl (0,37 – також мінімальний показник). Що стосується міграційної здатності, то і тут Na дуже слабо мігрує (коефіцієнт водної міграції 1,7). Інші макроелементи мігрують добре.

17. *Глибоцько-Сіретський терасовий лучно-лісостеповий*. Даний район можна охарактеризувати як терасову рівнину на глинистому цоколі слабо- і середньорозчленовану, з темно-сірими опідзоленими і лучними ґрунтами на суглинках і глинах. Відзначається широким поширенням лучних комплексів по днищу долини річки Сірет і більш остепнених ПТК на терасах і схилах.

Район відноситься до сімейства лучнолісових геохімічних ландшафтів, перехідного від кислого до кальцієвого класу. Характерні для нього повільний водообмін, переважання транселювіальних, неосупераквальних елементарних ландшафтів, наявність алювіальних відкладів.

В даному районі добре досліджено вміст макроелементів у ґрунтах (особливо на Карапчівській ключовій ділянці). Для нього можна написати таку хімічну формулу: (Co, Ni, Cu, Sr) / (W, Cd, Ag, Pb, V, Zr, Zn). Як бачимо, високі кларки концентрації у Cd (11,5), Ag (13,9), W (3,9), і в той же час низькі у Co (0,28), Ni (0,53) і Cu (0,79).

Що стосується коефіцієнтів концентрації, то район на фоні Чернівецької області відзначається підвищеним вмістом срібла, хрому, марганцю і свинцю, і пониженим – кобальту і стронцію. Води району відносяться до гідрокарбонатно-кальцієвого і гідрокарбонатно-магнієво-кальцієвого типу.

За лужно-кислотними умовами вони відносяться до слабокислих, нейтральних і слаболужних вод, за ступенем мінералізації – до прісних (середній показник – 0,42г/л); за категорією жорсткості – до жорстких, помірно-жорстких і дуже жорстких (середній показник – 6,4мг-екв/л).

Коефіцієнт концентрації всіх 4-х макроелементів (Ca, Mg, Cl, Na) менше 1 і коливається в межах 0,56-0,75. За міграційною здатністю хлор є

найбільш активним (632), інші – менш рухомі.

Порівнюючи вміст макроелементів у водах різних місцевостей, відмітимо високий вміст Mg у водах середніх терас.

Представлені на даній ділянці такі класи елементарних ландшафтів: кисло-глеєвий (H-Fe), кисло-кальцієво-глеєвий (H-Ca-Fe) і кальцієво-глеєвий (Ca-Fe). На відміну від інших ландшафтів області, тут відсутні кальцієві ЕЛГС і різко збільшується роль кисло-кальцієво-глеєвого класу. Це спричинено місцевими особливостями літогенної основи та клімату. Покривні відклади не містять карбонатних утворень або містять їх в незначній кількості. Надлишкове зволоження приводить до досить інтенсивного виходу карбонатів із горизонту ландшафту, а в місцях слабодренованих – до часткового оглеєння. Місцями в алювії терас і ґрунтах зустрічаються геохімічні релікти і сліди геохімічних бар'єрів.

Акумулятивно-супераквальні елементарні ландшафти (низькотерасові лучні), які в долині Сірету мають найбільше поширення, відзначаються специфічними геохімічними особливостями. Незважаючи на посилені процеси вилуговування, вони не збагачені кальцієм та іншими хімічними елементами. Ґрунти родючі, мають нейтральну реакцію. На окремих ділянках розвинуто карбонатне оглеєння (Ca-Fe клас) і добре виражене глеєве середовище (глеєві бар'єри). Залізо в цьому середовищі слаборухоме (його вміст в ґрунтових водах 0,21мг/л). Багатство ґрунтів окремими макро- і мікроелементами обумовлено знову біком (багатий в минулому біологічний кругообіг речовин при лучному режимі).

18. *Багненська заболочено-лугова рівнина.* Являє собою слабодреновану акумулятивну плоску рівнину з дерново-підзолистими сильноглеєвими і торф'яно-підзолисто-глеєвими ґрунтами на алювіальних глинистих відкладах, з лучно-болотною рослинністю.

Даний район відноситься до сімейства лісолучних геохімічних ландшафтів, кисло-глеєвого класу. Характерним для нього є: середній водообмін, переважання супераквальних елементарних ландшафтів, наявність суглинків

і глин, часто порушених зсувами.

Грунтові води району мають свої характерні особливості: за лужно-кислотними умовами – слабокислі та нейтральні (середній показник рН – 6,8); за категорією жорсткості – помірно-жорсткі та м'які (середня жорсткість 5,1); за ступенем мінералізації – прісні (середня мінералізація 0,35г/л); за граничними нормами мінералізації – добрі; за хімічним складом – гідрокарбонатно-кальцієві. Тут наймінімальніші значення рН, загальної жорсткості і загальної мінералізації серед усіх ландшафтно-геохімічних районів Чернівецької області. Дуже мало у водах сульфатів, магнію. Звідси низький коефіцієнт концентрації магнію (0,19 – найнижчий по області). Невисокі коефіцієнти концентрації і для інших макроелементів. В ландшафтах кисло-глеєвого класу дуже добре мігрує кальцій (коефіцієнт водної міграції 8,8) і дуже слабо – магній (коефіцієнт водної міграції 0,9). Магній гірше всіх мігрує в даному середовищі і його значення в декілька разів нижче в порівнянні з показниками інших районів.

19. *Міжсіретський терасовий лісолучний*. Це терасова рівнина на глинистому цоколі, слабо- і середньорозчленована, з горбистими ерозійно-зсувними формами, з дерново-підзолистими поверхнево-оглеєними дерновими глеєвими ґрунтами на безкарбонатних суглинках і важких глинах з ялицево-буковими лісами на високих терасах і вододілах.

В геохімічному відношенні район відзначається наступними властивостями. Він належить до сімейства заболочено-лучних геохімічних ландшафтів, кислого і сильнокислого класу. Для нього характерні: середній водообмін, переважання супераквальних і елювіальних елементарних ландшафтів, наявність суглинків з включенням гіпсу.

В даному класі H^+ має вплив на властивості ландшафту, на міграцію в ньому хімічних елементів. Майже всі хімічні процеси протікають або під впливом H^+ , або при його безпосередній участі. H^+ - типоморфний елемент даного класу. Для кислих ландшафтів характерним є дефіцит багатьох елементів, особливо Са. Тут в надлишку ростуть лише рослини, які добре

переносять кислу реакцію, нестачу Ca. На “кислих пасовищах тварини втрачають” породистість, худоба стає приземкуватою, надої корів падають. Для домашніх тварин тут дефіцит також P і N. В цих ландшафтах нерідко дефіцитним є Co, який входить в склад вітаміну B, що регулює кровотворення. Нестача Si в кормах викликає ряд захворювань домашніх тварин. Дана нестача приводить до порушення функцій щитовидної залози, розвитку ендемічного зобу у домашніх тварин і людини. Для боротьби з кислотою реакцією широко використовується добавка в ґрунт вуглекислого вапна. Вапнування змінює фізико-хімічний та біологічний процеси в ґрунті, направляє їх в корисну для культурних рослин сторону. Велике значення мають азотні та фосфорні, а місцями – і калійні добрива. Для розвитку тваринництва в кислих ландшафтах також необхідна хімізація. Добавлення солей Ca, P, Si в корм підвищує продуктивність тваринництва і попереджує захворюваність.

Середній показник рН ґрунтових вод дорівнює 6,91. Це вказує, що води в основному слабокислі та нейтральні, хоч бувають і слаболужні, що пов'язано, можливо, з господарською діяльністю людини. Район характеризується як незначним показником загальної мінералізації (0,37г/л), так і невисокою жорсткістю (6,0мг-екв/л). За хімічним складом води в основному гідрокарбонатно-кальцієві. Заслуговує уваги мала кількість хлоридів.

Коефіцієнти концентрації макроелементів у ґрунтових водах незначні і коливаються в межах 0,48-0,69. Краще всіх мігрує Ca, гірше – Na, Cl, Mg.

20. *Красноільський підвищений лісолучний*. Це розчленована горбисто-грядова акумулятивно-денудаційна підвищена рівнина, складена глинами, з дерново-підзолистими поверхнево-оглеєними, сірими опідзоленими ґрунтами на безкарбонатних суглинках (і глинах), з ялицево-буковими лісами. Даний район належить до сімейства лісолучних геохімічних ландшафтів, кислого і слабокислого класу. Відмінним для нього є середній водообмін, переважання транслювіальних елементарних ландшафтів, складених глинами і суглинками.

Тут проходять ті ж геохімічні процеси, що і в Міжсіретському ландша-

фтно-геохімічному районі. Грунтові води за своїми геохімічними особливостями відносяться: за лужно-кислотними умовами – до слабокислих, нейтральних і слаболужних вод; за категорією жорсткості – до помірно-жорстких, жорстких і дуже жорстких (середня жорсткість 5,5мг-екв/л). Води прісні (середня мінералізація 0,45г/л), гідрокарбонатно-кальцієві, гідрокарбонатно-кальцієво-натрієві. Особливої уваги заслуговує високий вміст натрію у водах даного району. Це, в першу чергу, стосується його вмісту у водах комплексів середніх і високих терас, де він дорівнює 100-115мг/л. На низьких терасах його вміст зменшується і складає 40-60мг/л. Коефіцієнт концентрації натрію тут вище 1, тоді як інших макроелементів нижче 1. Коефіцієнт водної міграції у Na дуже високий – 5,8. Непогано мігрує Ca і Cl.

Буковинсько-Карпатська гірсько-лісова область.

21. *Берегометсько-Карпатські середньовисотні гори* (хребти і долини), складені флішевими відкладами, з темно-бурими гірсько-лісовими ґрунтами, з грабово-буковими і ялино-ялицевими лісами. Даний район включає два яруси: Сіретський і Виженський.

В геохімічному відношенні виділяються два класи – кислий та слабокислий. Невелика кількість проаналізованих проб не дозволяє дати достатньо повну картину хімічних властивостей ландшафтів. Грунтові води характеризуються такими параметрами: за лужно-кислотними умовами – нейтральні, за категорією жорсткості – помірно-жорсткі, за ступенем мінералізації – прісні, за хімічним складом – гідрокарбонатно-кальцієві. Досить високий коефіцієнт водної міграції у Cl (250) і Ca(9,4), трохи нижче у Na(2,7) і низький у Mg (1,3).

22. *Путильсько-Карпатський* – низькі гори (з широкими долинами), лісолучні і лісові, складені флішевими відкладами, з дерново-буроземними і світло-бурими гірсько-лісовими ґрунтами, з ділянками лісу і гірських луків. Даний район включає три яруси: Черемошський, Путильський і Селятино-Яловичарський. Він відноситься за геохімічними властивостями до кислого та слабокислого класу. Води – нейтральні, помірно-жорсткі (середній

показник жорсткості біля 6,0мг-екв/л), прісні (середній показник мінералізації 0,44г/л), за хімічним складом – гідрокарбонатно-кальцієві та сульфатно-гідрокарбонатно-кальцієві. Всі макроелементи є хорошими мігрантами. У них досить високі коефіцієнти водної міграції (Ca–7,4; Cl–494; Na–3,5), за виключенням Mg(1,9).

23. *Перкалабський* – лісове середньогір'я, складене щільними породами, з темно-бурими гірсько-лісовими та остатково-карбонатними ґрунтами, з переважно хвойними лісами та гірськими луками. Район відноситься до слабокислого і кислого, місцями кальцієвого класу. Геохімічні властивості даного району потрібно дослідити. Він включає Сіreto-Перкалабський ярус.

Вплив геохімічних умов окремих районів на процес забруднення автотранспортними засобами неоднозначний. Так, в кислих та слабо кислих (H, HCa) екологічних умовах менш небезпечний вплив забруднюючих речовин на стан здоров'я організмів, оскільки ці речовини (полютанти) хоч і потрапляють у ґрунт, вони швидше вимиваються (окислюються, що веде до санації відповідного ландшафту. Такі ситуації спостерігаються в Прикарпатському лучно-лісовому ландшафтно-геохімічному районі та в Карпатському гірсько-лісовому.

Зовсім протилежні процеси мають місце в лучно-степових ландшафтах (Прут-Дністерське межиріччя), де переважають кальцієві (Ca) геохімічні ландшафти. Тут Ca, Mg, окисно відновні умови та інше в меншій мірі сприяють очищенню середовища від забруднюючих речовин, особливо важкими металами (зокрема плумбуму). Має місце акумуляція речовин в гумусовому горизонті чорноземовидних ґрунтів, на глинистих геохімічних бар'єрах. Кальцій та магній відіграють зв'язуючу ролль в процесі міграції окремих забруднюючих речовин.

Висновки до розділу 2

1. Чернівецька область характеризується різноманітними природними умовами, які в тій чи іншій мірі впливають на структуру і функціонування дорожніх геосистем.

2. Серед групи геолого-геоморфологічних факторів тут виділяється глибина розчленованості території, особливо в гірській частині області, кути нахилу поверхні, літологічний склад гірських порід (суглинки, глини, супіщано-гравійний матеріал, твердий кам'янистий фундамент тощо).

3. З гідрокліматичних першочергове значення має глибина промерзання ґрунту, ступінь дренажності території, напрямки переважаючих вітрів, зволоженість території.

4. Переважаючі ґрунти області – дерново-підзолисті, сірі лісові, чорноземи типові, гірсько-буроземні – по різному впливають на геохімічні процеси і ступінь забрудненості придорожніх смуг. При цьому слід особливо врахувати кислотність ґрунту, ступінь оглеєності тощо.

5. Головні автомобільні системи області перетинають різні ландшафтно-геохімічні райони Прут-Дністерської, Прут-Сіретської та Карпатської областей. Серед них найбільш сприятливими еколого-геохімічними умовами для очищення від забруднюючих речовин мають райони з гірсько-лісовими та лучно-лісовими ландшафтними комплексами (H^+ , H^+Ca^{2+} - класи), а для акумуляції цих речовин – лісостепові, особливо з чорноземними ґрунтами (Ca^{2+} – клас).

РОЗДІЛ 3. РОЗВИТОК ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ, АВТОТРАНСПОРТ-НІ ЗАСОБИ ТА ПРОБЛЕМИ ПОВ'ЯЗАНІ З ЇХ ФУНКЦІОНУВАННЯМ

3.1 Історичний аспект розвитку транспортної інфраструктури

На сьогоднішній день процес формування та розвитку транспортно-інфраструктурної мережі відбувається під впливом різних за генезисом груп чинників: просторових, історико-еволюційних, природних та антропогенних.

Просторове положення відіграє системотворчу роль у формуванні, функціонуванні та динаміці транспортної інфраструктури. Чернівецька область – регіон розвинутого комплексу транспортної інфраструктури, історично обумовлений, який формувалася протягом тривалого історичного часу пройшовши окремі періоди.

Період XI – перша половина XIII ст. Аналіз археологічного матеріалу із давньоукраїнських пам'яток межиріччя Верхнього Пруту та Середнього Дністра, історичної та географічної літератури, архівних та картографічних матеріалів показує, що через територію регіону проходили важливі торговельні комунікації.

Торговельний шлях через землі краю, був пов'язаний з річкою Дністер. Цей трансєвропейський шлях брав свій початок на берегах Чорного моря в середньовічному Білгороді (антична Тіра), йшов по Дністру до витоків, а далі суходолом з'єднувався з рікою Західний Буг, або р. Сан, і продовжувався по р. Віслі до берегів Балтійського моря. Комунікація по Дністру була відома ще з античних часів як одне з відгалужень відомого «Бурштинового шляху». У добу середньовіччя цей шлях не втратив свого значення, а продовжував функціонувати як один із варіантів славнозвісного «Путі із варяг у греки». Він мав важливе значення для торгівлі Галицько-Волинського князівства, про що є повідомлення в літописах, де згадуються «двѣ кубарѣ» (річкові судна) із «товара много».

У цей період, очевидно, використовувався й водний шлях по р. Прут, яким можна було сплавити човни вниз по річці, як це здійснювалось і пізніше у XIX – на початку XX ст.

Уздовж ріки існував і давніший сухопутний шлях, який найбільш інтенсивно використовувався в XV – XVII ст. По ньому рухались торговельні каравани зі Львова до Коломиї, Снятина, Чернівців і далі до Сирета і Сучави. У тогочасних молдавських і польських документах цей шлях називався «Чернівецьким». Його існування підтверджує карта Ф. фон Міга [69]. Про функціонування цієї комунікації в давньоруський час свідчать рештки укріплених населених пунктів уздовж цієї дороги (Снятин, Коломия) та знахідки багатьох предметів привозного характеру.

В історіографії існує також думка, що цей шлях носив назву «Берладська дорога», вів з Галича через землі Буковини до Берладі, яка розташовувалась на Нижньому Дунаї і який припинив своє існування після монголо-татарської навали. Проте пізня згадка назви цієї дороги (XVII – XVIII ст.) і контекст, в якому йде про неї мова як про «розбійницьку дорогу», «небезпечний шлях» не дозволяє ототожнювати її з комунікацією давньоруського часу.

Літописні матеріали дають можливість встановити наявність й інших сухопутних доріг, які проходили через регіон. На його сторінках знаходимо повідомлення про Василів та Онут. Із контексту писемного джерела випливає, що через територію краю проходили дві важливі сухопутні комунікації. Перша, якою скористався королевич Бела, йшла лівим берегом Дністра та Василева, де існувала переправа, а далі переходила на правий берег ріки і прямувала до Прута (як С.В. Пивоваров, не ріки, а міста, з якими ототожнюємо Ленківецьке поселення). Тут дорога перетинала р. Прут і йшла на південь до володінь угорського короля. Можливо, що вона тягнулася до так званого «Борсукового долу», де знаходився один із карпатських перевалів [135].

Друга дорога, як випливає із контексту літопису, проходила правим берегом Дністра. Нею проїжджав князь Данило Романович, коли від «Толмачю» проїхав до «Оноута», «Плавоу» і «Коучелминина». Отже, ця комунікація простягалася вздовж берега річки Дністер, перетинаючи територію краю із заходу на схід, а далі повертала на південь і прямувала до Північного При-

чорномор'я та Подунав'я. Даний шлях існував і в попередньому столітті, адже саме по ньому підійшов Іван Берладник до Кучелміна. Варто відзначити, що цей шлях продовжував функціонувати і в наступні століття. Його зафіксував австрійський картограф майор Ф. фон. Міг у 1774 р. [135].

На території межиріччя Верхнього Пруту та Середнього Дністра, очевидно, діяли й інші сухопутні дороги, які зв'язували окремі населенні пункти, але їх виявлення і локалізація на місцевості – справа майбутнього [135].

Період модерного шляхового будівництва (в останній чверті XVIII – на початку 70-х років XIX ст.). Перші кроки австрійської адміністрації і в Галичині, і в Буковині засвідчували, що розбудова й утримання добротної мережі ґрунтових шляхів належить до пріоритетних в її діяльності. Протягом останньої чверті XVIII – першої чверті XIX ст. були побудовані головні магістральні, так звані скарбові (або державні) шляхи, які зв'язали нові приєднані території з центром монархії, а також з іншими коронними землями, насамперед, з Угорщиною та Трансільванією: тракти через Верецький, Яблунецький, Ужоцький та Боргоський перевали в Карпатах, Віденський тракт через Бохню, Тарнув, Жешув, Перемишль до Львова та Бродів, Карпатський (Підбескидський) тракт від Б'яли, через Сайбуш, Маков, Сандек, Самбір, Стрий, Станіслав, Коломию, до Снятина, Семигородський тракт (або тракт Франца) від Снятина через Чернівці, Сучаву, Кимполунг, Дорну, до Бистриці та Військовий закритий (чи тракт Гора або Віковський) від Дубівців, через Сторожинець, Віков, Солку до Гура-Гумори та ін. Оскільки даний шлях перетинав малозаселені або й безлюдні місцевості, то заїжджі двори тут будувалися з розрахунком на виникнення поселень в майбутньому.

Цілком зрозуміло, що місцева мережа ґрунтових доріг так чи інакше була пов'язана з магістральними державними трактами і розвивалися з урахуванням напрямків останніх. З часом при розбудові місцевих доріг все більше і більше враховували наявні чи проєктовані залізничні та пароплавні сполучення. Так, наприклад, торгова палата Бродів у 1863 р. подала до Львова пропозиції щодо бажаних місцевих шляхів, які повинні були долуча-

тися до пароплавних станцій на Дністрі та до залізниці «як головної комунікаційної артерії краю» [69].

Тим самим були створені відповідні умови для функціонування політико-адміністративного апарату та маневрування військ. З іншого боку, скарбові тракти, прокладені здебільшого в напрямках давніх торгових шляхів, сприяли пожвавленню, почасти поновленню торговельних стосунків як всередині країв, так і з закордонням. З 30-х років помітний спад урядової активності щодо будівництва нових державних шляхів та відтік коштів із цієї сфери, що зумовлено, по-перше, завершенням у цілому спорудженням головних трактів, а по-друге, перенаправленням коштів переважно на будівництво залізниць. Ці тенденції негативно позначилися на стані державних ґрунтових комунікацій північного сходу монархії. Водночас спостерігається активність у розбудові місцевих доріг.

Вдосконалення водних шляхів не вирішувало тих політико-адміністративних та військових завдань, які ставило перед собою віденське керівництво в цьому регіоні. Їхнє значення могло б різко вирости в разі втілення програми сполучення внутрішніх вод імперії, розробленої в кінці XVIII ст. Однак цьому завадили значні фінансові та технічні труднощі. Правда, певні паралелі з політикою щодо ґрунтових доріг все-таки виникають. Як і у випадку зі скарбовими трактами, головна увага в останній чверті XVIII – першій половині XIX ст. приділялася головним водним магістралям – Віслі і Дністру. При цьому провідною залишалася ідея сполучення цих двох рік каналом через р. Сян. У разі її здійснення можливості торгово-транспортного використання цих двох рік різко зростали. Але й те, що робилося дозволяло з часом розширювати віслянсько-дністрянські сплави лісу та хліба. Це у свою чергу стимулювало й приватну ініціативу до вдосконалення карпатських допливів згаданих рік. Спочатку, як і у випадку з місцевими дорогами, уряд фінансово підтримував певні заходи в цьому плані. І хоча в подальшому абсолютні показники фінансових вливань уряду для регулювання й очистки рік зростали, паралельно росли й недержавні витрати

на ті самі цілі.

До 40–50-х років відносяться перші спроби запровадження пароплавства на Віслі і Дністрі. Для його успішного розвитку уряд мав би впритул зайнятися впорядкуванням обох рік, чого, однак, повною мірою так і не відбулося. До цього спричинилися брак коштів та відсутність особливих перспектив міжнародного пароплавства. Витратити ж кошти лише для потреб внутрішнього судно- і пароплавства вважали за недоцільне.

Але виходячи із центрального європейського розташування Австрії, було розраховано через розбудову залізниць створити неабиякі сприятливі умови для поживлення внутрішнього руху і, особливо, транзитного. А це, безумовно, дало б можливість поповнити хронічно порожню державну скарбницю. Окрім того, віденські урядовці правильно вловили державне і в першу чергу політично-поліцейське значення залізниць. Саме тому, Австрія першою з європейських держав проголосила курс на державні залізниці, активним прихильником якого і його безпосереднім провідником став президент Надвірної палати барон Карл Фрідріх Кюбек фон Кюбау.

На початку 60-х років, після завершення будівництва останнього від-різка залізниці товариства Карла Людвіга, постало питання подальшої будови залізниці від Львова чи Перемишля на схід. Традиційно потенційними кінцевими пунктами такого продовження розглядалися Броди та Чернівці. Оскільки в умовах економічного спаду про одночасне будівництво у двох напрямках мови не могло йти, в уряді визначалися, якій з ліній віддати першість. Пріоритетнішою визнали залізницю на Чернівці, оскільки вона мала більше шансів бути продовженою на закордоння.

Чернівецька область займає вигідне транспортно-географічне положення, має досить щільну мережу автомобільних доріг. Сучасна транспортна мережа автошляхів становить 2862,6 км доріг, з них 195,1 км автошляхів державного значення та 2667,5 км місцевого значення, 618 мостів.

3.2 Сучасна мережа автомагістралей та їх зв'язок з ландшафтними комплексами

Територіальне розміщення дорожніх ландшафтів залежить від характеру забудови та розбудови населеного пункту. Дороги прокладалися протягом сотень років. Для їх функціонування використовуються різноманітні види покриття. Одночасно дороги є осередком розвитку ерозійних, гравітаційних, акумулятивних та інших процесів [92]. На дорогах прилеглих до підрізаних насипних схилах активно розвивається лінійна та площинна ерозія, зсуви. В результаті дії яких дорога може почати руйнуватися.

Автотранспорт посідає тепер провідне місце у транспортній галузі Чернівецької області. Автотранспорт об'єднує тут понад 700 автогосподарств області. Цей вид транспорту забезпечує швидке доведення матеріалів і засобів виробництва для промисловості, сільського господарства, будівництва, торгівлі, для потреб населення тощо. Пересічна відстань перевезень 1 тони вантажів у Чернівецькій області в останні роки становить 15-17 км.

За 2008 р. підприємствами автомобільного транспорту перевезено (з урахуванням перевезень підприємцями-фізичними особами) 2,9 млн.т вантажів, виконано вантажообіг в обсязі 827,7 млн.т/км.

У порівнянні з 2007 р. обсяг перевезених вантажів збільшився на 14,9%, вантажообіг– у 1,6 рази.

Пасажи́рським транспортом за 2008р. перевезено 80,9 млн. пасажирів, що на 1,1% менше, ніж за 2007р. Обсяг пасажирообігу збільшився на 10,1% і становив 1095,2 млн.пас.км.

Обсяг пасажирських перевезень автомобільним транспортом (з урахуванням перевезень підприємцями-фізичними особами) становив 37,9 млн. пасажирів або 46,8% від загального обсягу перевезень всіма видами транспорту, пасажирообіг – 847,6 млн.пас.км або 77,4%. У порівнянні з 2007 р. обсяг пасажирських перевезень автомобільним транспортом збільшився на 9,2%, а пасажирообіг – на 15,3%. В обсязі пасажирських перевезень автомобільного транспорту 39% становила частка приватних підприємців-фізи-

чних осіб [92].

Чернівецька область вкрита густою мережею автомобільних шляхів з твердим покриттям, протяжність яких сягає до 3 тис. км, з яких на шляхи загальнодержавного значення припадає майже 1/3 їх довжини. Пересічна густина цих шляхів в області сягає 290 км на 100 км² території, що перевищує такий по Україні в 3 рази. Основні магістралі державного значення прокладені по напрямках Львів – Тернопіль – Чернівці, Львів – Івано-Франківськ – Чернівці, Чернівці – Порубне, Сторожинець – Чернівці – Хотин – Кам’янець-Подільський, Чернівці – Новоселиця – Бричани, Чернівці – Вашківці – Вижня – Путила – Селятин та ін.

Найкраще забезпеченні шосейними шляхами рівнинна і передгірна частина області. Велика кількість і розкиданість сільських населених пунктів зумовили виникнення численних шляхів місцевого значення, ґрунтових шляхів, які мають значно меншу напругу перевезень, але необхідні для господарських, культурних та інших зв’язків. На шляхи з твердим покриттям припадає майже 90% загальної протяжності безрейкових шляхів. В окремих районах майже усі шляхи мають тверде покриття.

У структурі вантажів, які перевозяться автомобілями, переважають будівельні матеріали, а також продукція сільського господарства і продовольства, деревини. Важливим місце належить перевезенням палива, машин і обладнання, добрив, промислових і продовольчих товарів.

Основні вантажопотоки в Чернівецькій області, відображають спеціалізацію господарства, її різних частин. Зокрема з гірських районів вивозиться переважно деревина і продукція тваринництва, а у зворотній бік – продовольчі і промислові товари, будівельні матеріали та інші.

У передгір’ях автотранспортні зв’язки зумовлені розміщенням тут переважної частини деревообробних підприємств, які споживають сировину з гірських районів, а готову продукцію – вивозять у рівнинні райони і за межі області. Тут добре розвинуте сільське господарство, продукція якого вивозиться у сусідні гірські райони і в м. Чернівці, або за межі області. Сюди ж

завозяться мінеральні добрива, паливо, сільськогосподарські та інші машини, промислові та продовольчі товари.

У рівнинній частині переважну частину становлять сільськогосподарські вантажі, зокрема цукрові буряки, овочі, фрукти, зерно, а також будівельні матеріали, продовольчі товари та інші вантажі.

Конфігурація автобусних маршрутів є типово радіальною, майже всі автобусні маршрути розпочинаються в м. Чернівцях. Окрім того, кожен районний центр, має автобусне сполучення із селами району. Практично майже усі населені пункти Чернівецької області мають автобусне сполучення. Мережа автобусних маршрутів включає 38 міських, 174 приміських і 96 міжміських автобусних маршрутів.

Найбільшим центром автомобільного сполучення є місто Чернівці, яке має сполучення із усіма районними центрами, багатьма селами, а також з усіма сусідніми обласними центрами (Івано-Франківськом, Ужгородом, Львовом, Тернополем, Луцьком, Рівним, Хмельницьким, Вінницею, Одесою), великими містами в сусідніх областях (Кам'янцем-Подільським, Могилевом-Подільським, Чортковом, Коломиєю, Хустом). Чернівецька область входить до Єврорегіону «Верхній Прут» (поряд з Єдинецьким та Бельцьким районами Молдови, Сучавським та Ботошанським повітами Румунії), що значно активізувало міжнародні туристичні потоки між областю та її південно-європейськими сусідами. У рамках проекту розбудови інфраструктури єврорегіону розроблені й обговорені міжнародні туристичні маршрути Буковинськими Карпатами і Бессарабією з виходом на територію Румунії та Молдови.

Так об'їзна дорога довкола Чернівців, яку офіційно відкрили 2009 року, має стратегічне значення, бо є складовою магістралі Румуно-Балканського напрямку. Вона складається з чотирьох шарів дорожнього «одягу»: півтораметрового земляного полотна, піщано-гравійної суміші, завтовшки 41 см, 18-сантиметрового цементобетону, 10 см чорного щебеню та такої ж товщини асфальту. Дорога має дві смуги, по 3,75 м кожна та перетинає п'ять мостів, один з яких – залізничний (Гаргалья А).

При будівництві об'їзних доріг можливі впливи на навколишнє середовище:

- геологічне середовище: можливе виникнення, або активізація, небезпечних геодинамічних процесів;
- ландшафти: можливі зміни місцевих ландшафтів при проведенні будівельних робіт по спорудженню дорожнього полотна та штучних споруд, виконання протиерозійних та протизсувних проектних рішень;
- клімат і мікроклімат: вплив не передбачено;
- повітряне середовище: викиди відпрацьованих газів, шум, вібрація, пил;
- водне середовище: можливе короточасне забруднення водного середовища стічними водами;
- ґрунт: тимчасове відведення земель для будівельних майданчиків та технологічних проїздів, відчуження землі у постійне користування, зняття рослинного ґрунту;
- рослинний і тваринний світ, заповідні об'єкти: зміни умов міграції диких тварин, можливі зміни існуючого стану наявних в зоні будівництва біологічних та екологічних систем. Передбачається вирубка зелених насаджень, на заміну яких буде виконана компенсаційна посадка. Вплив на об'єкти ПЗФ не передбачається.

3.3. Автотранспортні засоби та екологічні проблеми, пов'язані з ними

Транспорт, як галузь народного господарства - один із наймогутніших чинників антропогенного впливу на довкілля. Деякі види цього впливу, (насамперед забруднення повітря і посилення шуму), належать до найсерйозніших техногенних навантажень на компоненти навколишнього середовища окремих регіонів, особливо великих міст.

До основних забруднювачів, які викликають зміни екологічного стану атмосфери і здоров'я населення, можна віднести оксид карбону, діоксид сульфїду, оксид нітрогену, галогено органічні сполуки, важкі метали тощо. Ці

забруднювачі надходять в атмосферу від стаціонарних і пересувних джерел забруднення.

Серед рухомих джерел забруднення найбільше викидів має автотранспорт. За даними [48] у 1998 р. в Чернівецькій області викиди автотранспорту перевищували 75 % від загального обсягу викидів.

Екологічні проблеми, що виникли у зв'язку з функціонуванням транспортної системи, є наслідком діяльності не лише окремих видів транспорту, а й сама структура та існуючі конструкції транспортних засобів, покриття та якість експлуатації шляхів тощо.

Транспорт зумовлює низку проблем, які умовно можна об'єднати в кілька груп (за основними напрямками взаємодії з довкіллям): 1) транспорт - великий споживач палива; 2) транспорт - джерело забруднення довкілля; 3) транспорт - одне із джерел шуму; 4) транспорт вилучає сільськогосподарські угіддя під шляхи і стаціонарні споруди; 5) транспорт є причиною травмування та смерті людей і тварин.

Автомобільний транспорт - основний споживач палива в усьому світі. За енергомісткістю окремі види палива неоднакові. Так, на перевезення одного пасажера на 1 км шляху легковий автомобіль витрачає - 2986,4 Дж енергії, поїзд - 1121,1, автобус - 766 Дж, літак витрачає 6397,4 Дж енергії.

В Україні переважають вантажні автомобілі з бензиновими двигунами (понад 85 %), дизельних - близько 13 %, а газобалонних - менш як 1,5 %. У структурі вантажного транспорту газобалонним автомобілям належить 5,5 %, бензиновим - 77,6 % [165].

Коефіцієнт корисної дії бензинових двигунів внутрішнього згоряння низький - 27-28 %. Тому для підвищення октанового числа до бензину в Україні додають сполуки свинцю. Етильований бензин ще й досі переважає, а раніше його частка сягала 70 %. Свинець не лише забруднює довкілля, а й знижує функцію каталізаторів, що застосовують для знешкодження токсичних продуктів згоряння палива у двигунах автомобіля. Через це країни з високим рівнем автомобілізації реалізують програми, спрямовані на виведення

з експлуатації автомобілів з антидетонаторами, що містять свинець. Використання такого бензину заборонено у США, Канаді, Японії, Австралії. Етильований бензин виходить з ужитку і в країнах Західної Європи.

Використання природного газу як палива дещо зменшує вміст токсичних компонентів у продуктах згоряння. У багатьох країнах проводились експерименти щодо використання альтернативних видів палива: водню (а втім, його виробництво є надзвичайно енергомістким), вугільних суспензій, аміаку, олії, гідразину та ін., але в Україні немає бази для їх впровадження. Дослідження показують [40], що найменше оксиду вуглецю викидається автомобілем за швидкості руху 70-75 км/год. Зі зменшенням швидкості від 60 до 30 км/год викид оксиду підвищується у 2,2 раза, а зі збільшенням її до 80 км/год - у 3,7 раза. Найбільша кількість токсичних речовин виділяється за перемінних режимів роботи двигуна, зокрема під час пуску й зупинки, а також під час роботи в холостому режимі. Тому в містах максимальна концентрація токсичних речовин спостерігається на перехрестях, біля світлофорів, під час долаття узвозів. Близько 50 % викидів автотранспорту в межах міста припадає на траси з малою швидкістю руху і менше 25 % - на швидкісні траси. Концентрація токсичних речовин у відпрацьованих газах автомобіля зростає також із збільшенням строку його експлуатації. В Україні майже чверть вантажного автопарку перебуває в експлуатації понад 10 років.

Висока мобільність, здатність оперативно реагувати на зміни пасажиропотоків ставить автомобільний транспорт "поза конкуренцією" при організації міських перевезень пасажирів. На його частку припадає майже половина пасажирів, що перевозяться.

Викиди автотранспортних засобів особливо небезпечні тому, що здійснюються в безпосередній близькості від тротуарів, у зоні активного пішохідного руху. Приземний шар атмосферного повітря поблизу автомагістралей знаходиться під значним впливом небезпечних шкідливих речовин.

Крім забрудненого атмосферного повітря, міський автотранспорт та його

го супутня інфраструктура є головними забруднювачами водних об'єктів та ґрунтів нафтопродуктами. Насамперед це стосується відкритих автостоянок, гаражних кооперативів та автозаправних станцій, які не обладнано локальними очисними спорудами.

Негативно впливають на стан довкілля також відходи автотransпортних засобів, які утворюються в процесі їх експлуатації, а саме відпрацьовані мастила, фільтри, акумулятори, шини, деталі та корпуси автомобілів тощо, утилізацію яких належним чином ще не налагоджено.

Автомобілі поділяються на транспортні (вантажні і пасажирські), спеціальні і спортивні. Вантажні автомобілі призначені для перевезення вантажу і пасажирів, спеціальні - для виконання різних технічних функцій (підйомні крани, пересувні компресори та ін.), спортивні - переважно для досягнення певних рекордів швидкості та інших спортивних досягнень.

Транспортні автомобілі в свою чергу поділяються на 3 основні категорії:

- пасажирські, до яких відносяться легкові автомобілі та автобуси;
- вантажні - для перевезення різного вантажу та тягачі, які не мають власних вантажних ємкостей і призначені для буксировки напівпричепів і причепів.

За шляховими регламентаціями всі автомобілі поділяються на 3 основні групи. До першої групи "А" відносяться автомобілі шляхового типу, призначені для використання тільки на дорогах з досконалим капітальним покриттям і повною масою до 52 т. До другої групи "Б" належать автомобілі шляхового типу, які допускаються до експлуатації на всій мережі доріг загального використання з повною масою до 34 т [153].

Крім того, існують автомобілі, що не допускаються до експлуатації по дорогах загального використання, які мають навіть капітальне покриття. Ці автомобілі призначені для роботи на спеціально побудованих для них кар'єрних, лісовозних або інших дорогах, а також поза мережею доріг.

Автомобілі розрізняють також за типом двигуна. В залежності від роду встановленого двигуна автомобілі бувають: автомобілі з бензиновим двигу-

ном внутрішнього згоряння - найбільш розповсюджені серед легкових автомобілів; також дизельні автомобілі, що працюють на дизельному паливі та автомобілі з газовими та комбінованими двигунами.

За ознаками проходження автомобілі поділяють: на шляхові (обмеженого проходження) для руху головним чином по дорогах (в тому числі і по ґрунтових); підвищеного і високого проходження, які можуть працювати у важких шляхових умовах та по бездоріжжю.

У залежності від вантажопідйомності вантажні автомобілі поділяють на класи: особливо малої вантажопідйомності (до 0,5 т); малої (від 0,5 до 2 т); середньої (від 2 до 8 т); великої (від 8 до 16 т); особливо великої вантажопідйомності (понад 16 т).

Автомобілі малої вантажопідйомності призначені для доставки пошти, продуктових і промислових товарів. Їх застосовують для освоєння незначного вантажообігу з дрібнопартійними відправками, також як вантажні таксі та автомобілі технічної допомоги. Автомобілі середньої і великої вантажопідйомності служать для перевезення масових вантажів великими партіями. Такі автомобілі застосовують для масового перевезення сировини, палива, будівельних матеріалів і сільськогосподарських вантажів. Автомобілі особливо великої вантажопідйомності використовують при потужних і постійних вантажних потоках на спеціальних дорогах або поза дорогами загальної мережі (на великих будівництвах, при розробці корисних копалин відкритим способом, для перевезення гірської породи, а також для перевезення руди, вугілля).

Автомобільний транспорт, займаючи значне місце в економіці більшості промислово розвинутих країн створює значні екологічні проблеми - спричинює могутню негативну дію на оточуюче середовище. Воно виявляється в забрудненні: повітря, ґрунтів, рослинності; шумовому і тепловому забрудненні; ризику при перевезенні небезпечних вантажів; споживанні невідновних енергетичних ресурсів нафтового походження; відчуженні земель під автотранспортну інфраструктуру тощо. Головне в цьому переліку - забруднення

повітря токсичними речовинами, що викидаються з відпрацьованими газами двигунів (оксидом карбону і оксидами нітрогену, вуглеводнями, сажовими частинками, сполуками свинцю), які окрім прямої дії, створюють вторинні забруднювачі, що сприяють виникненню смогу. Масова автомобілізація вже до середини 60-х років привела до виникнення важких природоохоронних проблем, для вирішення яких в багатьох країнах були прийняті державні програми.

В рамках цих програм порівняно швидко почалося виробництво різноманітних систем очищення відпрацьованих газів, що викидаються двигунами автомобілів, а також випуск менш токсичних автомобілів, що дозволило уповільнити, а в деяких країнах зменшити забруднення повітря. Проте, в цілому, негативну дію автотранспорту на оточуючу середовище подолати не вдалося.

Утворюючи при згоранні автомобільного палива вуглекислий газ, який накопичується в атмосфері, приводить до виникнення парникового ефекту. За експертними оцінками, в результаті господарської діяльності в атмосферу Землі щорічно потрапляє 22 млрд. т вуглекислого газу, з яких майже 20% дає автотранспорт.

Рівень забруднення повітря шкідливими викидами автомобілів залежить перш за все від:

- технічного рівня випущених машин;
- стану в процесі експлуатації;
- величини і структури автопарку;
- об'єму перевезень і величини пробігів;
- протяжності й якості дорожньої мережі.

Підтримка автомобільного парку в справному технічному стані дає той же ефект, що і посилювання природоохоронних стандартів, що визначають технічний рівень машин.

Зменшення шкідливих викидів від автотранспорту залишається актуальною проблемою в більшості промислово розвинених країн. Діючі там

урядові програми, окрім введення жорстких норм токсичності викидів автомобілів, стимулюють попит на малотоксичні автомобілі, антитоксичні пристрої і паливо, що більш чисто згоряє, а також передбачають організацію системи контролю технічного стану автомобілів і управління транспортними потоками і перевезеннями.

В Україні понад 200 млн. автомобілів викидають у атмосферу приблизно 200 млн. т. -чадного газу, 40 млн. т. -вуглеводнів, 20 млн. т. -оксидів нітрогену, та значну кількість свинцю [77, 48].

До основних технічних засобів зниження шкідливих викидів автотранспорту відносяться системи каталітичної нейтралізації відпрацьованих газів двигунів автомобілів, використання природного газу або метанолу замість бензину, впровадження електричного транспорту. Можливість їх реалізації визначається рівнем розвитку промисловості, перш за все автомобільної і нафтохімічної.

Стандарти на викиди і економічні заходи, що їх регламентують. Вперше норми, що обмежують токсичність автомобільних викидів, були введені в штаті Каліфорнія (США) ще в 1960 р. В 1970 р. поправкою до Закону про чисте повітря встановлені загальнонаціональні норми, які в 1983 р. стали жорсткішими. І хоча стандарти США є найбільш суворими з діючих у світі, в 1989 р. уряд запропонував посилити їх до 1995 р. ще більше, понизивши для легкових автомобілів норми викидів вуглеводнів на 40% і оксидів нітрогену -на 60% [34].

У країнах Західної Європи вимоги до токсичності стали вводитись лише з 1971 р. Зараз в більшості країн діють Правила ЕЄК ООН, котрі встановлюють менш жорсткі, ніж в США і Японії, норми токсичності. Ближче до американських стандарти Швеції, Швейцарії, Фінляндії, Норвегії і Австрії [34].

Міри по зниженню шкідливих викидів від легкових автомобілів більшість країн Західної Європи прийняли тільки в 1985 р. Передбачується поетапне введення до 1992 р. норм токсичності, аналогічних діючим у США з 1983 р. У США з 1978 р. діє закон про витрату палива легковими автомобіля-

ми . Недотримання закону тягне за собою штраф у розмірі 8,4 дол. за кожні 100 г бензину на 100 км пробігу понад норми.

До 1990 р. паливна економічність підвищилась на 30%, і середня витрата бензину на 100 км пробігу складає тепер 8,5 л. Окрім цього, в 1986 р. конгрес прийняв закон про податки на легкові автомобілі залежно від витрати палива. Цей податок складає 500 дол. при витраті 10 л на 100 км і доходить до 3850 долл. при витраті 19 л і більш. Щоб спонукати до придбання малотоксичних автомобілів в Каліфорнії, наприклад, введенні податкові пільги на машини, що працюють на природному газі і спиртному паливі. Передбачається, що до 1998 р. 40% легкових автомобілів штату використовуватимуть паливо, що повністю згоряє.

Нові вимоги до вантажних автомобілів введені в 1993 р. В деяких європейських країнах це відбулося раніше. Так, у ФРН прийнятий закон, згідно якому з 1 жовтня 1990 р. всі нові легкові автомобілі повинні відповідати перспективним європейським нормам. У Франції для нових легкових автомобілів з об'ємом двигуна більше 2 тис. см³ ці норми діють з 1 жовтня 1988 р. В Данії зі жовтня 1983 р всі нові легкові автомобілі повинні відповідати вимогам, аналогічним американським [34].

Для реалізації програми зниження викидів шкідливих речовин автотранспортом в промислово розвинутих країнах широко застосовуються економічні ричаги. Серед них зміна ціни автомобіля залежно від шумових характеристик і забруднення повітря, природоохоронний податок на паливо (наприклад, в Нідерландах), зниження податків на неетильований бензин і їх підвищення на етильований (ФРН і Швейцарія), податкові пільги на малотоксичні автомобілі (ФРН).

Федеральний уряд ФРН в 1985 р. ввів податкові пільги на малотоксичні легкові автомобілі і неетильований бензин. Зокрема, зниження до 1,1 тис. податків на автомобілі, які обладнанні антитоксичними приладами, у двигунами, об'єм яких менше 1,4 тис. см³; повністю звільнені від податків протягом 7 років автомобілі з двигунами об'ємом більше 1,4 тис. см³. При їх відповід-

ності перспективним європейським нормам; знижені на 10% податки на автомобілі, обладнанні найпростішими антитоксичними пристроями; виплачується компенсація до 550 марок за добровільну установку трьохкомпонентних нейтралізаторів (з 1 серпня 1991 р. вона збільшиться до 925 марок), на 50% збільшені податки на нові автомобілі без антитоксичних систем [146].

Завдяки цим заходам, частка легкових машин з антитоксичними пристроями в 1989 р. склала 15% всіх легкових автомобілів з бензиновими двигунами, а їх виробництво досягло 72% об'єму випуску.

У Швеції спеціальна комісія розробила обширну програму зниження викидів автотранспорту. Нові моделі автомобілів поділяються на три категорії. Власникам автомобілів категорії I (задовольняючим перспективним вимогам експлуатації в місті) виплачується винагорода.

З власників автомобілів категорії III (відповідають діючим нормам) стягуватиметься екологічний податок. Для автомобілів категорії II (легкові відповідають каліфорнійським стандартам, а гужові - перспективним вимогам 1991 р.) не передбачаються ні винагорода, ні податок. Засоби від виплати податків використовуватимуться для стимулювання продажу автомобілів категорії I. Система ця для легкових і гужових автомобілів вводиться починаючи з моделей 1992 р. випуску, для автобусів - з 1993 р. [153].

Отже, ми бачимо що домогтися зменшення викидів автотранспорту та їх негативного впливу на навколишнє природне середовище можна і економічним та політичним шляхом.

Якість автомобільного пального як чинник впливу на довкілля

Одним з основних чинників якісних та кількісних характеристик викидів автотранспортних засобів є якість палива. Значна частка бензину імпортується в Україну з Росії та країн Балтії. Згідно з Законом України «Про заборону ввезення і реалізації на території України етильованого бензину та свинцевих добавок до бензину» на території нашої держави, зокрема, й на території м. Києва, з 1 січня 2003 року заборонено реалізовувати етильований бензин. Паливо - стиснутий природний газ та скраплений газ пропан-бутан -у

балансі автомобільного палива займає поки що незначну частку. Тобто, для зменшення забруднення довкілля найбільш прийнятним є використання альтернативних видів палива.

У рамках Державної програми розвитку виробництва біодизельного пального і біогазу на період до 2010 року вийшов Указ Президента України від 26 вересня 2003 року «Про заходи щодо розвитку виробництва палива з біологічної сировини», яким передбачені заходи стосовно збільшення обсягів вирощування в Україні ріпаку. Збільшення використання відновлюваних видів енергії відображено і в документі «Екологічна угода міст», підписаному 5 червня 2005 року в Сан-Франціско (Каліфорнія) на конференції з нагоди Всесвітнього Дня охорони довкілля.

3.4. Характеристика основних викидів шкідливих речовин

Одним з негативних факторів використання автомобільного транспорту є зростаючий шкідливий вплив на навколишнє середовище та здоров'я людини. Це зумовлено, насамперед, викидом значної кількості шкідливих речовин та шумом, що супроводжує роботу автомобіля. Потрапляючи в атмосферу, водойми, ґрунт шкідливі речовини негативно впливають на біосферу [8].

За своїми хімічними властивостями, характером впливу на організм людини, компоненти-забрудники поділяються на кілька груп. Так, до групи нетоксичних речовин належать нітроген, кисень, гідроген, водяна пара. В групу токсичних речовин входять оксид карбону, оксиди нітрогену, чисельна група вуглеводнів, альдегіди, сажа, оксиди сульфідів.

Враховуючи значні обсяги забруднювальних компонентів, що супроводжують "життя" автотранспорту, кількість якого постійно зростає в Україні, останній залишається і надалі одним з основних факторів забруднення довкілля. Так, у 2002 р. загальні викиди шкідливих речовин сягали майже 2,5 млн. т або майже 35 % від загальних об'ємів викидів в Україні. На відміну від стаціонарних джерел, забруднювальні речовини від автотранспортного комплексу накопичуються в приземному шарі атмосфери, безпосередньо в

зоні дихання.

Особливо несприятлива ситуація із забрудненням атмосферного повітря спостерігається в міських агломераціях. Так, у 584 містах України загальний рівень забруднення повітря від пересувних джерел сягає близько 40 % загального об'єму викидів, у 220 містах ця частина перевищує 50 %, а в курортних -90 % [165].

Зростання забруднення атмосферного повітря, збільшує кількість смертельних випадків. Так, період з 1900 по 1953 рр. у розвинутих країнах смертність від раку легенів зростає загалом у 43 рази. На території нашої країни рак легенів нині за частотою захворювань посідає друге місце і смертність від нього порівняно з початком ХХ століття збільшилася приблизно у 10 разів. Значна забрудненість повітря є причиною підвищення смертності від раку легенів у великих містах Європи (у 1,5-4 рази вища, порівняно з сільською місцевістю). Та, оскільки, насичені викидами повітряні маси поширюються далеко за межі міста, поступово відбувається вирівнювання смертності від раку легенів у містах і селах. Дослідження [34] у районі Лос-Анджелеса показали, що на відстані 60 км від міста максимальна концентрація оксидантів була така сама, як у центрі мегаполіса.

Відпрацьовані гази містять до 200 різних компонентів, багато з яких токсичні, особливо оксид вуглецю. Ще на початку автомобілебудування проводилися перші вимірювання його вмісту в повітрі. Результати, одержані в 1901 році, не давали підстав для серйозних побоювань. Але вже у 1928-1930 роках з'явилися перші публікації, які вказували на небезпеку забруднення повітря оксидом вуглецю.

Оксид карбону CO (чадний газ) - безбарвний газ, який не має запаху, легший від повітря. Це продукт неповного згоряння при роботі бензинового двигуна на збагачених паливно-повітряних сумішах. На таких сумішах бензинові двигуни працюють при малих навантаженнях, на холостому ходу й при повному навантаженні. За розробленою академіком М. М. Семеновим теорією, оксид карбону утворюється в циліндрі двигуна як проміжний продукт пере-

творення й розкладу альдегідів, отримуваних у стадії холоднополум'яного процесу, який передує процесові основного горіння (тепловий вибух) [78].

Чадний газ добре розчиняється у повітрі й зберігається в атмосфері від 0,3 до 15 років. Світовий океан, головний очисник атмосфери від оксиду карбону, може прийняти всього лише 5 відсотків загальної його кількості, що викидається в атмосферу внаслідок антропогенної діяльності.

Вплив оксиду карбону на організм людини різноманітний. Тривалими клінічними дослідженнями в США встановлено [154], що перебування людини з хворим серцем в атмосфері з концентрацією CO від 9 до 16 мг/м³ провокує інфаркт міокарда. У багатьох великих містах США концентрація оксиду карбону у 20-30 разів перевищує допустиму норму, й лікарі пов'язують з цим високу смертність від інфаркту міокарда. При двадцятихвилинному інгаляційному впливі оксиду карбону в концентрації 5,8 мг/м³ у досліджуваних спостерігаються виразні зміни біопотенціалів головного мозку.

Потрапляючи в організм людини, чадний газ з'єднується з гемоглобіном крові й утворює речовину карбоксигемоглобін замість оксигемоглобіну, який є основною речовиною при кисневому обміні в організмі людини. CO сполучається з гемоглобіном крові у 240 разів легше ніж кисень, тому навіть незначна концентрація чадного газу шкідлива. Утворений карбоксигемоглобін справляє руйнівну дію на червоні кров'яні тільця і призводить до серцево-судинних захворювань. Збільшення чадного газу в організмі людини спричинює головний біль, втому, запаморочення, порушення сну. Наявність CO карбоксигемоглобіну у крові водіїв, може впливати на кількість дорожньо-транспортних пригод. Вміст у крові 7% карбоксигемоглобіну знижує рухливість очей водіїв, здатність до оцінки відстані між автомобілями, позначається на точності управління рульовим колесом і використання педалі акселератора. Медичні дослідження виявили, що після 8-9 годинного робочого дня вміст карбоксигемоглобіну в крові водіїв досягає 21-27 і навіть 40%. За час їх відпочинку кров не встигає очиститися й на початку

наступного робочого дня ще містить 3-7% карбоксигемоглобіну. Дослідження, проведені в Англії [154], показали, що на вулиці з інтенсивністю руху 830 автомобілів на годину у водіїв погіршувалася увага й сповільнювалася реакція. Із загального числа водіїв, винних в автомобільних катастрофах Парижа, у 38% була виявлена висока концентрація оксиду карбону в крові.

Оксиди нітрогену утворюються в результаті термічної зворотної реакції окиснення нітрогену повітря при високій температурі й тиску в циліндрах двигуна внутрішнього згорання. Необхідною умовою цього процесу є температура понад 1600° С. Збільшенню виходу оксидів з двигуна сприяють підвищення максимальної температури робочого циклу й надлишок оксигену. В міру охолодження відпрацьованих газів і розчинення їх повітрям оксид нітрогену окиснюється далі, перетворюючись у дво-, три- й чотири-окис.

Оксиди нітрогену відіграють основну роль в утворенні фотохімічного смогу в повітрі. Причина виникнення такого смогу - хімічні реакції в атмосфері. Двоокис нітрогену, який виділяється автомобільним двигуном, під дією сонячних променів розпадається на окис нітрогену й атомарний оксиген, які, з'єднуючись з оксигеном повітря, знову утворюють двоокис нітрогену й озон. Останній, вступаючи у хімічну реакцію з ненасиченими вуглеводнями, утворює сполуки, які подразнюють слизові оболонки та органи дихання, викликають загострення легеневих і деяких інших хронічних захворювань, симптоми задухи, що можуть призвести до смертельного випадку. Оксиди нітрогену руйнівню діють на легені людини. Це пояснюється тим, що окис і двоокис нітрогену, потрапивши в органи дихання, утворюють азотну й азотисту кислоти.

Вуглеводні у найбільшій кількості викидаються двигунами транспортних засобів під час гальмування й на режимах холостого ходу. Механізм утворення цих продуктів двостадійний. У першій стадії складні вуглеводні, з яких складається паливо, під дією термічних процесів розкладаються на ряд простих вуглеводнів та вільних радикалів. Другу стадію характеризує відщеплення атомів водню від утворених продуктів внаслідок браку кисню.

Утворені речовини з'єднуються між собою у дедалі складніші циклічні, а відтак поліциклічні структури. При багатій паливній суміші має місце значний вміст вуглеводнів у зв'язку з нестачею повітря. Однак, часто, підвищена концентрація вуглеводню спостерігається і у збіднених сумішах внаслідок не згоряння в окремих циліндрах або циклах. Особливо багато вуглеводнів викидається при несправній системі запалювання.

Двоокис сульфїду (SO_2), сірчистий ангїдрид, сірчистий газ. У бензині в кількості до 0,15% міститься сірка, яка окиснюється у циліндрах двигуна й викидається в навколишнє середовище у вигляді SO_2 . Двоокис сульфїду, поєднуючись з крапельною водою повітря, утворює сірчану кислоту, яка провокує захворювання травних та дихальних шляхів людини. Сірчистий ангїдрид стає причиною загибелі рослин і прискорює корозію металів. При перебуванні людини в середовищі з концентрацією сірчистого газу 0,01% подразнюється слизова оболонка горла. При концентрації двоокису сульфїду 0,04% вже за три хвилини настає загальне отруєння [160].

Сажу в великих кількостях викидають дизелі. Процес утворення сажі наступний: у циліндрі дизеля суміш розподіляється нерівномірно, при загальному надлишку повітря є зони з недостатньою кількістю паливної суміші; в цих зонах при високих тиску й температурі відбувається піроліз палива з виділенням чистого карбону – сажі, більша частина карбону згоряє у циліндрі, проте близько 1% його викидається з відпрацьованими газами.

Сажа справляє шкідливий вплив у трьох аспектах:

- 1) подразнює дихальні шляхи людини, як будь-яка тверда речовина;
- 2) знижує видимість на дорогах;
- 3) стає переносником поліциклічних вуглеводнів.

Автомобільний дизель у середньому викидає 15-18 кг сажі при згорянні 1 т палива. Головна небезпека сажі - перенесення канцерогенних речовин. На поверхні найдрібніших часток сажі адсорбуються тверді коричневого кольору кристалики бенз(а)пірену - основної токсичної речовини, що спричиняє ракові захворювання.

Відносна токсичність сажі, при наявності в ній бенз(а)пірену, у 500 разів вища, ніж окису карбону.

Найдрібніші частки сажі знаходять у продуктах харчування, торгівля якими ведеться на вулицях міст. На поверхні морозива й тістечок, які продаються у Києві на Хрещатику (де немає промислових викидів), виявлені часточки сажі явно автомобільного походження. За вимогами санітарної служби продукти харчування належить захищати від пилу й сажі захисними плівками.

Важкі метали проявляють широку токсичну дію. Деякі з них, наприклад Плюмбум, надають яскраво виражену дію на численні органи, тоді як інші - Кадмій - мають більш обмежену область токсичної дії. Для кожного металу існує свій механізм токсичної дії, обумовлений конкуренцією між необхідними і токсичними металами і особливостями комплексоутворення в місцях скріплення в білкових молекулах.

Слід зазначити, що живі організми мають механізми до інтоксикації відносно важких металів. Так, у відповідь на токсичну дію іонів Плюмбуму, Кадмію і Ртуті, печінка і нирки людини збільшують синтез низькомолекулярних білків, до складу яких входить цистеїн.

Особливістю металів як забруднювачів є те, що на відміну від органічних забруднюючих речовин, що піддаються процесам розкладання, метали здібні лише до перерозподілу.

Метали-токсиканти в різних формах здатні забруднювати всі три області біосфери - повітря, воду і ґрунт.

Надходження важких металів в навколишнє середовище має як природне, так і техногенне походження. Техногенна частка Купруму і Цинку в атмосфері - 75%, Кадмію і Ртуті - 50%, Нікелю 30%, Кобальту - 10%. Найбільш висока емісія в атмосферу характерна для Плюмбуму – 50 - 80%.

У атмосфері важкі метали присутні у формі органічних і неорганічних сполук у вигляді пилу і аерозолів, а також в газоподібній формі (ртуть). Основні механізми виведення важких металів з атмосфери - вимивання з осіданнями на підстилаючу поверхню.

У водних середовищах важкі метали присутні в трьох формах: зваженою, колоїдною і розчиненою. Остання представлена вільними іонами і розчинними комплексними з'єднаннями з органічними і неорганічними лігандами. Для неорганічних з'єднань - це галогеніди, сульфати, фосфати, карбонати і ін. Серед органічних лігандів найміцнішими є комплекси гумінових і фульвокислот (переважно низькомолекулярних), що входять до складу гумусових речовин ґрунту і природних вод. Слід зазначити, що значна частина важких металів переноситься поверхневими водами в зваженому стані. Значне збагачення природного середовища важкими металами разом з низьким природним рівнем цих металів в біосфері і високою токсичністю вимагає постійного контролю за їх вмістом не тільки в об'єктах навколишнього середовища, але і в харчових продуктах. Забруднення харчових продуктів важкими металами спостерігається для с/х культур, що вирощуються на полях поблизу промислових підприємств або забруднених міськими відходами і продуктами їх переробки. Крім того, токсичність важких металів виявляється, як правило, на кислих і рідко на нейтральних та лужних ґрунтах. Поглинання металу і його акумуляція рослиною залежать також від типу останнього. У рослині метал розподіляється нерівномірно. Так, мідь і цинк концентруються переважно в корінні, а кадмій - в листі.

Оскільки, важкі метали малорухливі в ґрунті, їх знешкоджують за допомогою видалення забрудненого шару. Надходження важких металів по харчовому ланцюгу мінімізується вирощуванням на забруднених полях тільки кормів для тварин або тих культур, які використовуються для живлення людини в малих дозах. Ефективним засобом зниження концентрації рухомих форм важких металів є вапнування кислих ґрунтів для збільшення рН.

Міграція важких металів від джерела забруднення (автомобіля) до людини показана на рисунку 3.1.

Плюмбум (Pb) та його сполуки утворюються в разі застосування етильованого бензину, який містить антидетонаційну присадку -тетраетилплюмбум. Як уже було сказано, сполуки свинцю застосовуються для підвищення

октанового числа бензину, яке забезпечує одержання високих потужнісних та економічних показників бензинових двигунів. Після виходу з двигуна тетраетилплумбум руйнується, утворюючи токсичні плумбові сполуки -бромистий Плумбум, окис свинцю, хлористий свинець, фосфат свинцю, сульфат свинцю. Близько 70% Плумбуму, який міститься у бензині, викидається в атмосферу; з них 30% осідає на поверхню землі, а 40% залишається у повітрі в завислому стані. Поблизу автомобільних шляхів може затримуватися до 50% усього Плумбуму, який потрапляє у повітря з різних джерел. Один автомобіль виділяє в атмосферу в середньому 1 кг Плумбуму на рік.

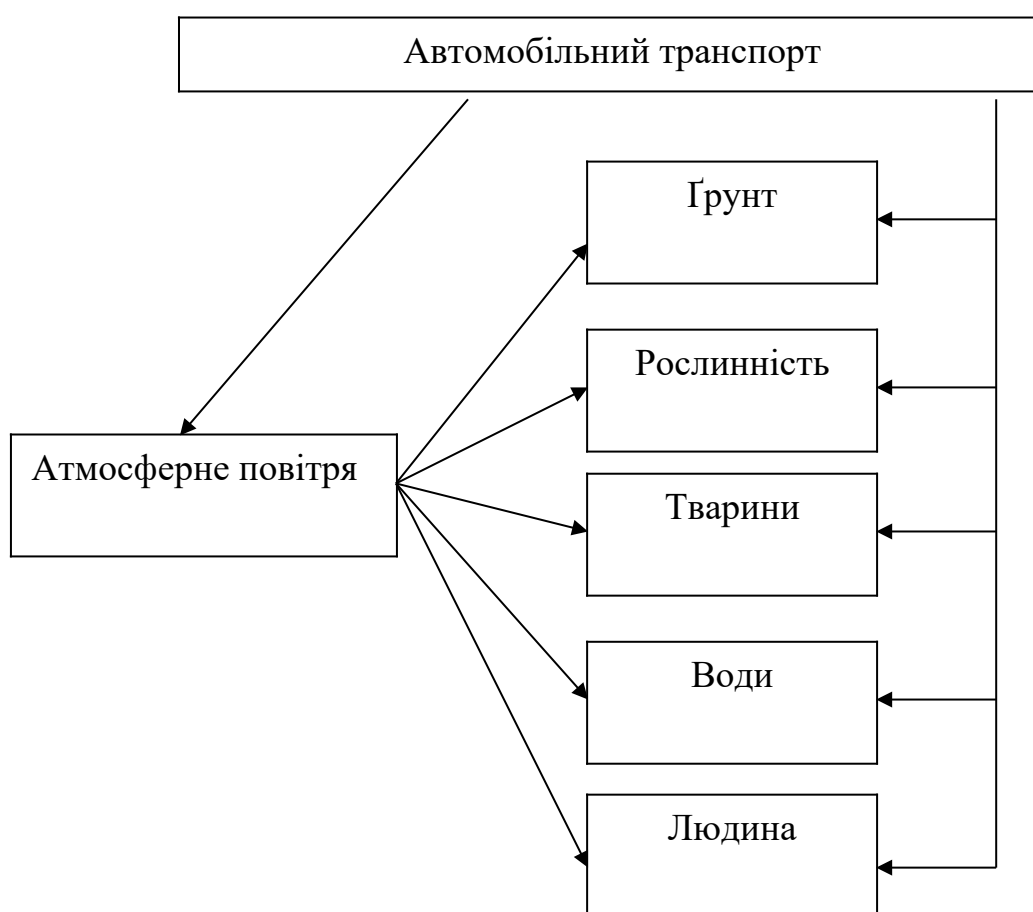


Рис. .3.1. Міграція свинцю в навколишньому середовищі (від автомобільного транспорту до людини).

Перебуваючи в організмі людини у підвищених кількостях, Плумбум вражає всі органи й системи, але вибірково впливає на нервову систему, це виявляється у симптомах астеновегетативного синдрому: цефалгії, артралгії, міалгії. Особливо шкідливі Плумбові сполуки для дітей, оскільки стають

причиною сповільнення розвитку, нервових захворювань і захворювань крові. Плюмбум має властивість накопичуватися в організмі, викликаючи при цьому тяжкі захворювання. Як показали дослідження, крім безпосереднього токсичного впливу, плюмбові сполуки здатні збільшувати виділення двигуном вуглеводнів, оскільки сповільнюють процес окиснення.

Забруднення Плюмбумом навколишнього середовища відбувається в декілька етапів. Після виходу з двигунів автомобілів він міститься в атмосферному повітрі у вигляді аерозолі. В подальшому, осідаючи як важкий метал на ґрунт і рослини, змінює їх якісний склад. Потрапляючи в організм тварин, Плюмбум спричиняє захворювання й мутації. Споживаючи забруднені ним продукти харчування тваринного походження, страждає людина.

Плюмбум надходить не тільки з вихлопного патрубку автомобілів, а й при безпосередньому випаровуванні бензинів з паливного баку та карбюратора. На кожен кілометр шляху легковий автомобіль виділяє 0,19 г часток Плюмбуму розміром 9 мікронів (39%), 0,011 часток розміром від 1 до 9 мікронів (28%) і 0,019 часток діаметром менше 1 мікрона (29%).

В атмосфері Плюмбум швидко зв'язується зі слідами йоду й утворює стабільну сполуку, яка перешкоджає проходженню сонячної радіації. Сполуки Плюмбуму зберігаються у повітрі протягом 1-4 тижнів. Тривалість перебування їх у повітрі залежить від розмірів часток: чим більші частки, тим швидше вони осідають на землю.

Частки розміром менше одного мікрона вільно проникають у легені людини. Більші затримуються у носоглотці та гортані. В легенях осідає до половини загальної кількості Плюмбуму.

У дослідженнях [93] зазначається, що вміст Плюмбуму як у ґрунті, так і в рослинах зменшується з віддаленням від автомагістралей.

У ґрунті й рослинності пришляхової смуги вміст Плюмбуму значно перевищує гранично допустиму концентрацію.

Зрозуміло, що підвищені концентрації Плюмбуму у ґрунті й рослинах при-

зводять до отруєння травоядних. У Швейцарії протягом трьох тижнів годували корів сіном, висушеним з трав, які ростуть біля дороги. Рівень концентрації Плюмбуму в сніні становив 99 часток на тисячу. В результаті в крові й молоці цих корів виявилось в 4 рази більше Плюмбуму порівняно з іншими, умови харчування яких перебували під контролем. Вміст Плюмбуму у м'язах, нирках, печінці й кістках тварин відповідно збільшився у 3, 11, 21 і 19 разів [78, 77]. У ряді країн трава, скошена поблизу від дороги, як корм для тварин не застосовується.

Висновки до розділу 3

1. Автодороги області розпочали формуватись дуже давно, але за останні сто років вони істотно змінились і набули сучасного вигляду. Відповідно, збільшилась довжина автомобільних трас і зросло техногенне навантаження на дані геосистеми через різке збільшення кількості автотранспортних засобів та інтенсивності руху.

2. Основну частку забруднення в багатьох містах і селах Чернівецької області (як і всієї України) дає саме автотранспорт. Він і зумовлює найбільше техногенно - геохімічне навантаження на природні компоненти.

3. Автотранспортні засоби використовують паливе, яке містить хімічні сполуки, що негативно впливають на навколишнє середовище. Серед сполук-забруднювачів, які нами досліджувалися, найбільш токсичними є важкі метали та чадний газ.

РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА ДОРОЖНІХ ГЕОСИСТЕМ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

4.1. Забруднення ґрунтового покриву важкими металами

Ґрунтовий покрив. Розподіл ґрунтових різновидностей дорожніх геосистем підпорядковане певним географічним закономірностям. На досліджуваній території розповсюджені як зональні (чорноземи, сірі лісові, дернові-підзолисті), так і азональні (лучні, лучно-болотні, болотні, дернові, лучно-чорноземні) ґрунти. Всі вони зазнають техногенного геохімічного навантаження.

Під час польових досліджень 2008-2009 рр. нами проведено відбір проб ґрунту, води та рослинного покриву на 56 Полігонах, з метою виявлення накопичення та міграції важких металів в дорожніх геосистемах області (рис. 4.1). Зразки відбирались на відстані 5 м, 10 м, 25 м, 50 м та 100 м від дорожнього полотна.

На основі отриманих результатів хімічного аналізу нами було обраховано коефіцієнт концентрації хімічних елементів, сумарний показник забруднення, показник інтенсивності забруднення природних компонентів, інтегральний показник небезпечності ландшафту. Методика обрахунку приводиться в розділі 1.

Для обрахунків вказаних показників використано відповідні геохімічні нормативні значення, регіональні і світові (табл.4.1).

Таблиця 4.1

Нормативні показники вмісту важких металів у ґрунтах [56]

Елемент	Фоновий вміст, мг/кг	ГДК, мг/кг	Кларк літосфери (Карпачевський Л.О.)	Клас екологічної небезпеки
Cd	0,26	1.0	$1,3 \cdot 10^{-5}$	I
Pb	24,9	30	$1,6 \cdot 10^{-3}$	I
Zn	43,5	100	$8,3 \cdot 10^{-3}$	I
Cu	21,5	55	$4,7 \cdot 10^{-3}$	II

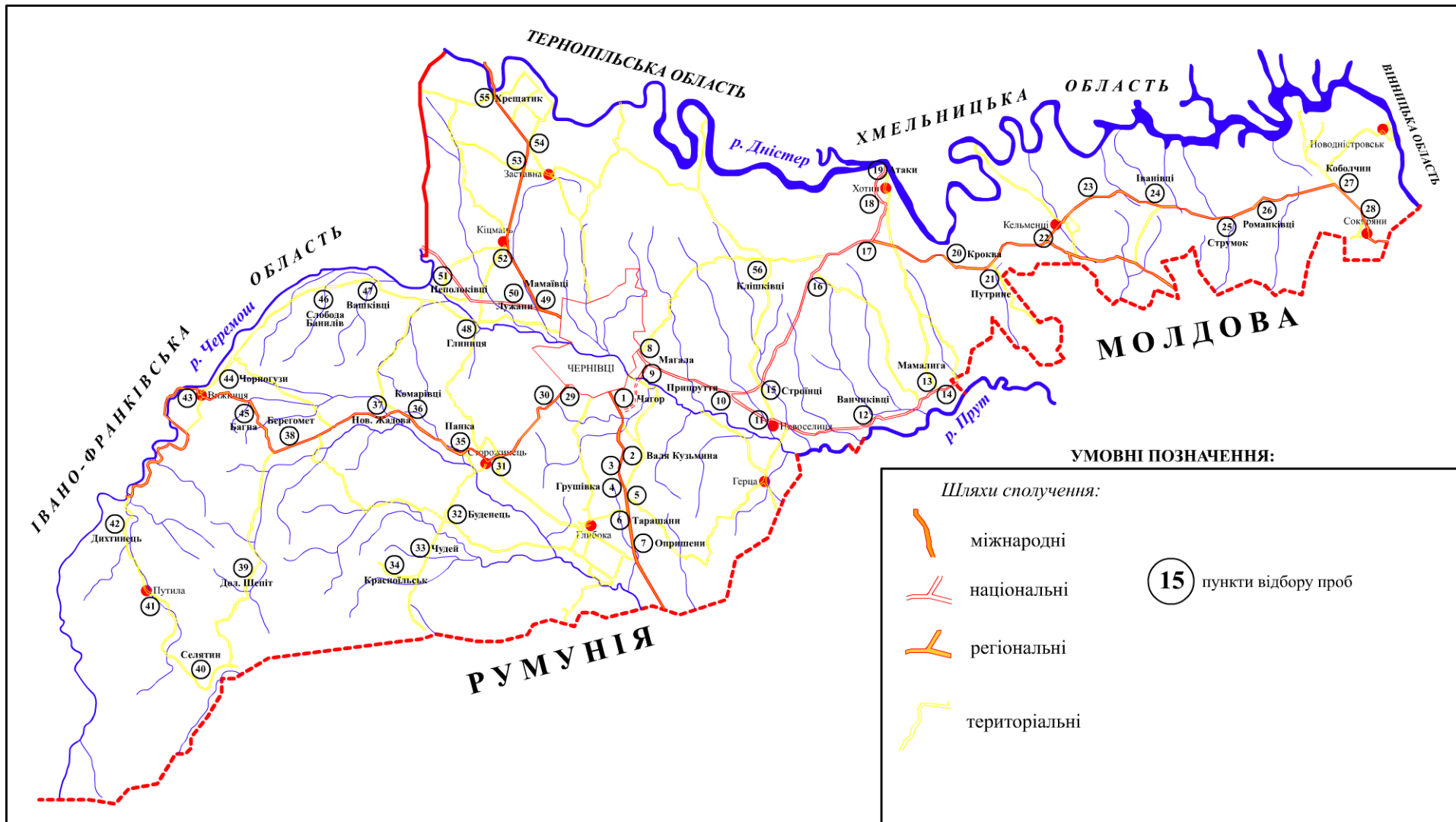


Рис. 4.1. Картосхема полігонів дослідження та відбору проб природних компонентів дорожніх геосистем Чернівецької

області

Як показали результати аналізу вмісту важких металів у ґрунтовому та рослинному покриві, найбільш інтенсивно накопичується Плюмбум, Цинк та Купрум (додаток Д).

Дорожні геосистеми характеризуються значною змінністю ґрунтового покриву, наявністю техногенних ґрунтів. При спорудженні автомобільних доріг використовують техноземи, створені людиною в процесі рекультивації тих чи інших об'єктів та господарського освоєння землі. Вони мають властивості порушених ґрунтів, привнесених часто для формування нового ґрунтового шару.

Для техногенних ґрунтів характерним є: відсутність чітко виражених генетичних горизонтів, часто мозаїчний характер забарвлення, підвищення щільності і відповідно менша пористість. У своєму складі вони містять грубоуламкові матеріали у вигляді будівельного сміття та інших відносно інертних відходів. Дані домішки негативно впливають на механічні, а також геохімічні властивості ґрунтів.

Отже, формування геохімізму придорожніх ґрунтів відбувається під дією природних і техногенних чинників, причому техногенний вплив відбувається за рахунок привнесення техноземів.

Особливості розподілу дорожніх політантів у ґрунтах

У пробах ґрунту визначено вміст 4 основних елементів – Плюмбуму, Цинку, Купруму, Кадмію, що відносяться до 1-2 класів небезпеки.

Аналіз вмісту плюмбуму у 100 - метровій смузі показує, що по мірі віддалення від автомобільного полотна відбувається його зменшення у декілька разів. Так, в ґрунтах опорної точки Тарашанського полігону (Автомобільна траса Чернівці-Порубне) вміст свинцю зменшується від 56,6 до 28,6 мг/кг, а в ґрунтах опорної точки № 2 (2 км до села) від 48,2 до 25,6 мг/кг ґрунту (рис. 4.2.)

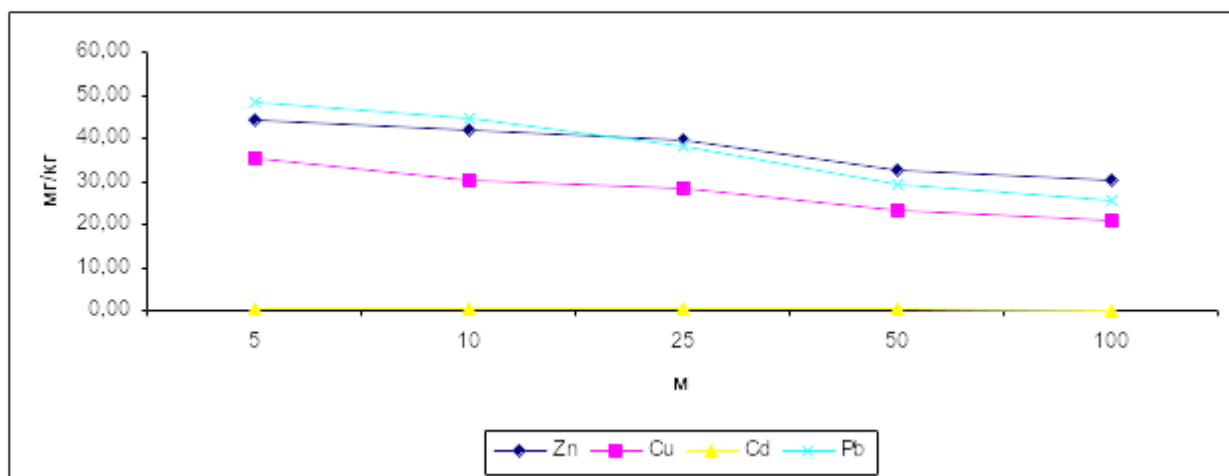


Рис. 4.2. Графік горизонтального розподілу важких металів у придорожніх ґрунтах Тарашанського полігону

Валовий вміст Купруму у придорожніх ґрунтах автодороги М-19, Е 85 (Чернівці-Порубне) змінюється від 12,6 до 43,1 мг/кг, що в деякій мірі перевищує кларкові величини (20-47 мг/кг ґрунту), причому по мірі віддалення від траси його вміст зменшується (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Вміст важких металів в ґрунтах придорожніх смуг автомагістралі М-19, Е 85 (Чернівці – Порубне)

№	Адреса	Відстань від траси, м	Важкі метали, мг\кг			
			Zn	Cu	Cd	Pb
1.	с. Чагор (Глибочківський район)	5	89.4	32.6	0.36	27.4
		10	36.2	20.6	0.36	26.8
		25	34.5	18.2	0.21	25.3
		50	30.8	16.7	0.11	23.2
		100	25.6	12.7	0.09	19.4
2.	с. Валя-Кузьмин	5	68,6	25.4	0.33	33.3
		10	64,5	22.2	0.31	28.2
		25	53,2	20.2	0.26	26.7
		50	44,6	20.5	0.18	21.2
		100	29,2	19.8	0.15	16.5
3.	с. Валя-Кузьмин (2 км від моста в напрямку кордону)	5	68,6	25.4	0.33	33.3
		10	64,5	22.2	0.31	28.2
		25	53,2	20.2	0.26	26.7
		50	44,6	20.5	0.18	21.2

Продовження таблиці 4..2

4.	с. Грушівка	5	51,6	21.6	0.33	46.2
		10	49,6	19.2	0.26	42.2
		25	30.8	21.6	0.36	18.0
		50	76.6	16.2	0.32	21.3
		100	27.0	20.6	0.10	42.2
5.	с. Тарашани (2 км до села)	5	44.3	35.2	0.45	48.2
		10	42.0	30.3	0.42	44.8
		25	39.6	28.4	0.33	38.0
		50	32.5	23.2	0.24	29.3
		100	30.2	21.1	0.18	25.6
6.	с.Тарашани (поворот на Глибоку)	5	63.5	43.9	0.32	56.6
		10	53.8	22.4	0.30	51,3
		25	51.6	20.4	0.18	46.9
		50	45,2	18.5	0.17	30,5
		100	40,5	14.6	0.15	28,6
7.	с. Опришени	5	51,6	21.6	0.33	46.2
		10	49,6	19.2	0.26	42.2
		25	43.8	16.7	0.20	37.4
		50	42.2	13.7	0.14	34.3
		100	37.2	12.6	0.11	30.2

Вміст кадмію також має тенденцію до зменшення в ґрунтах стометрової віддалі. Практично в усіх пробах вміст Кадмію зменшується в 2-4 рази. Отже, розподіл досліджуваних політантів дає підстави зробити вагомий висновок про те, що перераховані хімічні елементи мають автомобільне походження.

Автодорога Е 85, М-19 (Чернівці-Заліщики). Щодо автомобільної дороги на ділянці Чернівці-Заліщики за величиною вмісту хімічних елементів у ґрунтах переважає Цинк, він приблизно становить– 22,5 – 89,4 мг/кг, (табл.4.3.)

Концентрація Плюмбуму у стометровій смузі коливається від 15, 92 до 35, 18 мг/кг. Сполуки Плюмбуму, значна кількість яких виділяється при згоранні етилового бензину, надзвичайно токсичні, навіть при незначному отруєнні уповільнюється фізичний розвиток людини, зростає кількість нервових захворювань, знижується кількість гемоглобіну у крові.

Вміст важких металів в ґрунтах придорожніх смуг автомагістралі
Е 85, М-19 (Чернівці – Заліщики)

№ п\п	Адреса	Відстань від траси, м	Важкі метали, мг\кг			
			Zn	Cu	Cd	Pb
1.	с.Мамаївці	5	46.3	23.2	0.45	32.2
		10	40.1	21.4	0.35	30.3
		25	39.3	18.3	0.24	30.2
		50	34.3	15.3	0.19	26.4
		100	29.5	13.5	0.14	20.3
2.	с. Лужани	5	42.3	29.2	0.41	32.2
		10	40.8	28.3	0.36	31.8
		25	40.6	24.4	0.32	30.0
		50	38.5	21.2	0.21	29.3
		100	29.2	20.1	0.19	25.2
3.	с.Неполоківці	5	46.5	42.9	0.31	28.6
		10	33.8	21.4	0.26	25,3
		25	31.6	15.4	0.18	23.9
		50	25,2	13.5	0.17	22,5
		100	22,5	12.6	0.15	20,6
4.	м.Кіцмань	5	53,5	22.6	0.47	35.2
		10	49,3	17.2	0.36	32.2
		25	45.2	15.7	0.29	30.4
		50	43.2	12.7	0.14	30.3
		100	37.0	11.6	0.14	28.2
5.	Перехрестя на м. Заставна	5	89.4	32.6	0.36	28.9
		10	36.2	20.6	0.36	27.2
		25	34.5	18.2	0.21	25.4
		50	30.8	16.7	0.11	24.2
		100	25.6	12.7	0.09	20.3
6.	Роздоріжжя на села Кадубівці, Дорошівці	5	64,0	22.4	0.33	30,2
		10	61,0	21.2	0.31	29.0
		25	53,2	20.1	0.26	26.6
		50	42,0	19.4	0.19	21.1
		100	29,0	18.2	0.14	15.9
7.	с.Хрещатик	5	52.2	39.2	0.48	27.9
		10	40.6	36.7	0.33	25.2
		25	35.7	25.7	0.31	23.4
		50	31.9	20.6	0.26	22.2
		100	25.5	19.6	0.20	21.3

На підставі середньостатистичних величин кожного хімічного елемента можна констатувати неоднакову акумулятивну активність ґрунтів дорожніх геосистем. За інтенсивністю поглинання ґрунтами придорожніх смуг важкі

метали утворюють наступний адсорбційно-акумулятивний ряд: Pb – Cd– Cu – Zn.

Автодорога Н-03, Н-10 (Чернівці-Мамалига). Придорожні смуги відрізку Чернівці-Мамалига порівняно менше забруднені Плюмбумом, його вміст коливається в межах 7,8-35 мг/кг. Ця траса менш інтенсивно використовується автотранспортом, навантаження значно нижче. Певне занепокоєння викликає тут вміст Цинку, який наближається до ГДК (до 95 мг/кг). Купрум і Кадмій мають досить широкий діапазон значень, відповідно 15-45 і 0,14-0,50 мг/кг, але нижче допустимих норм. Однак, концентрація Купруму часто перевищує регіональний фон.

Розподіл окремих елементів, залежно від відстані до траси, має свої особливості. Максимальні концентрації Плюмбуму зафіксовані в п'яти-метровій відстані від траси, тоді як максимальний вміст Цинку може фіксуватися на 25 і 50 –метровій віддалі (табл.4.4).

Таблиця 4.4

Вміст важких металів в ґрунтах придорожніх смуг автомагістралі
Н-03, Н-10 (Чернівці-Мамалига)

№ п\п	Адреса	Відстань від траси, м	Важкі метали, мг\кг			
			Zn	Cu	Cd	Pb
1.	с.Магала Кільцева дорога	5	82	21.8	0.40	35.0
		10	44.5	15.3	0.33	29.0
		25	72.5	44.9	0.47	26.6
		50	89.4	21.4	0.33	21.1
		100	36.2	15.4	0.48	16.9
2.	с. Магала, Новоселицький район, об'їзна дорога	5	64.5	17.5	0.29	27.0
		10	30.8	21.6	0.36	18.0
		25	76.6	16.2	0.32	21.3
		50	70.2	16.1	0.31	18.6
		100	60.5	15.4	0.29	7.8
3.	с. Припругтя , Новоселицький район	5	95.5	29.7	0.42	27.2
		10	57.5	19.5	0.28	22.0
		25	97.5	23.4	0.44	26.4
		50	87.5	23.5	0.50	20.0
		100	59.5	13.4	0.29	17.8
4.	м. Новоселиця (міський парк)	5	84.5	26.1	0.22	23.0
		10	74.8	26.5	0.24	30.2
		25	72.5	42.9	0.24	26.6
		50	68.5	39.2	0.21	21.3

5.		100	36.2	15.4	0.41	16.9
6.	с. Ванчиківці, (Новоселицький район), поворот на с Черлену	5	46.0	16.4	0.56	20.5
		10	64.0	19.3	0.40	28.6
		25	53.2	19.9	0.38	21.9
		50	84.0	22.5	0.43	7.5
		100	29.0	34.0	0.24	17.6
7.	с. Мамалига, Новоселицький район	5	22.6	19.2	0.22	15.6
		10	56.8	35.2	0.14	11.3
		25	50.5	17.5	0.10	15.8
		50	48.26	21.6	0.18	15.4
		100	27.0	44.0	0.26	18.6
8.	с. Мамалига, Новоселицький район (400 м до кордну)	5	53.2	19.9	0.38	21.9
		10	40.5	19.3	0.14	11.0
		25	31.9	15.0	0.10	9.0
		50	29.46	18.5	0.13	19.3
		100	23.84	12.7	0.18	15.7
9.	с.Строїнци, Новоселицький район	5	43.18	25.3	0.24	11.3
		10	40.5	19.3	0.14	11.0
		25	32.71	16.8	0.12	9.3
		50	31.9	15.0	0.10	9.0
		100	26.45	13.0	0.10	8.2

Автомобільна траса Н-03 (Чернівці-Хотин) характеризується середнім забрудненням хімічними елементами. Так, діапазон коливань вмісту Цинку в ґрунтах становить 23-56 мг/кг ґрунту, Плюмбуму 15-50 мг/кг, Купруму – 12-36 мг/кг, кадмію 0,14-0,47 мг/кг.

Найвищий вміст важких металів спостерігається в зоні об'їзної дороги біля м. Хотин. Це можна пояснити великою завантаженістю даної ділянки дороги і наявністю мосту через р.Дністер, тому весь потік автотранспорту рухається в даному напрямку (рис. 4.3), (додаток З).

Подібна ситуація спостерігається і в с. Атаки (точка апробації розташована неподалік мосту через р.Дністер), тут діапазон коливань вмісту Плюмбуму від 42,21 до 25,12 мг/кг, Цинку від 43.29 до 29.18 мг/кг, Купруму від 36,18 до 20,13, і Кадмію від 0,44 до 0,11 мг/кг (табл.4.5.).

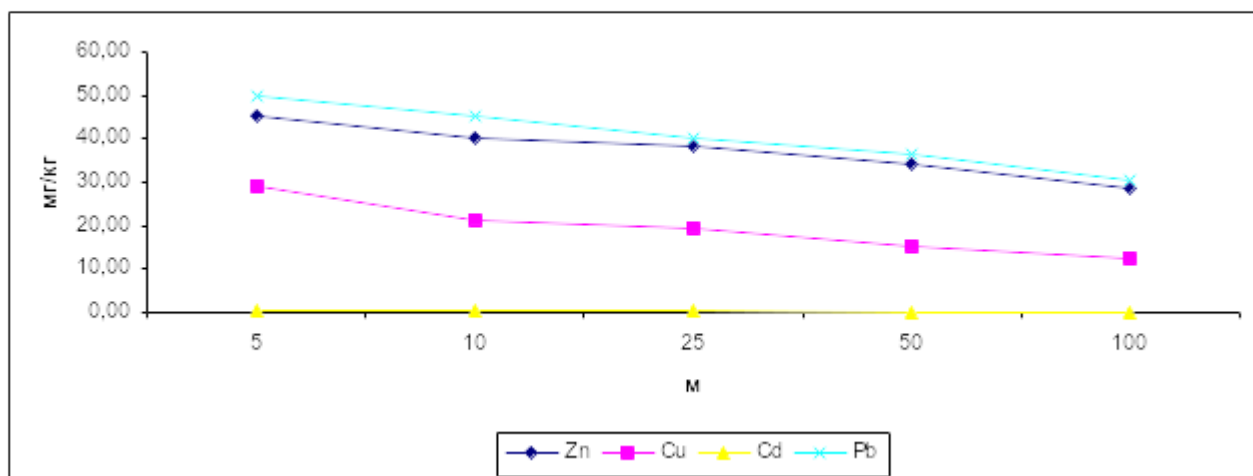


Рис. 4.3. Графік розподілу важких металів у ґрунтах Хотинського , (об'їзна дорога)

Таблиця 4.5.

Вміст важких металів в ґрунтах придорожніх смуг автомагістралі
Н-03 (Чернівці-Хотин)

№ п/п	Адреса	Відстань від траси, м	Важкі метали, мг\кг			
			Zn	Cu	Cd	Pb
1.	с.Магала Кільцева дорога	5	82	21.8	0.40	35.0
		10	44.5	15.3	0.33	29.0
		25	72.5	44.9	0.47	26.6
		50	89.4	21.4	0.33	21.1
		100	36.2	15.4	0.48	16.9
2.	с. Магала, Новоселицький район, об'їзна дорога	5	64.5	17.5	0.29	27.0
		10	30.8	21.6	0.36	18.0
		25	76.6	16.2	0.32	21.3
		50	70.2	16.1	0.31	18.6
		100	60.5	15.4	0.29	7.8
3.	с. Припруття , Новоселицький район	5	95.5	29.7	0.42	27.2
		10	57.5	19.5	0.28	22.0
		25	97.5	23.4	0.44	26.4
		50	87.5	23.5	0.50	20.0
		100	59.5	13.4	0.29	17.8
4.	Перехрестя на с.с Зарожани-Ставчани, Хотинський район	5	56.8	31.2	0.26	28.9
		10	52.8	30.2	0.24	27.2
		25	49.3	29.6	0.20	25.4
		50	35.4	21.4	0.18	24.2
		100	29.5	18.5	0.13	19.3
5.	Чотири корчми, Хотинський район	5	46.9	31.6	0.41	29.4
		10	38.4	20.6	0.33	25.0
		25	31.2	17.2	0.31	20.2
		50	30.6	16.7	0.26	16.0
		100	23.8	12.7	0.18	15.7

6.	м. Хотин, об'їзна дорога	5	45.3	29.2	0.47	50.1
		10	40.1	21.4	0.35	45.2
		25	38.3	19.3	0.26	40.2
		50	34.3	15.3	0.19	36.4
		100	28.5	12.5	0.14	30.3
7.	с. Атаки, (Хотинський район), міст через р. Дністер	5	43.3	36.2	0.44	42.2
		10	41.8	28.3	0.36	39.8
		25	40.6	25.4	0.36	35.0
		50	32.5	21.2	0.21	29.3
		100	29.2	20.1	0.11	25.1

Ділянка траси Р-63 (Чотири Корчми – Сокиряни) характеризується також досить широким діапазоном вмісту Плюмбуму від 7,22 до 51,06 мг/кг ґрунту, Цинку від 23,84 до 89,0 мг/кг, Купруму від 12,30 до 44,98 мг/кг і Кадмію від 0,09 до 0,47мг/кг ґрунту (табл.4.6.).

Таблиця 4.6

Вміст важких металів в ґрунтах придорожніх смуг автомагістралі
Р-63 (Чотири Корчми – Сокиряни)

№ п/п	Адреса	Відстань від траси, м	Важкі метали, мг\кг			
			Zn	Cu	Cd	Pb
1.	Чотири корчми, Хотинський район	5	46.9	31.6	0.41	29.4
		10	38.4	20.6	0.33	25.0
		25	31.3	17.2	0.31	20.2
		50	30.7	16.7	0.26	16.0
		100	23.8	12.7	0.18	15.7
2.	с. Кроква (Кельменецький район)	5	63.5	44.9	0.31	26.6
		10	33.8	21.4	0.26	21.3
		25	71.6	15.4	0.18	16.9
		50	65.2	17.5	0.47	20.5
		100	55.5	21.6	0.35	28.6
3.	с. Перківці (Кельменецький район)	5	50.5	20.6	0.35	45.2
		10	48.3	17.2	0.26	40.2
		25	43.2	16.7	0.19	36.4
		50	43.2	12.7	0.14	30.3
		100	27.0	20.6	0.10	42.2
4.	смт. Кельменці	5	89.4	32.6	0.36	28.9
		10	36.2	20.6	0.36	27.2
		25	34.5	18.2	0.21	25.4
		50	30.8	16.7	0.11	24.2
		100	25.6	12.7	0.09	19.3

Продовження таблиці 4.6

5.	Перехрестя сіл Бабин, Бурдюг, Кельменецький район	5	64.0	25.4	0.33	30.0
		10	64.0	21.2	0.31	29.0
		25	53.2	20.1	0.26	26.6
		50	44.0	22.4	0.18	21.1
		100	29.0	21.2	0.15	16.9
6.	с.Іванівці	5	42.2	37.2	0.47	28.9
		10	40.6	36.7	0.35	27.2
		25	32.7	22.7	0.35	26.4
		50	31.9	20.6	0.26	23.2
		100	26.5	18.6	0.19	19.3
7.	с. Васкауци	5	54.9	33.2	0.35	51.1
		10	38.4	28.3	0.35	36.9
		25	36.2	22.4	0.26	27.3
		50	30.7	21.2	0.19	18.0
		100	23.8	19.1	0.14	15.3
8.	с. Романківці	5	59.4	32.6	0.36	39.2
		10	36.2	26.4	0.36	29.3
		25	30.5	19.1	0.21	30.4
		50	30.5	16.7	0.11	29.3
		100	26.6	14.7	0.11	25.2
9.	с. Коболчин (Сокирянський ра- йон)	5	48.2	25.3	0.29	11.3
		10	45.5	23.3	0.24	11.0
		25	32.7	16.8	0.19	8.4
		50	31.9	15.0	0.12	7.1
		100	26.5	12.3	0.10	7.2
10.	м. Сокиряни	5	54.8	31.2	0.26	28.9
		10	52.7	30.2	0.24	27.2
		25	50.3	30.2	0.22	24.4
		50	36.4	21.4	0.19	24.2
		100	28.5	18.5	0.13	18.3

Автомобільна траса E-85, H-10 (Чернівці-Снятин) характеризується середнім вмістом досліджуваних елементів у ґрунтах. Наприклад, вміст Плюмбуму коливається в незначному діапазоні 20-32 мг/кг ґрунту, вміст Цинку - 22-46 мг/кг, вміст Купруму – 12-42 мг/кг, Кадмію – 0,15-0,45 мг/кг (табл. 4.7).

Значних перевищень кларкових величин не зафіксовано, тільки вміст Плюмбуму в 2-4 рази перевищує кларк (як за Виноградовим, так і за Карпачевським). Перевищень гранично допустимих концентрацій на досліджуваній ділянці не зафіксовано.

Вміст важких металів в ґрунтах придорожніх смуг автодороги
Е-85, Н-10 (Чернівці-Снятин)

№ п\п	Адреса	Відстань від траси, м	Важкі метали, мг\кг			
			Zn	Cu	Cd	Pb
1.	с.Мамаївці	5	46.3	23.2	0.45	32.2
		10	40.1	21.4	0.35	30.3
		25	39.3	18.3	0.24	30.2
		50	34.3	15.3	0.19	26.4
		100	29.5	13.5	0.14	20.3
2.	с. Лужани	5	42.3	29.2	0.41	32.2
		10	40.8	28.3	0.36	31.8
		25	40.6	24.4	0.32	30.0
		50	38.5	21.2	0.21	29.3
		100	29.2	20.1	0.19	25.2
3.	с.Неполоківці	5	46.5	42.9	0.31	28.6
		10	33.8	21.4	0.26	25.3
		25	31.6	15.4	0.18	23.9
		50	25.2	13.5	0.17	22.5
		100	22.5	12.6	0.15	20.6

На ділянці автодороги Р-62, Т-2601 (Чернівці-Берегомет-Селятин-Путила) за величиною вмісту хімічних елементів у ґрунтах дорожніх геосистем вміст Цинку від 25,3 мг/кг до 59,5 мг/кг ґрунту. Отже, не має місце перевищення кларкових та фонових величин. Вміст Плюмбуму коливається в більш широкому діапазоні від 7,2 мг/кг до 48,2 мг/кг (табл. 4.8).

Таблиця 4.8

Вміст важких металів в ґрунтах придорожніх смуг автодороги
Р-62, Т-2601 (Чернівці-Берегомет-Селятин- Путила)

№ п\п	Адреса	Відстань від траси, м	Важкі метали, мг\кг			
			Zn	Cu	Cd	Pb
1.	м.Чернівці (кінець вул Сторожинецької)	5	59.5	33.6	0.35	29.1
		10	38.3	24.6	0.31	28.4
		25	36.5	19.2	0.27	25.2
		50	29.8	18.7	0.14	23.1
		100	25.7	12.7	0.11	19.6
2.	с. Михальча (Сторожинецький район)	5	45.8	30.2	0.26	25.9
		10	42.7	28.2	0.23	24.2
		25	40.3	25.2	0.22	23.4

Продовження таблиці 4.8

2.		50	36.4	21.4	0.18	23.2
		100	25.5	17.5	0.13	18.4
3.	м. Сторожинець	5	49.2	22.3	0.35	19.3
		10	46.7	20.3	0.31	17.0
		25	38.7	16.2	0.29	11.4
		50	34.3	15.1	0.19	9.1
		100	27.4	12.3	0.11	7.2
4.	с.Буденець (Сторожинецький район)	5	53.2	23.6	0.41	48.2
		10	46.3	19.4	0.38	45.8
		25	40.3	15.7	0.32	38.8
		50	40.2	13.7	0.21	30.2
		100	39.5	12.6	0.11	26.6
5.	с.Чудей	5	58.5	34.6	0.35	35.1
		10	36.3	25.6	0.31	30.4
		25	35.5	25.2	0.25	28.2
		50	30.8	19.7	0.15	25.1
		100	25.7	13.7	0.11	19.3
6.	с. Красноільськ	5	49.8	25.2	0.26	24.9
		10	45.7	24.2	0.24	24.2
		25	40.4	23.2	0.21	22.4
		50	36.4	21.4	0.18	21.2
		100	26.5	17.5	0.13	18.4
7.	с.Панка	5	49.5	23.3	0.45	19.3
		10	45.2	21.3	0.40	18.0
		25	39.7	16.2	0.35	11.4
		50	35.3	15.1	0.29	10.1
		100	27.4	12.3	0.21	9.2
8.	с.Комарівці	5	53.2	23.6	0.41	35.2
		10	46.3	19.4	0.38	29.8
		25	40.3	15.7	0.32	28.8
		50	40.2	13.7	0.21	20.3
		100	39.5	12.6	0.11	20.6
9.	с. Нова Жадова	5	59.2	34.6	0.38	25.1
		10	46.3	29.6	0.35	23.5
		25	36.5	26.2	0.33	23.2
		50	30.8	19.7	0.25	20.1
		100	25.7	13.7	0.12	19.0
10.	с.Берегомет	5	48.2	25.4	0,35	32.9
		10	45.3	24.2	0.29	30.2
		25	40.1	22.2	0.25	29.4
		50	35.1	20.4	0.19	23.2
		100	25.4	17.5	0.15	19.4
11.	с.Долішній Шепіт	5	40.8	25.2	0.28	26.5
		10	38.7	24.2	0.26	25.3
		25	35.3	24.2	0.26	24.3
		50	31.4	21.4	0.19	23.3
		100	25.5	18.5	0.14	18.3

Продовження таблиці 4.8

12.	Селятин	5	48.2	22.3	0.36	19.3
		10	46.7	21.3	0.32	17.2
		25	39.7	17.2	0.28	12.4
		50	35.3	16.1	0.29	11.1
		100	28.4	12.3	0.11	11.2
13.	смт.Путила	5	53.2	23.6	0.45	28.2
		10	44.3	18.4	0.37	25.8
		25	41.3	16.7	0.31	22.8
		50	39.2	13.7	0.21	20.3
		100	35.5	12.6	0.15	20.6
14.	с. Дихтинець	5	55.5	24.6	0.38	28.1
		10	36.3	23.6	0.35	25.4
		25	34.5	22.2	0.30	24.2
		50	32.8	19.7	0.25	22.1
		100	25.7	14.7	0.29	20.3

Більш значний вміст Плюмбуму в ґрунтах характерний для точки відбору с. Буденець, де він доходить до 48,2 мг/кг (п'ятиметрова відстань від дороги), до 26,6 (стометрова відстань). Вміст Купруму в ґрунтах коливається від 12,3 мг/кг до 34,6 мг/кг ґрунту (немає перевищень кларкових та фонових величин). В широкому діапазоні змінюється вміст Кадмію - від 0,11мг/кг до 0,45 мг/кг ґрунту

Автомобільна траса Т-2601 (Чернівці-Вижниця) відзначається тим, що тут мають місце незначні коливання вмісту хімічних елементів у ґрунтах. Так, вміст Плюмбуму коливається в межах 10 – 28 мг/кг ґрунту, що дає перевищення кларкових і фонових показників. Діапазон вмісту Цинку від 23,84 мг/кг до 58,81 мг/кг (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

Вміст важких металів в ґрунтах придорожніх смуг автодороги
Т-2601 (Чернівці-Вижниця)

№ п\п	Адреса	Відстань від траси, м	Важкі метали, мг\кг			
			Zn	Cu	Cd	Pb
1.	м.Вижниця	5	58.8	24.6	0.40	25.9
		10	55.7	24.1	0.38	24.2
		25	48.4	22.2	0.33	23.4
		50	46.4	20.4	0.26	21.2
		100	36.5	17.5	0.18	19.4

Продовження таблиці 4.9

2.	с.Чорногузи	5	47.5	24.3	0.42	21.3
		10	45.2	23.3	0.41	19.0
		25	38.7	19.2	0.34	13.4
		50	35.3	16.1	0.29	11.1
		100	28.4	12.3	0.21	10.2
3.	с.Багна	5	51.2	24.6	0.42	26.2
		10	48.3	22.4	0.36	25.8
		25	46.3	18.7	0.32	23.8
		50	42.2	13.7	0.21	20.3
		100	39.5	12.6	0.11	20.6
4.	с.Слобода Банилів	5	55.2	24.6	0.39	24.1
		10	48.3	23.6	0.35	23.5
		25	39.5	22.2	0.31	22.2
		50	30.8	19.7	0.25	21.1
		100	25.7	13.7	0.12	19.2
5.	с.Вашківці	5	49.2	26.4	0,34	28.9
		10	47.3	24.2	0.30	27.2
		25	42.1	23.2	0.25	26.4
		50	36.1	20.4	0.21	23.2
		100	25.4	18.5	0.20	20.4
6.	с.Глиниця	5	48.9	31.6	0.39	29.4
		10	45.4	22.6	0.33	26.4
		25	35.2	18.2	0.30	22.3
		50	30.7	16.7	0.26	21.2
		100	23.8	13.7	0.19	20.3

Нами був розрахований індекс навиченості ґрунтів ВМ. Отримані результати (додаток Е) свідчать про те, що найвища акумуляція ВМ у ґрунтах придорожніх смуг області спотерігається в 5-25 метровій смузі.

Таблиця 4.10

Шкала оцінки індексів насиченості ґрунтів важкими металами (Дмитрук, 2006)

Значення	Ів
Менше 0,70	сильне розсіювання
0,70-0,90	розсіювання
0,90-1,10	фон
1,10-1,30	акумуляція
Більше 1,30	сильна акумуляція

Деякі особливості радіального (вертикального) розподілу важких металів (ВМ) у ґрунтах дорожніх геосистем. З метою визначення мігра-

ційних потоків ВМ проаналізовано характер їх вертикального розподілу у профілі сірих лісових опідзолених ґрунтів (рис. 4.4). У результаті аналізу виявлені такі закономірності:

- в цілому, для ґрунту характерне накопичення в гумусовому горизонті П्लумбуму, Купруму, Кадмію, Цинку;
- найбільш широкий діапазон коливань вмісту по генетичних горизонтах вертикального профілю характерний для Купруму та Цинку (вони більш рухливі);
- для П्लумбуму характерно накопичення у верхньому гумусовому горизонті, що вказує на його техногенний характер надходження;

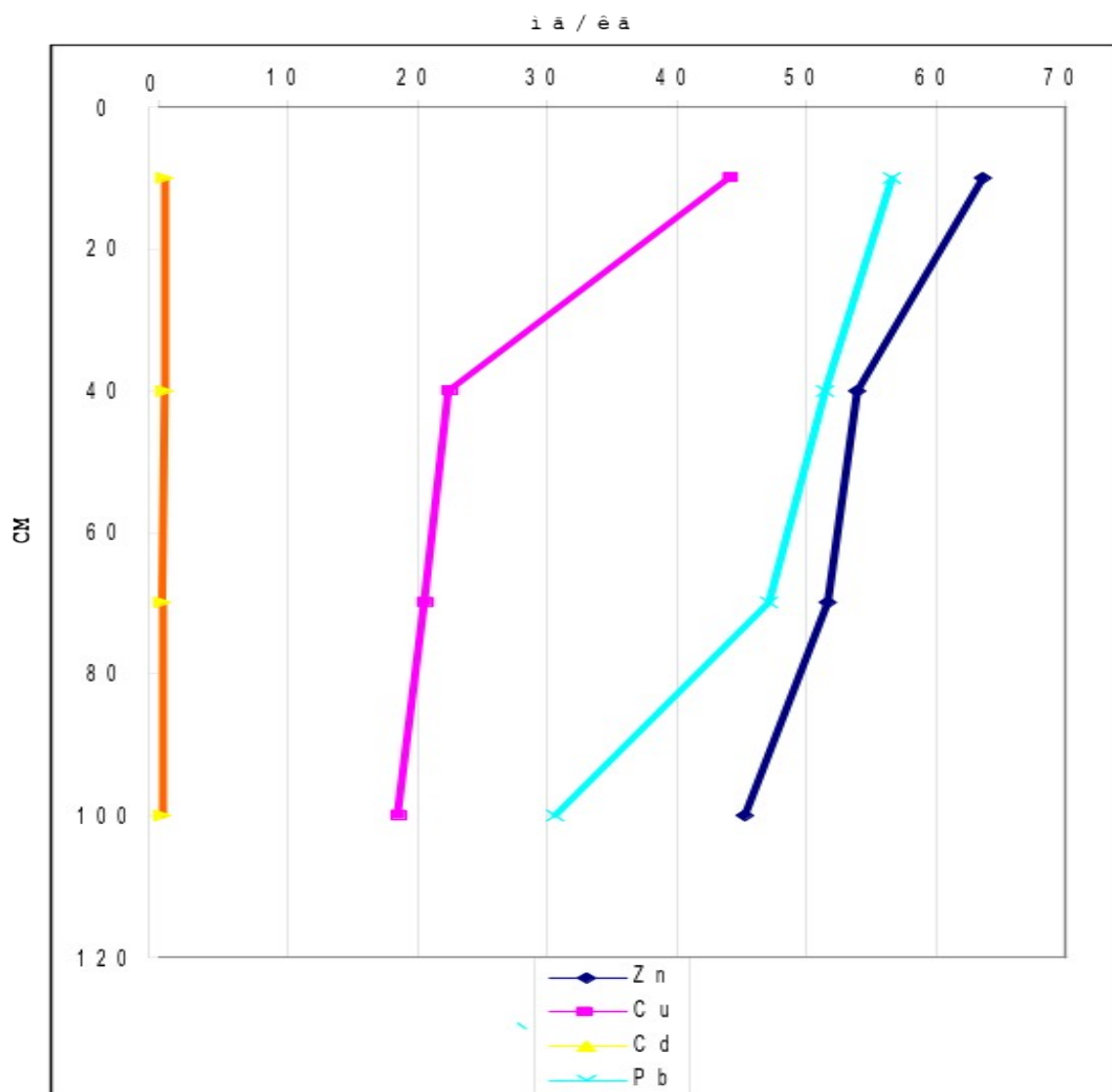


Рис. 4.4. Вертикальний розподіл важких металів у ґрунтовому розрізі Таращанського (поворот на Глибоку)

- вміст кадмію має незначний діапазон коливань по горизонтах та, в цілому, спостерігається його незначний вміст.

Вертикальний розподіл ВМ у ґрунтовому профілі темно-сірих лісових ґрунтів показано на рис. 4.5. У результаті аналізу виявлені такі закономірності:

В цілому для даного ґрунту характерне накопичення в гумусовому горизонті (до глибини 40 см) Плюмбуму, Купруму, Кадмію, Цинку;

- найбільш широкий діапазон коливань вмісту по вертикальному профілю характерний для Купруму та Цинку;

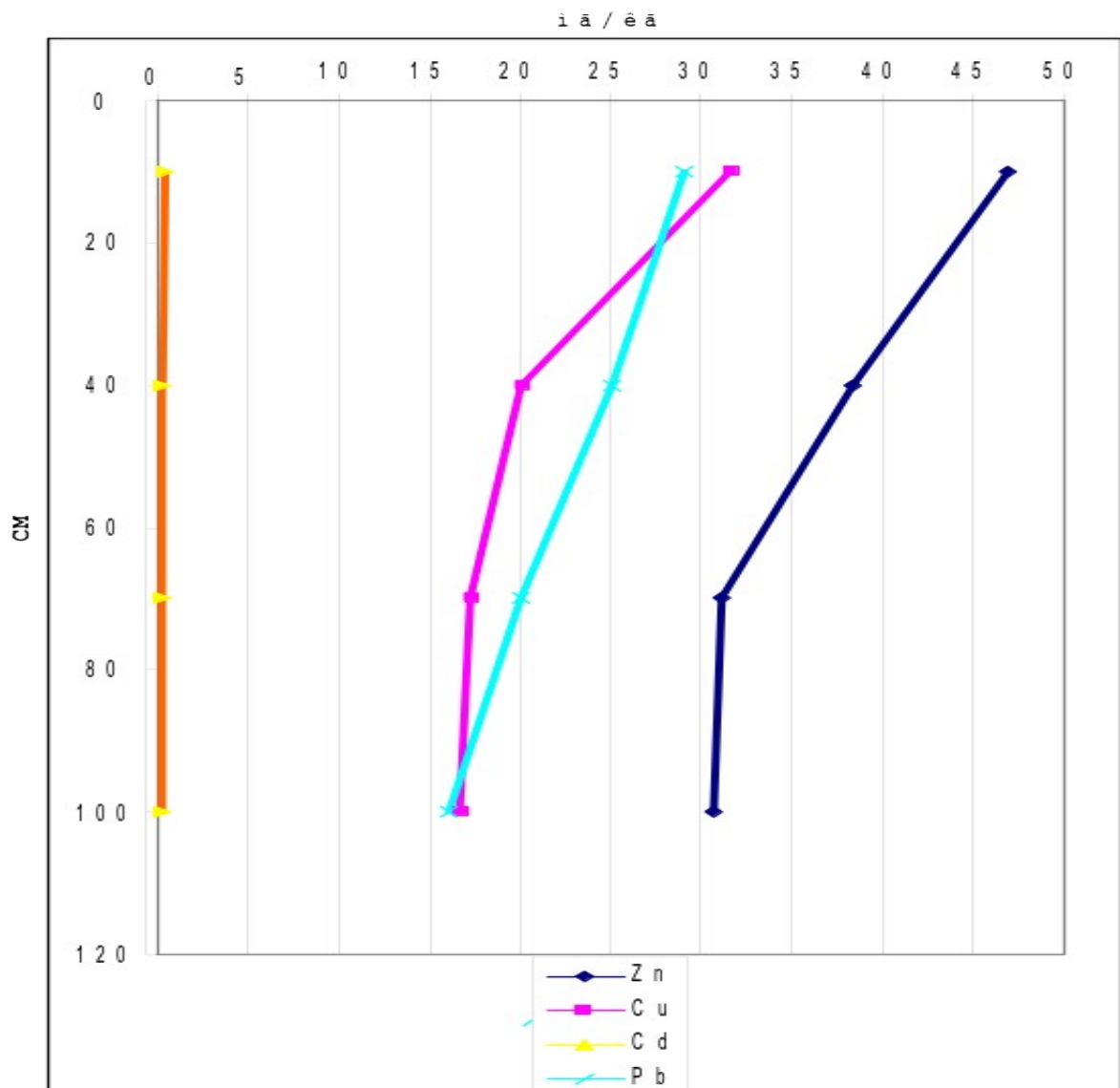


Рис. 4.5. Верикальний розподіл важких металів у ґрунтовому розрізі “Чотири Корчми”

- відбувається накопичення Плюмбуму у верхньому гумусовому горизонті, що також вказує на його техногенний характер походження;
- вміст кадмію також має незначний діапазон коливань.

4.2. Особливості акумуляції полютантів у рослинах придорожніх смуг

Рослинний покрив дорожніх геосистем Чернівецької області сформувався під впливом природних та антропогенних чинників. Розташування території області у трьох фізико-географічних областях свідчить про різноманітність природної рослинності вздовж автомобільних доріг, які перетинають область. Автодороги проходять як через лісостепову частину області, так і лісову.

Як показали результати досліджень, вміст важких металів в золі трав'янистих рослин (окремих видів різних асоціацій) дорожніх геосистем неоднаковий (додаток Ж, К). Найбільшою інтенсивністю поглинання (і найбільшою концентрацією) в цілому для травянистої рослинності характеризується Цинк. Його вміст коливається від 7,8 до 91,5 мг/кг сухої маси, Купрум становить від 4,21 до 17,15 мг/кг, акумуляція Плюмбуму – 0,97 – 4,78 мг/кг, Кадмію – 0,12 – 0,42 мг/кг.

З віддаленням від автомобільного полотна вміст важких металів у золі рослин змінюється в сторону зменшення (табл. 4.11). Як бачимо з таблиці, у рослинному покриві автомагістралі М-19, Е 85 (Чернівці-Порубне) інтенсивно накопичується Цинк та Купрум. Вміст Цинку в п'ятиметровій смузі змінюється від 43,4 мг/кг до 92,5 мг/кг, а в стометровій - від 25,4 мг/кг до 62,8 мг/кг; вміст Купруму в п'ятиметровій смузі коливається відповідно від 4,2 мг/кг до 14,5 мг/кг, а в стометровій від 5,7 мг/кг до 13,5 мг/кг; Плюмбуму у п'ятиметровій смузі і– 1,6 - 4,2, у стометровій смузі 1,9 – 3,2. Значно низькою концентрацією характеризується Кадмій, його вміст в рослинному покриві коливається від 0,12 мг/кг до 0,32 мг/кг (рис. 4.9.).

Валовий вміст важких металів в рослинах придорожніх смуг автомагістралі М-19, Е 85 (Чернівці – Порубне)

№ п\п	Адреса	Відстань від траси, м	Важкі метали, мг\кг			
			Pb	Cd	Cu	Zn
1.	с. Чагор (Глибочківський район)	5	4.2	0.16	4.2	87.2
		10	1.6	0.18	8.8	66.2
		25	0.97	0.2	11.0	30.7
		50	0.15	0.3	12.0	76.6
		100	1.9	0.12	5.7	27.4
2.	с. Валя-Кузьмин	5	5.2	0.31	12.7	91.5
		10	1.8	0.13	5.5	55.6
		25	2.1	0.17	5.7	50.2
		50	3.2	0.28	14.4	43.4
		100	2.7	0.29	7.2	62.8
3.	с. Валя-Кузьмин (2 км від моста в напрямку кордону)	5	1.6	0.18	8.8	66.2
		10	0.97	0.2	11.1	30.7
		25	1.6	0.16	11.0	26.2
		50	3.2	0.28	14.4	43.4
		100	2.7	0.29	7.2	62.8
4.	с. Грушівка	5	1.8	0.17	14.4	92.5
		10	2.1	0.28	5.7	43.4
		25	3.2	0.29	7.2	55.6
		50	2.7	0.18	8.8	50.2
		100	1.6	0.23	11.0	25.4
5.	с. Тарашани (2 км до села)	5	1.6	0.31	14.5	43.4
		10	3.2	0.21	7.2	62.8
		25	2.7	0.32	14.8	66.2
		50	1.8	0.12	5.9	30.7
		100	2.1	0.18	7.2	26.2
6.	с.Тарашани (поворот на Глибоку)	5	4.7	0.22	13.5	83.2
		10	4.5	0.16	15.2	56.1
		25	3.2	0.18	11.3	37.2
		50	3.0	0.31	10.4	42.2
		100	2.5	0.21	10.0	33.4
7.	с. Опришени	5	3.2	0.32	7.2	55.6
		10	2.7	0.12	14.8	50.2
		25	1.6	0.18	5.9	27.4
		50	1.6	0.22	7.2	43.4
		100	3.2	0.16	13.5	62.8

Підвищений вміст важких металів в дорожніх геосистемах автотраси М-19, Е 85 (Чернівці-Порубне) можна пояснити великою завантаженістю автомобільним транспортом , що рухається до кордону України з Румунією.

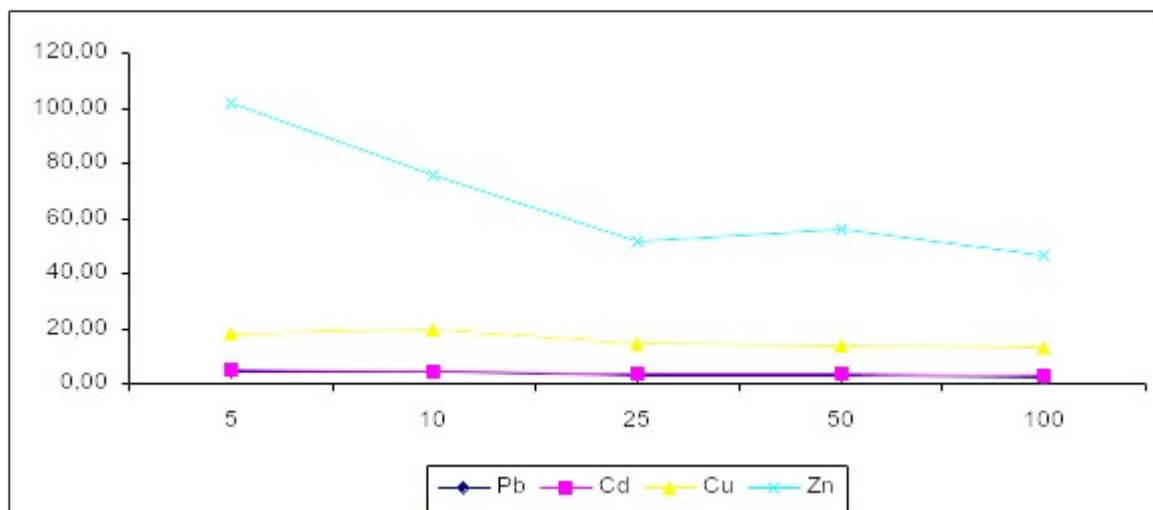


Рис. 4.9. Графік розподілу важких металів у рослинному покриві (різотравно-злакова асоціація)Тарашанського (поворот на Глибоку)

На автотрасі Е 85, М –19 (Чернівці-Заліщики) було закладено сім точок відбору проб, в яких також визначали вміст Цинку, П्लомбуму, Купруму та Кадмію (табл.4.12). Вміст Цинку в золі рослин на даній трасі змінюється від 42,19 мг/кг до 91,5 мг/кг у п'ятиметрові смузі, а в стометровій – 29,4 мг/кг до 66,2 мг/кг.

Таблиця 4.12

Валовий вміст важких металів у рослинах придорожніх смуг автомагістралі Е 85, М-19 (Чернівці – Заліщики)

№ п\п	Адреса	Відстань від траси, м	Важкі метали, мг\кг			
			Pb	Cd	Cu	Zn
1.	с.Мамаївці	5	5.2	0.18	10.1	83.2
		10	1.8	0.2	7.2	56.1
		25	2.1	0.16	13.8	37.2
		50	3.2	0.28	5.6	42.2
		100	2.7	0.29	7.2	33.4
2.	с. Лужани	5	1.6	0.17	13.5	55.6
		10	0.97	0.28	7.2	50.2
		25	1.6	0.29	14.8	27.4
		50	3.2	0.18	5.6	40.4
		100	2.7	0.23	7.2	61.8
3.	с.Неполоківці	5	3.2	0.31	4.2	91.5
		10	3.0	0.21	8.8	55.6
		25	2.5	0.29	11	50.2

Продовження таблиці 4.12

4.		50	3.2	0.17	12.0	43.4
		100	2.7	0.28	5.7	62.8
5.	м.Кіцмань	5	1.6	0.31	12.7	66.2
		10	1.6	0.21	5.5	30.7
		25	3.2	0.32	5.7	26.2
		50	3.2	0.12	14.4	43.4
		100	4.7	0.18	7.2	62.8
6.	Перехрестя на м. Заставна	5	4.5	0.22	8.8	42.2
		10	3.2	0.16	11.1	36.4
		25	3.0	0.18	11.0	54.6
		50	2.5	0.23	14.4	55.2
		100	2.1	0.31	7.2	29.4
7.	Роздоріжжя на села Кадубівці, Дорошівці	5	1.8	0.18	8.8	47.4
		10	2.1	0.2	11.1	61.8
		25	1.6	0.16	11.0	58.2
		50	0.97	0.28	14.4	32.2
		100	1.6	0.29	7.2	39.2
8.	с.Хрещатик	5	3.2	0.17	14.2	62.8
		10	2.7	0.28	11.2	37.4
		25	1.8	0.29	8.2	61.8
		50	2.1	0.18	7.2	58.0
		100	2.2	0.23	8.2	30.4

У золі рослин цих геосистем також добре акумулюється Купрум, його вміст становить від 4,21 мг/кг до 14,8 мг/кг. Вміст Кадмію у золі рослин змінюється відповідно від 0,16 мг/кг до 0,31 мг/кг, Плюмбуму - відповідно 0,97-5,15 мг/кг.

Збільшений вміст в золі рослин важких металів пояснюється знову ж інтенсивним рухом автомобільного транспорту в сторону моста через річку Дністер.

Автомобільна траса Н-03, Н-10 (Черніці-Мамалига). Розподіл важких металів у золі рослин цієї автотраси теж має свої особливості (табл. 4.13). Результати аналізу показали, що тут найбільшою акумуляцією характеризується Цинк. Його вміст у п'ятиметровій смузі коливається від 31,36 мг/кг до 56,14 мг/кг, а в стометровій смузі змінюється від 27,4 мг/кг до 51,6 мг/кг.

Вміст Купруму коливається в межах п'ятиметрової смуги від 7,15 мг/кг до 17,15 мг/кг, а в стометровій смузі - відповідно від 5,88 мг/кг до 13,5 мг/кг.

Валовий вміст важких металів у рослинах придорожніх смуг автомагістралі Н-03, Н-10 (Чернівці-Мамалига)

№ п\п	Адреса	Відстань від траси, м	Важкі метали, мг\кг			
			Pb	Cd	Cu	Zn
1.	с.Магала Кільцева дорога	5	3.2	0.18	7.2	56.1
		10	2.7	0.23	14.8	37.2
		25	1.8	0.31	5.9	42.2
		50	2.1	0.21	7.2	33.4
		100	4.7	0.18	13.5	55.6
2.	с. Магала, Новоселицький район, об'їзна дорога	5	3.2	0.18	7.2	42.2
		10	2.7	0.22	13.5	33.4
		25	1.6	0.16	15.2	55.6
		50	1.6	0.18	11.3	50.2
		100	3.2	0.31	10.4	27.4
3.	с. Припруття, Новоселицький район	5	1.6	0.28	11.0	40.2
		10	3.2	0.29	13.5	31.4
		25	2.7	0.18	8.2	59.6
		50	1.8	0.2	10.8	45.2
		100	2.1	0.16	5.9	29.4
4.	м. Новоселиця (міський парк)	5	3.2	0.28	17.2	44.4
		10	2.7	0.29	13.5	61.8
		25	1.6	0.17	14.2	59.1
		50	1.6	0.28	11.2	36.2
		100	3.2	0.29	10.4	48.2
5.	с. Ванчиківці, (Новоселицький район), поворот на с Черлену	5	2.7	0.18	10.1	31.4
		10	1.8	0.23	7.2	54.6
		25	2.1	0.31	13.8	40.2
		50	4.7	0.21	5.6	30.4
		100	4.5	0.32	7.2	51.6
6.	с. Мамалига, Новоселицький район	5	3.2	0.12	13.5	42.2
		10	3.0	0.18	7.2	36.4
		25	2.5	0.22	14.8	54.6
		50	3.2	0.16	5.9	55.2
		100	2.7	0.18	7.2	29.4
7.	с. Мамалига, Новоселицький район (400 м до кордну)	5	1.6	0.31	13.5	47.4
		10	1.6	0.21	16.2	61.8
		25	3.2	0.32	12.2	58.1
		50	3.2	0.12	15.0	32.2
		100	4.7	0.12	11.2	39.2

В деяких пробах у золі рослин спостерігається картина, коли вміст важких металів міг збільшуватись у двадцяти п'яти метровій чи п'ятдесяти метрові смузі (додаток К)

Траса Чернівці-Мамалига є національною трасою і по ній рух транспорту йде в напрямку, як до кордону Україна-Молдова, так і навпаки.

Автомобільна траса Н-03 (Чернівці-Хотин) має статус національної. Рух автотранспорту в даному напрямку також досить інтенсивний (наявність автомобільного мосту через р. Дністер). На даній автомобільній трасі нами було закладено сім пунктів відбору проб (табл. 4.14).

Таблиця 4.14

Валовий вміст важких металів у рослинах придорожніх смуг автомагістралі Н-03 (Чернівці-Хотин)

№ п/п	Адреса	Відстань від траси, м	Важкі метали, мг\кг			
			Pb	Cd	Cu	Zn
1.	с. Магала Кільцева дорога	5	3.2	0.18	7.2	56.1
		10	2.7	0.23	14.8	37.2
		25	1.8	0.31	5.9	42.2
		50	2.1	0.21	7.2	33.4
		100	4.7	0.18	13.5	55.6
2.	с. Магала, Новоселицький район, об'їзна дорога	5	3.2	0.18	7.2	42.2
		10	2.7	0.22	13.5	33.4
		25	1.6	0.16	15.2	55.6
		50	1.6	0.18	11.3	50.2
		100	3.2	0.31	10.4	27.4
3.	с. Припруття, Новоселицький район	5	1.6	0.28	11.0	40.2
		10	3.2	0.29	13.5	31.7
		25	2.7	0.18	8.2	59.6
		50	1.8	0.2	10.8	45.2
		100	2.1	0.16	5.9	29.4
4.	Перехрестя на с.с Зарожани-Ставчани, Хотинський район	5	1.8	0.16	15.2	55.3
		10	2.1	0.18	14.2	30.4
		25	4.7	0.23	11.2	37.4
		50	4.5	0.31	10.4	61.8
		100	3.2	0.21	10.1	58.1
5.	Чотири корчми, Хотинський район	5	1.6	0.29	17.2	62.8
		10	3.2	0.17	8.2	66.2
		25	2.7	0.28	10.8	30.7
		50	1.8	0.29	5.9	26.2
		100	2.1	0.18	7.2	43.4
6.	м. Хотин, об'їзна дорога	5	2.7	0.18	13.5	62.8
		10	1.6	0.22	14.5	91.5
		25	1.6	0.16	7.21	60.2
		50	3.2	0.18	14.8	62.1
		100	3.2	0.31	5.9	29.5

7.	С. Атаки, Хотинський район, (міст через р. Дністер)	5	4.8	0.12	7.2	32.2
		10	2.1	0.18	13.5	39.2
		25	4.7	0.22	15.2	30.4
		50	2.8	0.16	11.3	51.6
		100	2.1	0.18	11.1	42.2

Щодо акумуляції важких металів в рослинах на даній ділянці автотраси, переважає Цинк, потім Купрум, Плюмбум та Кадмій.

Розподіл Цинку коливається в межах п'ятиметрової смуги від 32,16 мг/кг до 62,8 мг/кг, а в стометровій смузі від 27,4 мг/кг до 58,14 мг/кг. Акумуляція Купруму коливається від 7,15 мг/кг до 17,21 мг/кг в п'ятиметровій смузі, і від 5,85 мг/кг до 13,5 мг/кг у стометровій смузі.

Вміст Плюмбуму в золі рослин автотраси Чернівці-Хотин коливається в межах 1,55 мг/кг до 4,78 мг/кг - п'ятиметрова смуга, та 2,11 – 4,65 мг/кг - стометрова віддаль від автотраси. Акумулятивні тенденції характерні і для Кадмію, його вміст у п'ятиметровій смузі змінюється від 0,12 мг/кг до 0,29 мг /кг, а у стометровій смузі - від 0,16 мг/кг до 0,31 мг/кг.

В деяких точках відбору проб спостерігалась картина, коли акумуляція важких металів в п'ятиметровій та стометровій смузі була нижчою, ніж в двадцяти п'ятиметровій чи п'ятдесятиметровій смузі. Ця картина гарно прослідковується на графіках розподілу вмісту важких металів в рослинах дорожніх геосистем Чернівецької області (Додаток К).

Автотраса Р-63 (Чотири Корчми – Сокиряни) – регіонального значення. На ділянці траси нами було закладено десять пунктів відбору проб (табл. 4.15). На даній трасі, так само як на вже охарактеризованих, найбільша концентрація в золі рослин належить Цинку. Його вміст в п'ятиметровій та стометровій смугах змінюється відповідно від 26,2 мг/кг до 62,8 мг/кг та від 29,4 мг/кг до 58,14 мг/кг.

Вміст Купруму в золі рослин коливається в п'ятиметровій смузі від 10,12 мг/кг до 17,15 мг/кг, а в стометровій смузі від 5,88 мг/кг до 17,25 мг/кг.

Валовий вміст важких металів у рослинах придорожніх смуг
автотраси Р-63 (Чотири Корчми – Сокиряни)

№ п\п	Адреса	Відстань від траси, м	Важкі метали, мг\кг			
			Pb	Cd	Cu	Zn
1.	Чотири Корчми, Хотинський район	5	1.6	0.29	7.2	62.8
		10	3.2	0.17	8.2	66.2
		25	2.7	0.28	10.8	30.7
		50	1.8	0.29	5.9	26.2
		100	2.1	0.18	7.3	43.4
2.	с. Кроква (Кельменецький район)	5	4.5	0.29	13.5	55.3
		10	3.2	0.17	7.2	30.4
		25	3.0	0.28	14.8	37.4
		50	2.5	0.29	5.9	61.8
		100	2.1	0.18	7.2	58.1
3.	с. Перківці (Кельменецький район)	5	1.8	0.18	13.5	62.8
		10	2.1	0.22	16.2	66.2
		25	4.7	0.16	12.2	30.7
		50	4.5	0.18	15.0	26.2
		100	3.2	0.31	11.3	43.4
4.	сmt. Кельменці	5	1.6	0.12	10.2	62.8
		10	3.2	0.18	14.8	43.4
		25	2.7	0.22	5.9	62.8
		50	1.8	0.16	7.2	66.2
		100	2.1	0.18	13.5	30.7
5.	Перехрестя сіл Бабин, Бурдюг, Кельменецький район	5	1.6	0.28	17.1	26.2
		10	0.97	0.29	13.5	83.2
		25	1.6	0.18	14.2	56.1
		50	3.2	0.23	11.2	37.2
		100	2.7	0.31	10.4	42.2
6.	с.Іванівці	5	1.8	0.21	10.1	33.4
		10	2.1	0.32	7.21	55.6
		25	3.2	0.12	13.8	50.2
		50	2.7	0.18	5.6	27.4
		100	1.6	0.22	7.2	43.4
7.	с. Струмок	5	1.6	0.16	13.5	83.2
		10	3.2	0.18	7.2	56.1
		25	2.7	0.31	14.8	37.2
		50	1.8	0.21	5.9	42.2
		100	2.1	0.32	7.2	33.4
8.	с. Романківці	5	1.6	0.18	11.0	31.4
		10	0.97	0.2	13.5	54.6
		25	0.15	0.16	8.2	40.2
		50	1.9	0.28	10.8	30.4
		100	5.2	0.29	5.9	51.6

Продовження таблиці 4.15

9.	с. Коболчин (Сокирянський район)	5	1.8	0.17	17.2	42.2
		10	2.1	0.28	13.5	36.4
		25	3.2	0.29	14.2	54.6
		50	2.7	0.18	11.2	55.2
		100	1.6	0.23	10.4	29.4
10.	м. Сокиряни	5	0.97	0.31	10.1	47.4
		10	1.6	0.21	7.2	61.8
		25	3.2	0.32	13.8	58.1
		50	2.7	0.12	5.6	32.2
		100	1.8	0.12	7.2	39.2

Акумуляція Плюмбуму у п'ятиметровій смузі змінюється від 0,97 мг/кг до 4,50 мг/кг, а на віддалі сто метрів від траси від 1,58 мг/кг до 5,19 мг/кг. Вміст Кадмію змінюється від 0,12 до 0,32 мг/кг.

В деяких пунктах відбору проб спостерігалась тенденція до збільшення концентрації важких металів у золі рослин не у п'ятиметровій смузі (безпосередній близькості до джерела забруднення), а на відстані двадцять п'ять та п'ятдесят метрів від автотраси (Додаток К).

Автомобільна траса Р-62, Т-2609, Т-2601 (Чернівці-Берегомет-Селятин-Путила) досить специфічна. Вона проходить через Прут-Сіретське межиріччя та Українські Карпати. Рослинний та ґрунтовий покрив тут досить різноманітний і характеризується специфікою акумуляції важких металів. На даній автотрасі ми заклали 11 пунктів відбору проб (табл. 4.16).

Найбільш інтенсивно на даній автомобільній трасі накопичується в рослинах Цинк. Його концентрація в п'ятиметровій смузі коливається від 33,36 мг/кг до 83,21 мг/кг, в стометровій смузі від 22,8 мг/кг до 40,20 мг/кг.

Вміст Купруму в золі рослин тут змінюється від 6,22 мг/кг до 14,21 мг/кг в п'ятиметровій смузі, та від 4,18 мг/кг до 17,15 мг/кг на відстані сто метрів від джерела забруднення.

Концентрація Плюмбуму в золі рослин на даній автомобільній трасі дещо менша від інших. Його вміст коливається в межах 0,97- 3,22 мг/кг на відстані п'яти метрів від дороги, та від 1,15 мг/кг до 3,21 мг/кг в стометровій смузі. Вміст Кадмію змінюється від 0,14 мг/кг до 0,36 мг/кг.

Валовий вміст важких металів у рослинах придорожніх смуг автотраси
Р-62, Т-2609, Т-2601 (Чернівці-Берегомет-Селятин- Путила)

№ п\п	Адреса	Відстань від траси, м	Важкі метали, мг\кг			
			Pb	Cd	Cu	Zn
1.	м. Чернівці (кінець вул. Сторожине- цької)	5	3.2	0.28	13.5	62.8
		10	2.7	0.29	8.2	37.4
		25	1.6	0.17	10.8	61.8
		50	1.6	0.28	5.9	58.0
		100	3.2	0.29	17.2	30.4
2.	с. Михальча	5	1.8	0.12	12.2	42.2
		10	2.1	0.12	10.4	33.4
		25	1.6	0.21	10.6	55.6
		50	0.97	0.32	5.2	50.2
		100	1.6	0.12	5.4	27.4
3.	м. Сторожинець	5	3.2	0.18	14.2	83.2
		10	2.7	0.22	11.1	56.1
		25	1.8	0.16	7.2	37.2
		50	2.1	0.18	7.2	42.2
		100	2.2	0.23	4.4	33.4
4.	с. Панка	5	2.2	0.21	14.2	53.4
		10	2.2	0.18	11.2	45.6
		25	3.2	0.18	8.2	42.2
		50	2.2	0.22	7.2	33.4
		100	1.3	0.16	8.2	35.6
5.	с. Комарівці	5	4.2	0.29	9.3	50.2
		10	4.2	0.19	6.2	27.4
		25	3.2	0.31	8.3	83.2
		50	2.2	0.28	7.1	56.1
		100	1.2	0.14	4.2	37.2
6.	с. Нова Жадова	5	3.3	0.36	6.2	42.2
		10	3.2	0.42	6.1	33.4
		25	3.3	0.18	5.2	31.4
		50	2.1	0.21	4.2	54.6
		100	2.2	0.33	4.3	40.2
7.	с. Берегомет	5	3.2	0.28	9.3	33.4
		10	2.2	0.19	10.2	50.6
		25	1.2	0.18	8.3	39.2
		50	2.2	0.21	7.1	35.4
		100	1.3	0.17	6.2	26.6
8.	с. Долішній Шеніт	5	1.8	0.22	12.7	43.4
		10	2.1	0.16	5.5	62.8
		25	3.2	0.18	5.7	66.2
		50	2.7	0.23	14.4	30.7
		100	1.6	0.31	7.2	26.2

Продовження таблиці 4.16

9.	Селятин	5	0.97	0.21	8.8	83.0
		10	1.6	0.18	11.1	56.1
		25	3.2	0.18	11.0	37.2
		50	2.7	0.22	14.4	42.2
		100	1.8	0.16	7.2	32.4
10.	смт. Путила	5	3.2	0.29	14.2	55.6
		10	2.7	0.19	11.2	50.2
		25	1.6	0.31	8.2	27.4
		50	1.6	0.28	7.2	43.4
		100	3.2	0.14	8.2	22.8
11.	с. Дихтинець	5	1.8	0.36	9.3	43.4
		10	2.1	0.42	6.2	62.8
		25	1.6	0.18	8.3	66.2
		50	1.9	0.21	7.1	30.7
		100	1.6	0.33	4.2	26.2

Автотраса Т-2601 (Чернівці-Вижниця) регіонального значення. На даній ділянці ми заклали 6 пунктів відбору проб (табл. 4.17)

Таблиця 4.17

Валовий вміст важких металів у рослинах придорожніх смуг автомагістралі Т-2601 (Чернівці-Вижниця)

№ п\п	Адреса	Відстань від траси, м	Важкі метали, мг\кг			
			Pb	Cd	Cu	Zn
1.	м. Вижиця	5	5.3	0.22	14.4	83.2
		10	3.2	0.16	5.7	56.1
		25	3.3	0.18	7.2	37.2
		50	2.1	0.31	8.8	42.2
		100	2.2	0.21	11	33.4
2.	с. Черногузи	5	4.5	0.32	14.5	55.6
		10	3.2	0.12	7.2	50.2
		25	3.0	0.18	14.8	27.4
3.		50	2.5	0.22	5.9	40.4
		100	2.1	0.16	7.2	61.8
4.	с. Багна	5	1.8	0.18	10.2	87.2
		10	2.1	0.23	14.8	66.2
		25	4.7	0.31	5.9	30.7
		50	4.5	0.21	7.2	76.6
		100	3.2	0.18	13.5	27.4
5.	с. Слобода Банилів	5	1.6	0.18	17.2	91.5
		10	3.2	0.22	13.5	55.6
		25	2.7	0.16	14.2	50.2
		50	1.8	0.18	11.2	43.4
		100	2.1	0.31	10.4	62.8

Продовження таблиці 4.17

6.	с. Вашківці	5	1.6	0.18	10.1	33.4
		10	3.2	0.2	7.2	50.6
		25	1.8	0.16	13.8	39.2
		50	2.1	0.28	5.6	35.4
		100	1.6	0.29	7.2	26.6
7.	с. Глиниця	5	4.2	0.31	17.2	43.4
		10	1.6	0.13	13.5	62.8
		25	0.97	0.17	14.2	66.2
		50	0.15	0.28	11.2	30.7
		100	1.95	0.29	10.4	26.2

Характерною особливістю даної автомобільної дороги є те, що майже по всій її довжині на відстані 20-50 метрів проходить залізниця, яка додає забруднюючі речовини в довкілля.

Акумуляція Цинку тут змінюється в межах 33,3 – 83,2 мг/кг на відстані п'яти метрів від дороги, та відповідно 26,2 – 62,2 мг/кг на відстані ста метрів від дороги. Вміст Купруму коливається від 10,1 мг/кг до 10,2 мг/кг в п'яти-метровій смузі, та 10,4 – 13,5 мг/кг у стометровій смузі.

Розподіл Плюмбуму від 0,15 мг/кг до 5,31 мг/кг, а Кадмію від 0,12 мг/кг до 0,31 мг/кг.

На автомобільній трасі E-85, H-10 (Чернівці-Снятин) нами було закладено 3 точки відбору проб. Траса характеризується досить інтенсивним рухом. Вміст Цинку, Купруму, Плюмбуму та Кадмію показано в таблиці 4.18.

Розподіл Цинку змінюється від 55,6 мг/кг до 91,5 мг/кг на відстані п'ять метрів від дороги, та 33,36-62,8 мг/кг на відстані ста метрів від дороги. Інтенсивність забруднення Цинком на такому малому відрізку траси досить велика.

Акумуляція Купруму в рослинах коливається від 4,21 мг/кг до 13,5 мг/кг у п'ятиметровій смузі, та від 5,72 мг/кг до 7,20 мг/кг у стометровій смузі. Вміст Плюмбуму змінюється від 1,58 мг/кг до 5,18 мг/кг у п'ятиметровій смузі, а на відстані ста метрів - від 1,73 мг/кг до 2,17 мг/кг. Розподіл Кадмію - від 0,16 мг/кг до 0,31 мг/кг.

Валовий вміст важких металів у рослинах придорожніх смуг авто-
магістралі Е-85, Н-10 (Чернівці-Снятин)

№ п\п	Адреса	Відстань від траси, м	Важкі метали, мг\кг			
			Pb	Cd	Cu	Zn
1.	с. Мамаївці	5	5.2	0.18	10.1	83.2
		10	1.8	0.2	7.2	56.1
		25	2.1	0.16	13.8	37.2
		50	3.2	0.28	5.6	42.2
		100	1.7	0.29	7.2	33.4
2.	с. Лужани	5	1.6	0.17	13.5	55.6
		10	0.97	0.28	7.2	50.2
		25	1.6	0.29	14.8	27.4
		50	3.2	0.18	5.9	40.4
		100	2.7	0.23	7.2	61.8
3.	с. Неполоківці	5	3.2	0.31	4.2	91.5
		10	3.0	0.21	8.8	55.6
		25	2.5	0.29	11	50.2
		50	3.2	0.17	12.0	43.4
		100	2.7	0.28	5.7	62.8

4.3. Екологічний стан ґрунтових вод

Гідрохімічні характеристики ґрунтових та поверхневих вод певним чином впливають на міграцію та акумуляцію досліджуваних ВМ в дорожніх геосистемах. Природна вода - це головний геохімічний агент міграцій та перерозподілу елементів у ландшафті. Вона здійснює зв'язок між усіма його компонентами, зміну їх властивостей та речовинного складу. Особливу роль при цьому відіграють ґрунтові води - верхній горизонт підземних вод.

Основними чинниками формування фонових геохімічних властивостей ґрунтових вод регіону є: мінеральний склад водоносних гірських порід; характер ґрунтів, які розвинуті на даній території; біогеохімічний кругообіг речовин (бік), який протікає в ландшафті; склад атмосферних опадів, промивний та напівпромивний водний режим ґрунтів та ін.

Значну роль в геогідрохімічних (як і біогеохімічних) процесах переносу і міграції ВМ відіграє ґрунтовий покрив. Поширені в лісостеповому регіоні ґрунти (сірі лісові, чорноземи) порівняно багаті на макро і мікроелементи

(ВМ). Дослідження показують, що кількісні характеристики багатьох елементів (в тому числі ВМ) ґрунтових водах знаходяться в прямій залежності від загального вмісту цих елементів в ґрунтах. Із ґрунтів (при відповідних значеннях рН) ВМ легко переходять в ґрунтові розчини і беруть участь в міграційних процесах, в біогеохімічній кругообіг.

Реакція вод впливає на міграційну здатність мікроелементів. Слабокислі та кислі води сприяють міграції Цинку, Купруму, Кадмію і слабше Плюмбуму.

З точки зору здатності води бути середовищем міграції ВМ, важливе значення мають, крім кислотно-лужних, окисно-відновні умови (що залежить від вмісту O_2). На досліджуваній території виділяються дві основні геохімічні обстановки - окислювальна (киснева) і глеєва (відновна).

Кисневий склад вод визначає можливість існування аеробних бактерій, які енергійно окислюють органічні речовини. Водоносні горизонти окисного ряду мають, як правило, жовтуватий (коричневий) колір, який спричинений наявністю гідроокислів заліза. Переважаючими в окисному ряді є водоносні горизонти нейтрального карбонатного (кальцієвого) складу. Води тут насичені киснем, переважно карбонатно-кальцієві, досить високої мінералізації. В них, крім Са, легко мігрує Mg, Na, сірка (в формі SO_4^{2-}), Sr, V, ін. Низьку міграційну здатність має Al, Fe, гумусові речовини. Ведучими іонами є кальцій (часто і магній), гідрокарбонатний іон (HCO_3^-).

Водоносні горизонти *глеєвого ряду* відрізняються малим вмістом кисню, що приводить до оглеєння ґрунтів і гірських порід. Сизі (зеленуваті) смуги або плями в породах водовміщуючих горизонтів (глина, пісок, ін.) є доказом наявності глеєвих вод. Залізо тут двохвалентне (відновлюється з трьохвалентного), інтенсивно мігрує. В глеєвому ряді зустрічаються водоносні горизонти карбонатного класу. Це нейтральні і слабокислі глеєві води заболочених днищ, малих долин і долин із близьким заляганням карбонатних глин. Залізо двохвалентне в цих водах мігрує слабше. Крім кислотно-лужних і окисно-відновних умов ґрунтових вод, важливими її параметрами є жорсткість та рівень мінералізації, що також впливає на можливість міграції та акумуляції ВМ.

Різноманітні природні і антропогенні чинники впливають на формування відповідного геохімічного складу та властивості підземних вод дорожніх геосистем Чернівецької області. Це стосується як окремих макрокомпонентів (катіонів, аніонів) так і мікроелементів (ВМ).

В межах досліджуваної території нами були відібрано проби води на 56 Полігонах. Результати аналізів показали різнобічні дані вмісту важких металів, як за глибиною водоносного горизонту (типом ЕГЛ), так і акумулятивним потенціалом ґрунтових горизонтів, (Додаток).

Лужно-кислотні умови ґрунтових вод регіону відзначаються широким спектром значень – від 6,19 до 7,8. Отже, тут зустрічаються слабокислі, нейтральні, слаболужні води.

Досить широкий діапазон значень загальної жорсткості – від 4,0 до 25,05 мг-екв/дм³, відповідно, тут представлені помірні (4-6), помірно-жорсткі (6-9) і дуже жорсткі (більше 9) [Гуцуляк, 2004].

За ступенем мінералізації, води відносяться до середньо- і сильномінералізованих. В окремих елементарних геохімічних ландшафтах (ЕГЛ) мінералізація збільшується до 2 г/л.

Переважаючий тип води - гідрокарбонатно-кальцієвий (понад 50% досліджуваних проб), але зустрічаються і інші типи вод. Це хлоридно-натрієві, і гідрокарбонатно-сульфатно-натрієві та інші (додаток Л).

У проаналізованих нами пробах води перевищення нормативного вмісту важких металів не виявлено. Отже, забруднювачі не мігрують до рівня ґрунтових вод. На нашу думку, це пов'язано із акумулятивним чинником ґрунтового покриву та ступенем дренажності ландшафтного виділу (характером ЕГЛ), що потребує подальших досліджень міграції ВМ.

4.4. Оцінка екологічного стану дорожніх геосистем на основі геохімічних показників

Оцінка проводиться за такими показниками P_j , Z_c , ін. Показники інтенсивності забруднення ґрунтового покриву придорожніх смуг коливаю-

ться в досить широкому діапазоні, це дозволяє запропонувати такі градації: від „допустимо забруднених” до „дуже забруднених” (менше 15 – допустимо забруднений; 15,1-20,0– помірно забруднений; 20,1 – 25,0- небезпечно забруднений; 25,1 і більше - дуже забруднений) (табл. 4.19).

Таблиця 4.19

Оціночна шкала екологічної небезпеки забруднення ландшафтів
(за показником інтенсивності забруднення ґрунтів - Pj)

№ п\п	Категорія інтенсивності забруднення ґрунтів	Величина Pj	Зміни показників здоров'я населення
1	допустимо забруднений	Менше 15	Низький рівень захворюваності дітей, мінімальна частота функціональних відхилень
2	помірно забруднений	15,1-20,0	Збільшення загальної захворюваності населення
3	небезпечно забруднений	20,1 – 25,0	Збільшення загальної захворюваності, кількості дітей з хронічними захворюваннями, порушеннями функціонального стану серцево-судинної системи.
4	дуже забруднений	25,1 і більше	Збільшення загальної захворюваності дітей, порушень репродуктивної функції жінок (збільшення токсикозу вагітності, числа передчасних пологів, гіпертрофії новонароджених)

Автомобільна траса М-19, Е 85 (Чернівці – Порубне). Автомобільна траса перетинає Прут-Сіретське межиріччя з переважанням сірих лісових і дернових ґрунтів, елювіальними та супераквальними елементарними геохімічними ландшафтами (ЕГЛ). Вміст Плюмбуму в ґрунтах придорожніх смуг коливається в межах 16,4-56,6 мг/кг ґрунту, Цинку – від 25,6 до 89,4 мг/кг. Аналіз вмісту та концентрації Плюмбуму у стометровій смузі показує, що в міру віддалення від автомобільного полотна відбувається його зменшення у кілька разів (Додаток М, Н).

Показник індексу насиченості ґрунтів важкими металами змінюється від 1,7 до 0,6. Це дає підстави вважати, що на віддалі 5-10 м від дорожнього полотна проходить сильна акумуляція ВМ у ґрунтовому покриві, а з віддаленням від

автотраси його вміст наближається до фонових.

Коефіцієнт екологічної небезпечності за вмістом Плюмбуму в ґрунтах змінюється від 0,8 до 1,3, Кадмію - 0,2 до 0,3, Купруму – від 0,3 до 0,5, а Цинку від – 0,4 до 0,6.

Коефіцієнт концентрації Плюмбуму в рослинах на даному відрізку дороги змінюється від 1,7 до 3,3, Купруму – від 1,7 до 2,5, Цинку – 1,6-2,1, Кадмію – 1,4-1,6. Максимальний показник інтенсивності забрудненості рослинного покриву – 32,7, ґрунтового – 29,5.

Підвищений вміст ВМ (як у ґрунтах, так і в рослинах), на нашу думку, можна пояснити тим, що ця траса є міжнародною, а отже, рух автомобільного транспорту тут досить інтенсивний.

Окрім цього, такі геохімічні аномалії могли сформуватися під впливом як природних чинників (підйоми і спуски на трасі), так і антропогенних (утворення геохімічних бар'єрів лісосмугами). Така геоекологічна ситуація може призвести до збільшення загальної захворюваності населення, особливо дітей.

Автодорога Н-03, Н-10 (Чернівці–Мамалига) перетинає Прут-Дністерське межиріччя з переважанням уздовж доріг дернових ґрунтів, неоліувіальних ЕГЛ. У ґрунтах придорожніх смугах вміст Плюмбуму становить 7,8-35 мг/кг, Купруму і Кадмію 15-45 і 0,14-0,50 мг/кг. Індекс насиченості ґрунтового покриву ВМ змінюється від 0,7 до 1,5.

Показник інтенсивності забруднення ґрунтового покриву на даній автомобільній трасі варіює від „допустимо забруднений” до „небезпечно забруднений”. Найвищий показник інтенсивності забруднення ґрунтового покриву спостерігається на Полігоні в м. Новоселиця (міський парк) і становить 24,9.

Коефіцієнт концентрації Плюмбуму в рослинах тут змінюється від 1,9 до 2,6, Купруму – від 1,6 до 2,5, Цинку – 1,2 - 1,6, Кадмію – 1,1 - 2,0. Показник інтенсивності забруднення рослинного покриву на даній ділянці автомобільної траси змінюється від 25,0 до 29,8. Сумарний показник забруднення тут у межах 1,0 - 2,2.

Коефіцієнт екологічної небезпечності за вмістом Плюмбуму змінює-

ться від 0,5 до 0,8, вміст Кадмію на цій автотрасі коливається від 0,1 до 0,4, Купруму – від 0,3 до 0,5, а Цинку – 0,3 - 0,8.

Виникнення таких техногенних геохімічних аномалій, на нашу думку, можна пояснити розміщенням тут перехрестя доріг, інтенсивним викидом вихлопних газів транспортними засобами, що і призводить до поступового накопичення Плюмбуму в ґрунтах, рослинному покриві та ґрунтових водах придорожніх смуг.

Автомобільна траса Н-03 (Чернівці-Хотин) перетинає Прут-Дністерське межиріччя з переважанням сірих лісових ґрунтів і чорноземів опідзолених, елювіальних і супараквальних ЕГЛ. Розподіл вмісту ВМ у ґрунтах показано на рисунку 1. Індекс насиченості ґрунтів ВМ коливається від 0,6 до 1,5.

Показник інтенсивності забрудненості ґрунтового покриву змінюється від „допустимо забрудненого” до „небезпечно забрудненого”. „Небезпечно забрудненими” є ділянки біля м. Хотин (об’їзна дорога) та с. Атаки (поблизу мосту). На цих Полігонах показник інтенсивності забрудненості ґрунтового покриву становить 27,5 та 26,8. Сумарний показник забруднення ґрунтового покриву тут у межах 1,0 - 2,0.

Найвищий коефіцієнт концентрації важких металів спостерігається на Полігонах 16 та 19 (перехрестя дороги на села Зарожани Ставчани; с. Атаки, міст через річку Дністер).

В цілому по автотрасі коефіцієнт екологічної небезпечності за вмістом Плюмбуму в ґрунтовому покриві змінюється від 0,3 до 1,2 (перевищення ГДК майже в 4 рази).

Коефіцієнт концентрації Плюмбуму в рослинах тут коливається від 1,9 до 2,7, Купруму – від 1,8 до 2,2, Цинку – від 1,2 до 1,8, Кадмію – 1,3-1,8. Коефіцієнт екологічної небезпечності за вмістом Кадмію на цій автотрасі змінюється від 0,1 до 0,3, Купруму змінюється від 0,3 до 0,4, Цинк від 0,3 до 0,4. Показник інтенсивності забруднення рослинного покриву на цій автомобільній трасі варіює від 25,4 до 30,6.

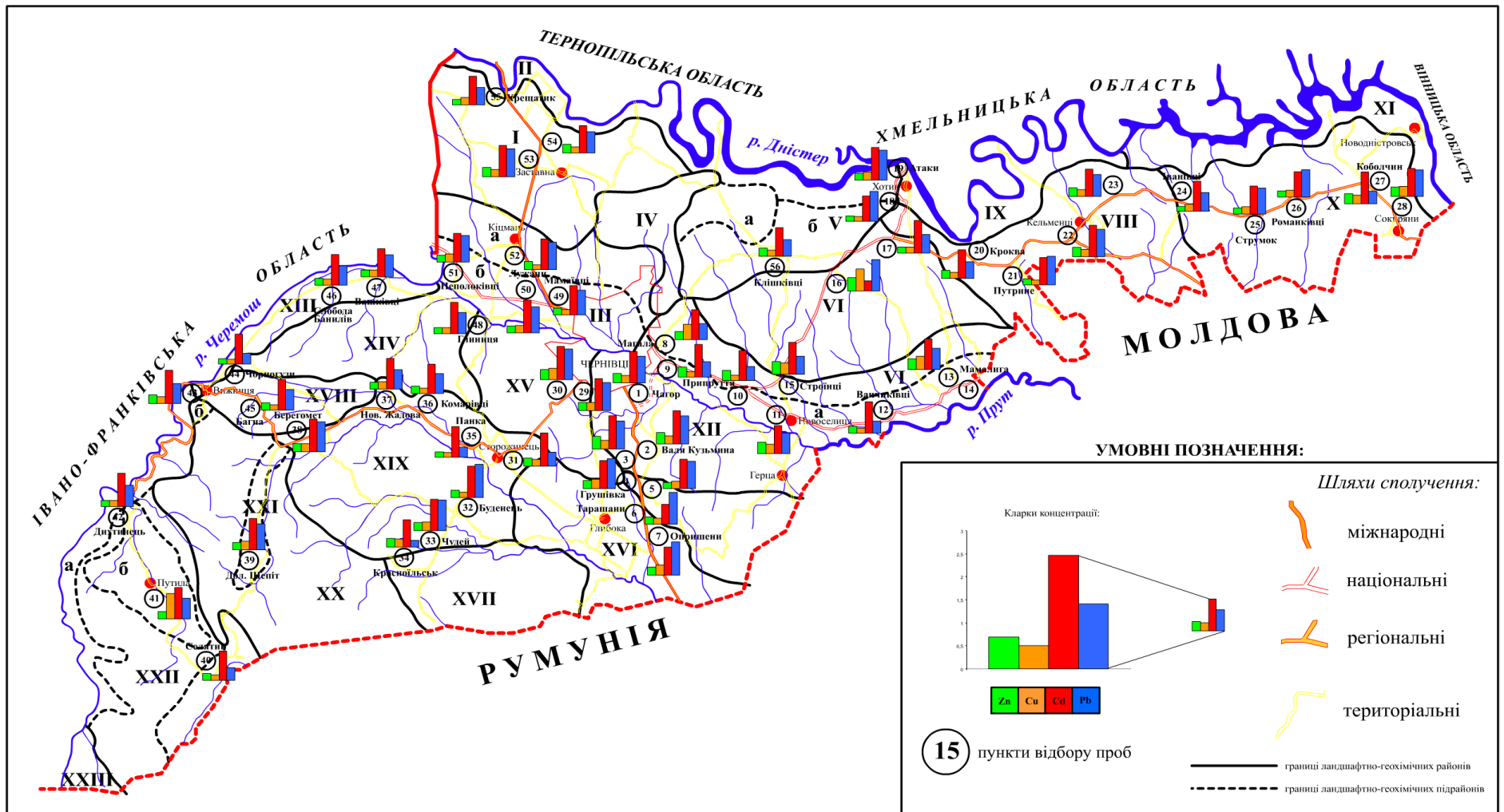


Рис. 4.6. Коефіцієнт концентрації важких металів в ґрунтах дорожніх геосистем

На досліджуваній автомобільній трасі є досить велика кількість крутих підйомів і спусків, що спричинює інтенсивнішу роботу двигуна автомобіля і, як наслідок, – збільшення шкідливих викидів. Важкі метали накопичуються в улоговинах .

Ділянка траси Р-63 (Чотири Корчми – Сокиряни) перетинає Прут-Дністерське межиріччя, де переважають сірі лісові ґрунти та чорноземи опідзолені, неолювіальні ЕГЛ. Характеризується також досить широким діапазоном вмісту Плюмбуму – від 7,22 до 51,06 мг/кг, Цинку – від 23,84 до 89,0 мг/кг, Купруму – від 12,30 до 44,98 мг/кг і Кадмію від 0,09 до 0,47мг/кг. Індекс насиченості ВМ ґрунтів змінюється від 0,5 до 1,5, головним чином в 5-10 метровій смузі від полотна дороги.

Коефіцієнт екологічної небезпечності (рис 4.8.) за вмістом Плюмбуму на даній ділянці автотраси змінюється від 0,7 до 2,2 (підвищений майже в три рази), Кадмію – від 0,2 – 0,3, Купруму – 0,3 – 0,5, Цинку – 0,4 – 0,6.

Коефіцієнт концентрації (рис. 4.7.) Плюмбуму в рослинах придорожніх смуг автотраси коливається від 1,6 до 2,7, Купруму – від 1,3 до 2,4, Цинку – 1,3-1,7, Кадмію – 1,3-1,9. Показник інтенсивності забруднення рослинного покриву тут змінюється від 23,1 до 30,4.

Найвищий показник інтенсивності забрудненості ґрунтового покриву (27,3) спостерігається на Полігоні 21 (с. Путрине, Кельменецький район). Дану ситуацію можна пояснити характером рельєфу та особливістю дороги. Тут спостерігаються досить часті повороти і спуски, що призводить до збільшення чи зниження швидкості руху автомобіля, а відповідно, і до збільшення викидів важких металів у навколишнє середовище. Уздовж дороги є лісосмуги, які служать геохімічними бар'єрами, і викиди автомобілів накопичуються в 5-10-метровій придорожній смузі. Таке забруднення зумовлене інтенсивним рухом транзитного автотранспорту у напрямку кордону Україна-Молдова, а також рухом транспорту до мосту через річку Дністер в м. Новодністровськ.

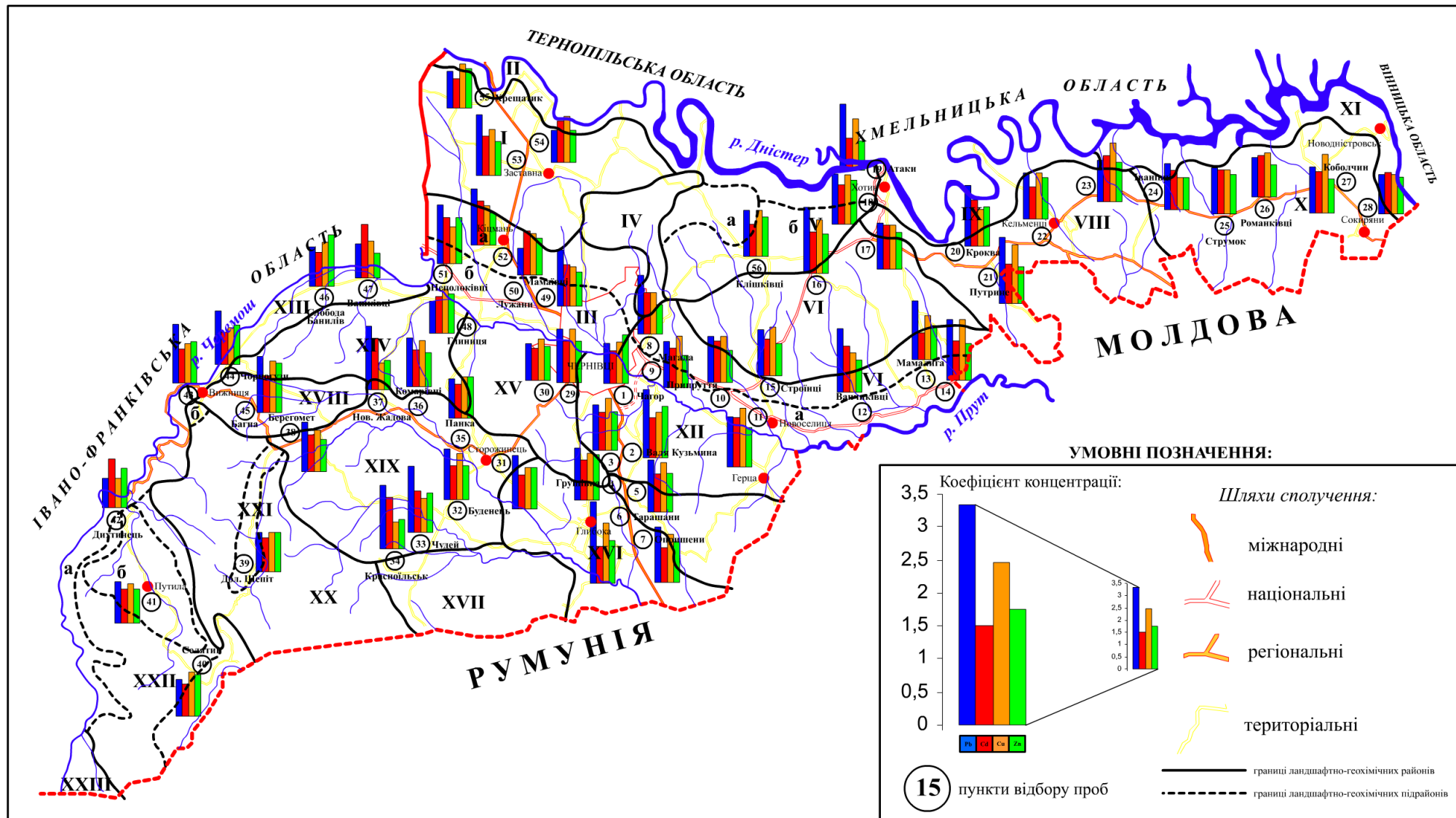


Рис. 4.7. Коефіцієнт концентрації важких металів у рослинному покриві придорожніх смуг Чернівецької області

Автодорога Р-62, Т-2601 (Чернівці-Берегомет-Селятин-Путила) перетинає два фізико-географічних регіони: Прут-Сіретське межиріччя та Буковинські Карпати. Переважаючими ґрунтами тут є дерново-буроземні та дернові супіщані. Представлені транселювіальні та супераквальні ЕГЛ. Вміст Плюмбуму у ґрунтах – від 7,2 до 48,2 мг/кг, Купруму – від 12,3 до 34,6 мг/кг, Кадмію - від 0,11 до 0,45 мг/кг. Індекс насиченості ВМ ґрунтів змінюється від 0,6 до 1,5, найвищий індекс в 5 метровій смузі.

Коефіцієнт концентрації Плюмбуму в рослинах на даній автомобільній трасі коливається від 1,0 до 2,6, Купруму – від 1,1 до 2,2, Цинку – від 1,2 до 1,7, Кадмію від 1,3-2,1.

Показник інтенсивності забруднення ґрунтового покриву характеризується як “помірно забруднений”, майже по всій трасі, лише на Полігоні 32 (с. Буденець, Сторожинецький район), як “небезпечно забруднений” та “дуже забруднений” – на Полігоні 41 (сmt. Путила). Показник інтенсивності забруднення рослинного покриву варіює від 23,0 до 29,0.

Сумарний показник забруднення ґрунтового покриву тут змінюється від 1,0 до 3,0. Це пояснюється тим, що траса проходить по передгірській і гірській територіях, на ділянках дороги є підйоми та спуски, природні насадження та лісосмуги, які слугують геохімічними бар’єрами.

Автомобільна траса Т-2601 (Чернівці-Вижниця) перетинає Прут-Сіретське межиріччя з лучними опідзоленими ґрунтами та неоелювіальними ЕГЛ. Вміст Плюмбуму в ґрунтах 10 – 28 мг/кг, Цинку від 23,84 мг/кг до 58,81 мг/кг. Індекс насиченості ВМ ґрунтів змінюється від 0,6 до 1,2. Сумарний показник забруднення ґрунтового покриву 1,0-1,7.

Коефіцієнт концентрації Плюмбуму в рослинному покриві даної автомобільної дороги коливається від 1,3 до 2,4, Купруму від 1,5 до 2,2, Цинку – 1,0-2,1, Кадмію – 1,3-2,2. Показник інтенсивності забруднення рослинного покриву змінюється від 22,9 до 29,6.

Автомобільна траса Е-85, Н-10 (Чернівці – Снятин) проходить подолині р.Прут (в межах Прут-Дністерської області), з переважанням лучних та дернових

ґрунтів, супараквальних та неоелювіальних ЕГЛ. Вміст Плюмбуму в ґрунтах - 20-32 мг/кг, Цинку – 22 - 46 мг/кг, Купруму – 12 - 42 мг/кг, Кадмію – 0,15 - 0,45 мг/кг. Індекс насиченості ґрунтів ВМ змінюється від 0,6 до 1,3.

Коефіцієнт концентрації Плюмбуму в рослинах змінюється від 1,1 до 2,4, Купруму – від 1,5-1,7, Цинку – від 1,4-1,9, Кадмію – 1,7-1,9. Показник інтенсивності забруднення рослинного покриву на цій автомобільній трасі змінюється від 22,7 до 29,3. Найвищий показник (29,3) спостерігається на Полігон і 51 (с. Неполоківці), що свідчить про досить інтенсивне забруднення. Вздовж дороги є геохімічні бар'єри (лісосмуги), які акумулюють викиди автомобільного транспорту в придорожніх смугах.

Сумарний показник забруднення ґрунтів змінюється в межах 1,2 - 1,5. Коефіцієнт екологічної небезпечності за вмістом Плюмбуму тут досить високий і становить 0,7 - 0,9, що можна пояснити інтенсивним рухом автотранспорту, а також впливом залізниці, яка проходить поруч. Коефіцієнт екологічної небезпечності за вмістом Кадмію становить 0,2 - 0,3, Купруму – 0,3 - 0,5, Цинку - 0,3 - 0,4.

Показник інтенсивності забруднення ґрунтового покриву тут відповідає ступеню „помірно забруднений” та „небезпечно забруднений” (Полігон 50 смт. Лужани – 24,6). Такий показник інтенсивності забруднення ґрунтового покриву може призвести до збільшення загальної захворюваності населення.

Автодорога Е 85, М-19 (Чернівці-Заліщики) проходить через Прут-Дністерське межиріччя з переважанням чорноземів опідзолених, елювіальних ЕГЛ. Вміст Цинку в ґрунтах - 22,50 – 89,4 мг/кг, Плюмбуму 15,92 - 35, 18 мг/кг. Індекс насиченості ВМ ґрунтів змінюється від 0,6 до 1,5. Показник інтенсивності забруднення ґрунтового покриву коливається від „помірно забрудненого” до „небезпечно забрудненого”. Коефіцієнт концентрації Плюмбуму в рослинному покриві даної автомобільної дороги коливається від 1,3 до 2,5, Купруму від 1,6 до 1,9, Цинку від 1,3 до 1,6. Кадмію – 1,2-1,8. Показник інтенсивності забруднення рослинного покриву змінюється від 22,6 до 27,7.

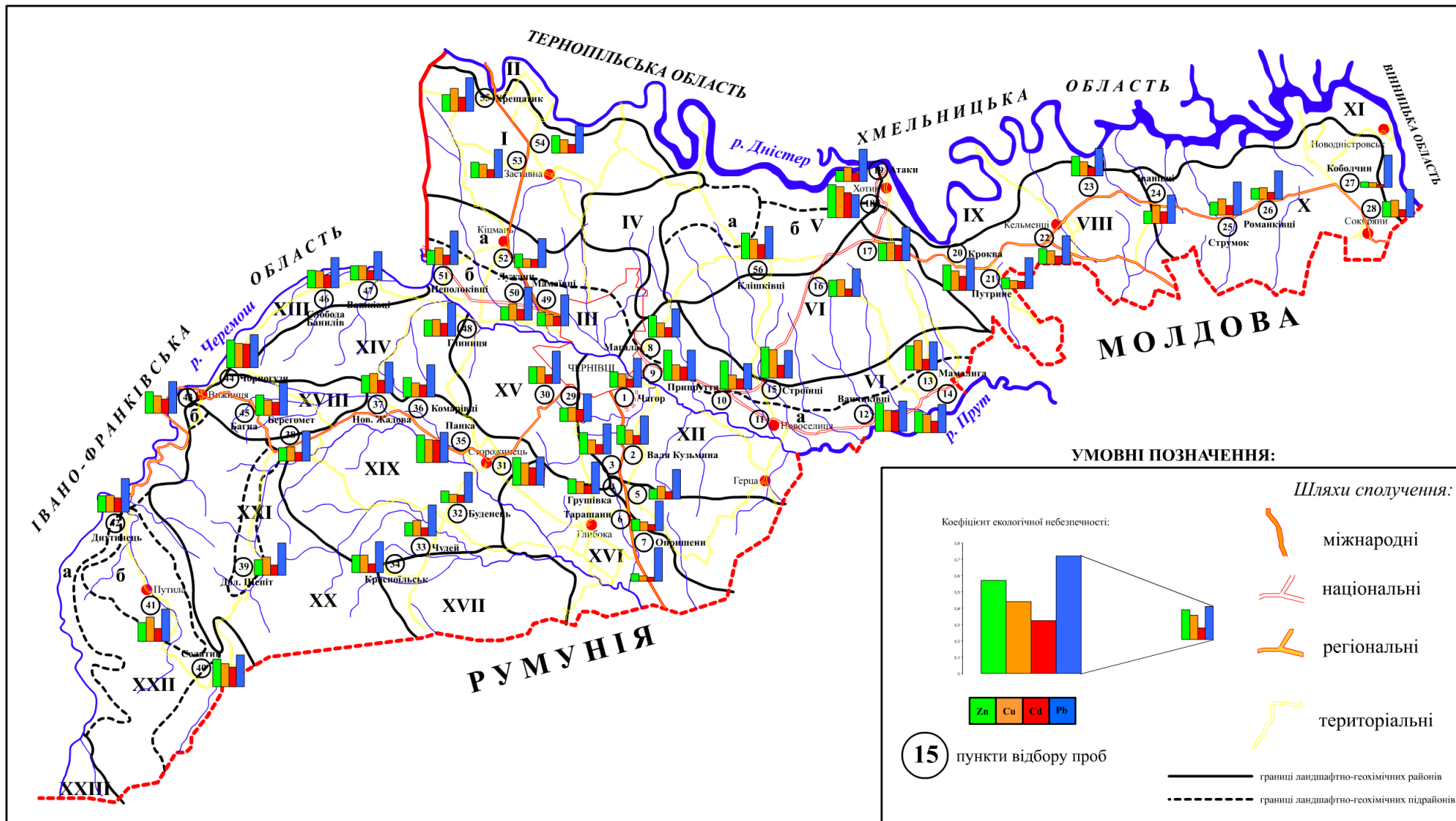


Рис. 4.8. Коефіцієнт екологічної небезпечності забруднення ґрунтового покриву ВМ

На даній автомобільній дорозі зафіксовано високий показник коефіцієнта екологічної небезпечності Плюмбуму, він змінюється в межах 0,7 - 0,9, Кадмію тут 0,2 - 0,3, Купруму – 0,3 - 0,5, Цинку 0,3 - 0,5.

Пояснюється це тим, що на згаданій автомобільній дорозі спостерігається інтенсивний рух автотранспорту в напрямку автомобільного мосту через річку Дністер, а також рух транзитного транспорту у зворотному напрямку до кордонів України з Румунією та Молдовою.

У цілому в Чернівецькій області виділяється три автомобільні траси з найбільш вираженими техногенними геохімічними аномаліями (Плюмбуму, Купруму, Кадмі, Цинку): автомобільна траса М-19, Е 85 (Чернівці –Порубне), автомобільна траса Н-03 (Чернівці – Хотин), автомобільна траса Н-03 (Чотири Корчми –Сокиряни).

Автотраса М-19, Е 85 перетинає Прут-Сіретську лісолучну область, а дві інші - Прут-Дністерську лісостепову. Максимальний вміст Плюмбуму в ґрунтах цих автотрас коливається від 50,0 до 56,6 мг/кг, коефіцієнт концентрації (Кс) Плюмбуму від 1,9 до 2,2, сумарний показник забруднення (Zс) – 1,9 - 2,1, показник інтенсивності забруднення ґрунтового покриву (Pj) – 13,6 - 14,7, інтегральний показник екологічної небезпечності (Ін) – 27,3 - 29,5. Це пов'язано, на наш погляд, з характером ЕГЛ (більш підвищена акумуляція ВМ в супераквальних ЕГЛ), та високою інтенсивністю автомобільного руху.

На автомобільних трасах, які перетинають Буковинські Карпати, не виявлено яскраво виражених аномальних Полігонів, що пояснюється проходженням автотрас уздовж річок (переважно низькі тераси), з неоеоловіальними ЕГЛ, супіщаними ґрунтами, в яких слабо акумулюються ВМ.

Про небезпечність забруднення окремими хімічними елементами свідчить коефіцієнт екологічної небезпечності. В 10 точках апробації коефіцієнт екологічної небезпечності плюмбуму перевищує 1, отже, на даній території має місце перевищення гранично допустимих концентрацій і це істотно впливає на стан живих організмів та людини (рис. 4.7.).

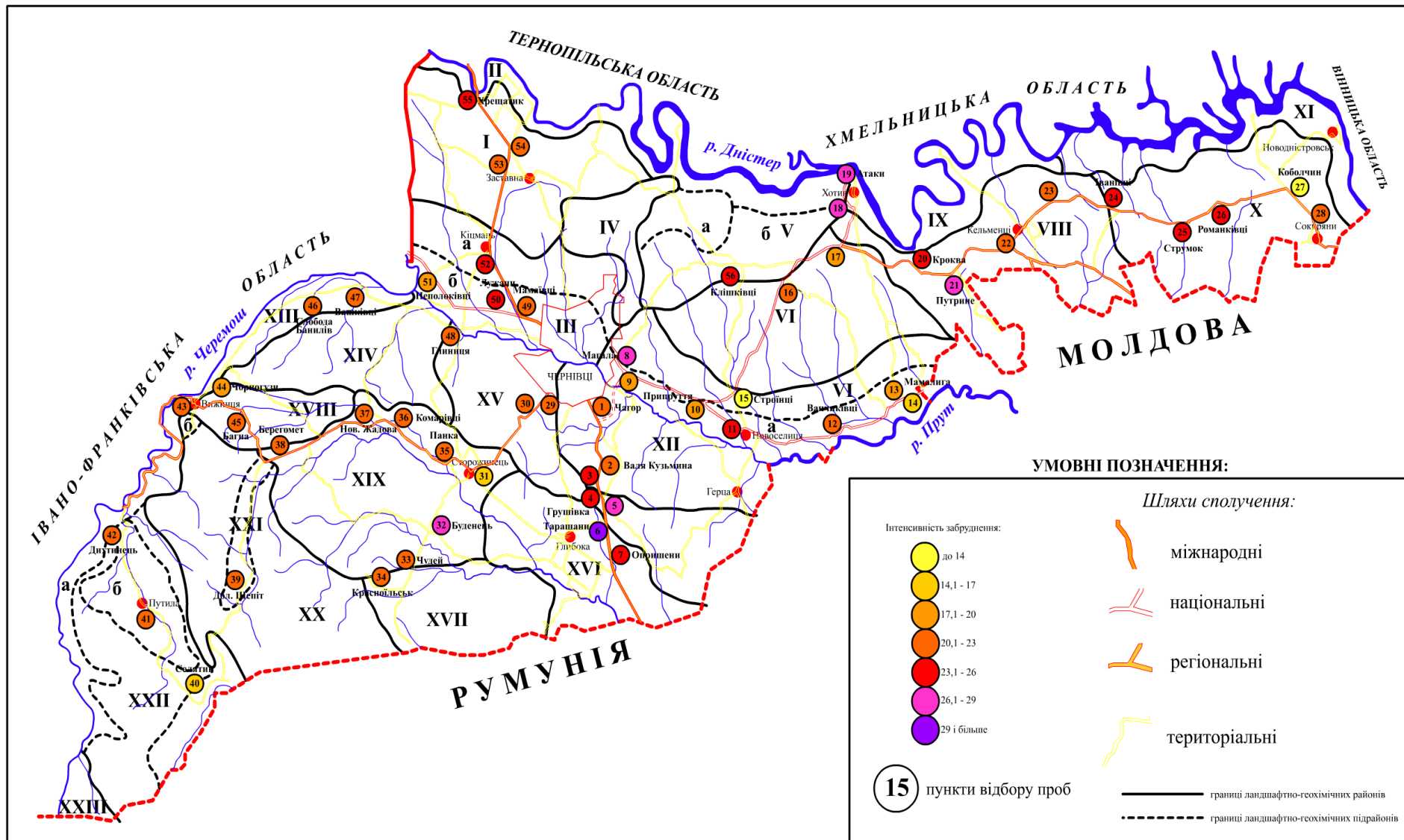


Рис. 4.9. Інтенсивність забруднення ґрунтового покриву дорожніх геосистем важкими металами

Показники інтенсивності забруднення ґрунтового покриву свідчать про синергізм хімічних елементів, особливо це стосується траси Чернівці-Порубне та Чернівці-Хотин, де вони коливаються в досить широкому діапазоні (рис. 4.9.).

Аналіз коефіцієнтів концентрації ВМ у ґрунтовому покриві (рис. 4.6.) показує, що в 44 точках апробації спостерігається забруднення плюмбумом (це становить 80% від всіх точок апробації). Найбільше значення коефіцієнта концентрації (4,54) характерно для точки апробації с. Ванчиківці, яка розташована на трасі Чернівці-Мамалига.

Для всіх інших елементів, тільки в п'ятиметровій і десятиметровій віддалі від джерела забруднення коефіцієнт концентрації перевищує 1. Відповідно, це дозволяє стверджувати про наявність повсюдного забруднення ґрунтів дорожніх геосистем плюмбумом, і поодиноким забрудненням цинком, купрумом та кадмієм.

Інтегральний показник екологічної небезпечності забруднення (рис. 4.10.) дозволяє стверджувати про широкий діапазон значень. Найбільші значення характерні для точок апробації м. Хотин (об'їзна дорога), с. Тарашани, м. Новоселиця, с.Путрині. Підвищені значення характерні, в цілому, для доріг Чернівці-Хотин, Чернівці-Сокиряни, Чернівці-Снятин.

Аналіз показників акумуляції важких металів (ВМ) у елементарних геохімічних ландшафтах (ЕГЛ) області (таблиця 4.20) показав, що найвище сумарне забруднення на Прут-Дністерському межиріччі характерне для елювіальних ЕГЛ (з різновидами сірих лісових ґрунтів). Тут виділяються Полігони з показником Z_c - 1,5 (навіть для ясно-сірих лісових ґрунтів), що обумовлено техногенним впливом автотранспортних засобів. Таких самий показник (Z_c 1,5) виявляють і для супераквальних ЕГЛ (з переважанням сірих лісових оглеєних ґрунтів), це пояснюється вже акумулятивними властивостями оглеєних ґрунтів.

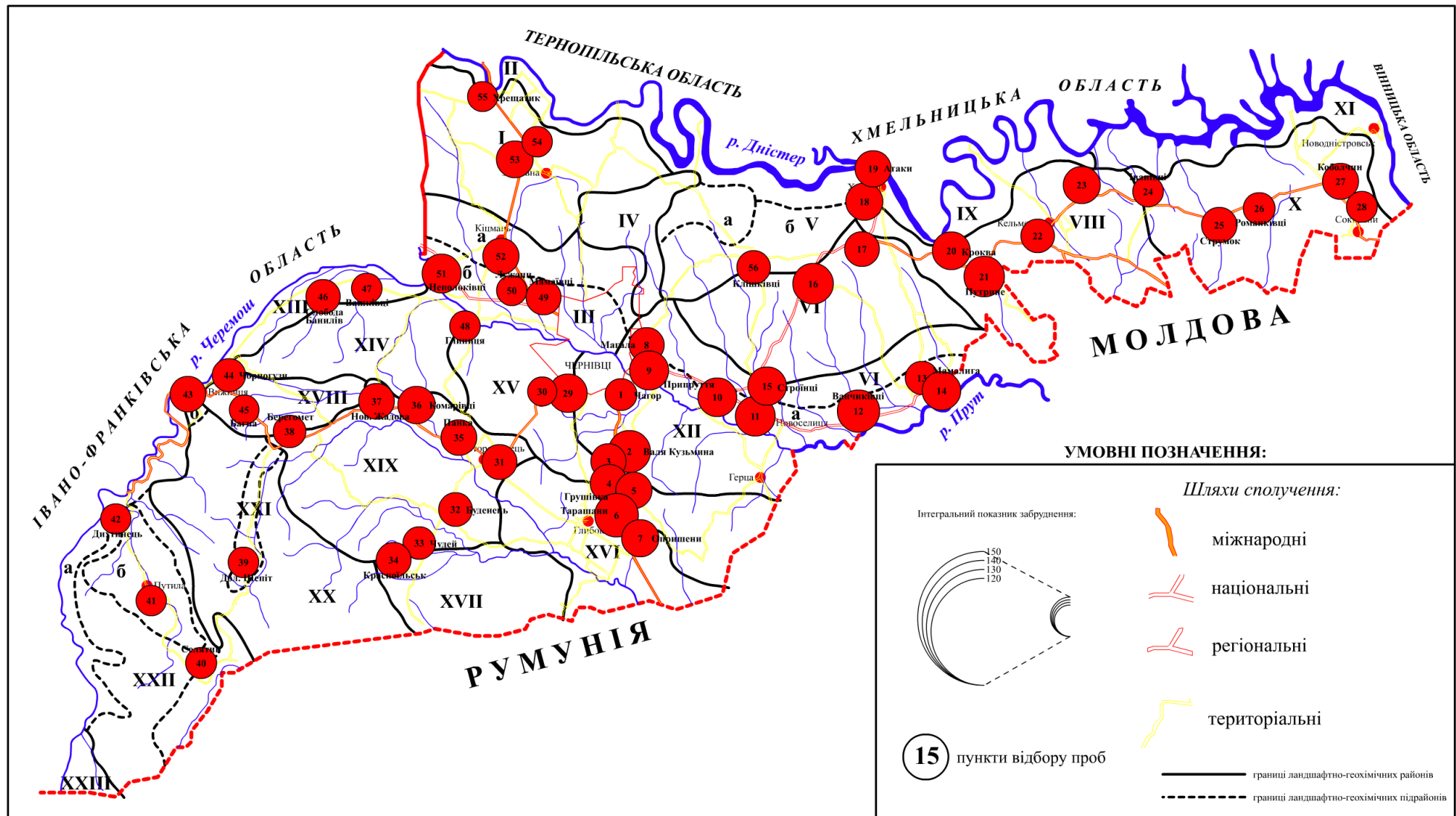


Рис. 4.10. Інтегральний показник забруднення ґрунтово-рослинного покриву придорожніх смуг Чернівецької області

В Прут-Сіретській фізико-географічній області найбільший Z_c (1,9) властивий для транселювіальних ЕГЛ (з ясно-сірими ґрунтами), що також пояснюється техногенним накопиченням ВМ (не дивлячись на слабкі акумулятивні властивості цих ґрунтів). Наступним за Z_c (1,4) є елювіальні ЕГЛ (з темно-сірими лісовими ґрунтами, з підвищеним акумулятивним ефектом). Найменшим показником Z_c (1,0) виявлений для неелювіального ЕГЛ, з добре вираженим промивним водним режимом (алювіальних відклади).

Для регіону Буковинських Карпат певних закономірностей не виявлено, оскільки він відрізняється досить складною ландшафтною структурою.

Отже, аналіз геохімічної диференціації забрудненості придорожніх смуг області показав, що тут має місце певна закономірність. Найвищий показник Z_c характерний для супераквальних та елювіальних акумулятивних ЕГЛ, від яких йде зменшення показника Z_c до неелювіальних ЛК (особливо супіщаних). Але вказана закономірність може порушуватись під впливом техногенного фактору (збільшення інтенсивності викидів автомобільним транспортом). Так, для ЕГЛ з ясно-сірими ґрунтами, Z_c становить 1,9, і це, не дивлячись на їх транселювіальне місцезоположення.

Таблиця 4.20

Геохімічні показники ЕГЛ придорожніх смуг Чернівецької області

ЕГЛ	Z_c		P_j		Ґрунти
	інтервал ко- ливання	середнє	інтервал ко- ливання	середнє	
Прут-Дністерська фізико-географічна область					
Елювіальний	1,2	1,2	10,6-11,6	11,2	Темно-сір лісові
	1,1-1,9	1,4	10,6-13,6	11,8	Чорноземи опідзолені
	1,5	1,5	11,7	11,7	Ясно-сірі лісові
Неелювіальний	1,0-1,2	1,1	6,2-11,0	8,6	Темно-сірі лісові
	1,0-1,5	1,2	8,9-12,0	9,9	Дернові супіщані
Супераквальний	1,2-2,0	1,5	11,0-13,7	12,4	Сірі лісові опідзолені
Транселювіальний	1,2	1,2	10,1	10,1	Чорноземи неглибокі

Прут-Сіретська фізико-географічна область					
Елювіальний	1,1-2,1	1,4	10,2-14,7	11,4	Темно-сірі лісові
Транселювіальний	1,9	1,9	13,3	13,3	Ясно-сірі лісові середньозмиті
Транссупераквальний	1,3	1,3	12,2	12,2	Дернові оглеєні
Неоелювіальний	1,0-1,9	1,2	7,8-12,7	9,4	Дернові опідзолені
	1,1-1,3	1,2	10,6-11,0	10,8	Дернові супіщані
	1,1	1,1	9,8	9,8	Буроземно-підзолисті глеюваті
	1,2	1,2	10,4	10,4	Темно-сірі лісові
	1,1	1,1	8,7	8,7	Лучні опідзолені
Неоелювіальні (малих долин)	1,2	1,2	11,3	11,3	Дерново-техногенні
Буковинські Карпати					
Елювіальний	1,0-1,2	1,1	8,3-10,8	9,7	Дерново-буроземні оглеєні
Неоелювіальний	2,0	2,0	12,0	12,0	Бурі гірсько-лісові
	1,1	1,1	9,8	9,8	Буроземно-підзолисті глеюваті

4.5. Аналіз забрудненості атмосферного повітря чадним газом (на прикладі м Чернівці)

Дослідження проводилось нами на 6 вулицях міста Чернівці: Головна, Калинівська, Червоноармійська, Стасюка, Лесі Українки та проспект Незалежності (2008, 2009 рр). Для оцінки інтенсивності транспортного потоку на цих вулицях був проведений (в трьох точках) підрахунок одиниць автотранспорту різного типу.

Дослідження інтенсивності руху автотранспорту проводились три рази протягом дня, а саме зранку (10.00-11.00), в обід (13.00-14.00) та у вечірний час (17.00-18.00), а також у різні пори року - осінь, зима, весна.

У результаті проведених досліджень щодо завантаженості вулиць міста автотранспортом в *осінній період* встановлено зростання його кількості в обідній час і зменшення його до вечора, (навіть порівняно з ранком) на вулицях Червоноармійська, Стасюка та проспект Незалежності.

На вулиці Калинівська інтенсивність руху у першій половині дня залишається однаковою і різко зменшується у вечірній час. Натомість, на вул. Лесі Українки інтенсивний рух транспорту спостерігається у період 10.00 -11.00 год., який поступово зменшується до вечора. На вул. Головна інтенсивність транспортного потоку зростає протягом дня.

Серед досліджуваних вулиць у данний період найбільш завантаженими автотранспортом виявилася вулиці: пр-т Незалежності, Калинівська і Червоноармійська. Так, середня кількість автотранспорту протягом дня становила відповідно: 947, 664, 349 шт./год. Значно менший рух транспорту у середньому спостерігається на вулицях Стасюка (193 шт./год.) і Головна (184 шт./год.). Найменше завантаженою серед досліджуваних вулиць міста є вул. Лесі Українки, де середня кількість машин протягом дня становить 70 шт./год.

У зимовий період спостерігається аналогічна осінньому періоду тенденція щодо завантаженості вулиць автотранспортом. Пік інтенсивності руху автотранспорту виявлено в обідній час на всіх досліджуваних вулицях міста, крім вул. Лесі Українки, де кількість автомобілів зменшується протягом дня, починаючи зранку.

Порівняно з осіннім періодом, взимку спостерігається збільшення кількості автотранспорту. Так, середня інтенсивність руху транспорту протягом дня зросла на вул. Головній у 2,5 рази (456 шт./год.), на вул. Червоноармійській у 2,2 рази (782 шт./год.). На вул. Калинівська і пр-т Незалежності середня кількість автотранспорту протягом дня збільшилась в 1,2 і 1,1 рази і становила 785 і 1038 шт./год. відповідно. Проте, на вул. Стасюка і Лесі Українки потік машин взимку зменшується порівняно з осіннім періодом. Середня інтенсивність руху протягом дня на цих вулицях 139 і 56 шт./год.

Встановлено, що найбільш завантаженими автотранспортом серед досліджуваних вулиць у зимовий період є пр-т Незалежності, а найменш завантаженими - вул. Лесі Українки.

Спостереження *весняного періоду* показали, що на вул. Калинівській і вул. Червоноармійській інтенсивність руху транспорту залишається досить високою (1045 шт./год. і 995 шт./год. відповідно) зранку і різко зменшується у вечірні години (377 і 515 шт./год.) На пр-ті Незалежності кількість автомобілів є досить високою у ранкові години (1006 шт./год.), зростає до обіду (1127 шт./год.) і залишається на цьому рівні протягом дня. У цілому, інтенсивність руху транспорту на даних вулицях залишається приблизно на тому ж рівні, що і взимку.

Весною, порівняно із зимовим періодом, зростає інтенсивність руху автотранспорту на вул. Лесі Українки (80 і 56 шт./год. відповідно), проте залишається аналогічною тенденція щодо зменшення кількості автомобілів протягом дня.

Як і в інші періоди спостережень, найбільш завантаженимю протягом дня залишається пр-т Незалежності.

Крім того, було досліджено *внесок різних типів автомобілів у загальну завантаженість вулиць міста автотранспортом.*

Вивлено, що протягом досліджуваних годин доби в осінній період найбільший внесок (88,7 %) у загальне навантаження вулиць міста автотранспортом вносить легковий автотранспорт (табл. 4.21).

Таблиця 4.21

Завантаженість вулиць міста автотранспортом різного типу у осінній період (2008 р.)

Період спостережень, години	Досліджувані вулиці	Тип автотранспорту, кількість (шт./год)		
		Легковий	Легковий вантажний	Вантажний і автобуси
10.00–11.00	Головна	109	25	7
	Калинівська	611	80	33
	Червоноармійська	292	26	3
	Л.Українки	86	12	-
	Стасюка	159	20	-
	Проспект Незалежності	828	47	13
13.00–14.00	Головна	152	46	17
	Калинівська	669	54	15
	Червоноармійська	423	33	-
	Л.Українки	56	2	1
	Стасюка	226	20	-
	Проспект Незалежності	1016	104	12
17.00–18.00	Головна	148	35	19
	Калинівська	457	51	23
	Червоноармійська	258	14	-
	Л.Українки	58	2	-
	Стасюка	144	13	-
	Проспект Незалежності	785	40	5

Найінтенсивніший рух легкових автомобілів (1016 шт./год.) спостерігається на вул. Пр-т Незалежності в обідні години.

Значно менший внесок у загальне завантаження вулиць міста протягом дня вносить легковий вантажний транспорт. Його частка у загальному потоці автомобілів складає всього 9,4 %. Найменша частка у завантаженості вулиць міста транспортом приходить на вантажні автомобілі та автобуси.

Найбільша кількість вантажного транспорту та автобусів серед досліджуваних

вулиць спостерігається на вул. Головна (43 шт./год.) і вул. Калинівська (70 шт./год.) При цьому, на вул. Головна збільшення відбувається, в основному, за рахунок автобусів, тоді як на вул. Калинівська - за рахунок вантажних автомобілів.

У зимовий період спостерігається, як було вже зазначено вище, підвищення завантаженості вулиць міста автотранспортом порівняно з осіннім періодом. Зростання відбувається, в основному, за рахунок легкового транспорту. Частка даного виду автомобілів у загальному потоці транспорту протягом дня становить 93% (табл. 4.22).

У зимовий період кількість вантажних автомобілів і автобусів на досліджуваних вулицях міста зменшується в 1,7 рази порівняно з осіннім періодом. Також відбувається незначне зменшення легкового вантажного транспорту. Особливо це помітно на вул. Червоноармійській, де частка даного типу транспорту зменшується в 1,6 рази порівняно з осіннім періодом

Таблиця 4.22

Завантаженість вулиць міста автотранспортом різного типу у зимовий період (2009 рік)

Період спостережень	Досліджувані вулиці	Тип автотранспорту, кількість (шт./год)		
		Легковий	Легковий вантажний	Вантажний автобуси
10.00–11.00	Головна	383	26	5
	Калинівська	828	67	18
	Червоноармійська	802	19	-
	Лесі Українки	64	9	-
	Стасюка	102	10	2
	Проспект Незалежності	950	33	7
13.00-14.00	Головна	506	43	9
	Калинівська	1009	141	16
	Червоноармійська	803	16	1
	Лесі Українки	53	9	-
	Стасюка	159	20	-
	Проспект Незалежності	1017	96	11
17.00-18.00	Головна	365	37	1
	Калинівська	264	15	1
	Червоноармійська	694	12	-
	Лесі Українки	32	3	-
	Стасюка	120	9	2
	Проспект Незалежності	962	36	9

У весняний період при високій загальній завантаженості вулиць протягом дня міста, високий рівень завантаженості зберігається за рахунок досить високого рівня легкового транспорту, частка якого у загальному потоці автомобілів становить 93%, а також за рахунок збільшення частки вантажних автомобілів і автобусів (1,4%). Зокрема, значно зростає кількість легкових автомобілів на вул. Пр-т Незалежності порівняно з попередніми періодами спостережень. Збільшення вантажного транспорту та автобусів порівняно з попередніми періодами спостерігається на вул. Червоноармійська. Показано, що частка автомобілів даних типів різко зменшується (порівняно з осіннім періодом) на вул. Головна (табл.4.23).

Отже, за рівнем завантаженості автотранспортом протягом дня досліджувані вулиці можна розмістити в наступному порядку зменшення: Пр-т Незалежності — Калинівська — Червоноармійська — Головна — Стасюка — Лесі Українки.

Таблиця 4.23

Завантаженість вулиць міста автотранспортом різного типу у весняний період
(2009 рік)

Період спостережень	Досліджувані вулиці	Тип автотранспорту, кількість (шт./год)		
		Легковий	Легковий вантажний	Вантажний і автобуси
10.00–11.00	Головна	350	36	14
	Калинівська	940	71	40
	Червоноармійська	950	38	13
	Лесі Українки	103	13	2
	Стасюка	130	9	3
	Проспект Незалежності	966	35	4
13.00-14.00	Головна	423	34	10
	Калинівська	715	55	21
	Червоноармійська	811	48	10
	Лесі Українки	80	7	-
	Стасюка	103	8	2
	Проспект Незалежності	1065	48	10
17.00-18.00	Головна	321	18	5
	Калинівська	349	19	11
	Червоноармійська	487	21	8
	Лесі Українки	37	3	-
	Стасюка	146	4	3
	Проспект Незалежності	1092	29	3

Найбільш інтенсивний рух автотранспорту на вулицях міста спостерігається у зимовий і весняний періоди.

Серед досліджуваних типів транспортних засобів найбільшу частку в за-

брудненні атмосферного повітря викидами здійснюють легкові автомобілі.

4.6. Концентрація чадного газу в атмосферному повітрі (м. Чернівці)

Поряд з аналізом завантаженості вулиць автотранспортом, в м. Чернівці (по тих же вулицях) проводилось дослідження концентрації СО в атмосферному повітрі (2008, 2009 р.р.). Концентрацію СО розраховували за формулою [142]:

$$K_{CO} = (0,5 + 0,01 N \cdot K_T) K_A \cdot K_Y \cdot K_B \cdot K_P, \quad (4.1)$$

де

0,5 - фонове забруднення атмосферного повітря нетранспортного походження, мг/м³;

N -сумарна інтенсивність руху автомобілів на міській дорозі, автом./годину;

K_T -коефіцієнт токсичності автомобілів за викидами в атмосферне повітря оксидів вуглецю;

K_A -коефіцієнт, що враховує аерацію місцевості;

K_Y -коефіцієнт, що враховує зміни забруднення атмосферного повітря оксидом вуглецю в залежності від величини поздовжнього нахилу;

K_C - коефіцієнт, що враховує зміни концентрації окису вуглецю в залежності від швидкості вітру;

K_B -те ж у залежності від відносної вологості повітря;

K_P -коефіцієнт збільшення забруднення атмосферного повітря оксидом вуглецю біля перехресть.

Усі одержані результати було статистично оброблено [105].

Встановлено, що середня концентрація СО на всіх досліджуваних вулицях м.Чернівці у осінній, зимовий та весняний періоди перевищує ГДКсд (середньодобова концентрація СО = 1,0 мг/м³ [1] (табл. 4.24).

Виявлено, що в осінній період найвища середня концентрація СО в атмосферному повітрі протягом дня спостерігається на вул. Пр-т Незалежності (11,32 мг/м³), що узгоджується з найвищою інтенсивністю руху автотранспорту на даній вулиці. Другою за вмістом чадного газу у повітрі є вул. Червоноармійська. Вміст СО в атмосферному повітрі на вул. Головна і вул. Стасюка виявився однаковим.

Концентрація СО в атмосферному повітрі мг/м^3 на вулицях м. Чернівці в осінній період (2008 рік)

№ п\п	Досліджувані вулиці	Період спостережень			Середня концентрація СО протягом дня, мг/м^3
		10.00-11.00	13.00-14.00	17.00-18.00	
1.	Головна	2,5	3,6	3,1	3,1
2.	Калинівська	3,9	3,9	2,9	3,6
3.	Червоноармійська	4,6	6,3	3,9	4,9
4.	Лесі Українки	1,9	1,3	1,2	1,5
5.	Стасюка	2,9	3,7	2,5	3,1
6.	Проспект Незалежності	11,4	15,1	7,6	11,3

Найменший вміст чадного газу виявлено в атмосферному повітрі вул. Лесі Українки, що пов'язано з найменшою кількістю транспортних засобів на даній вулиці.

Дослідження в зимовий період показали, що високий вміст СО в атмосферному повітрі спостерігається на вулицях Пр-т Незалежності ($13,25 \text{ мг/м}^3$) та Червоноармійська ($9,81 \text{ мг/м}^3$) (табл. 4.25)

Таблиця 4.25

Концентрація СО в атмосферному повітрі мг/м^3 на вулицях м. Чернівці в зимовий період (2009 рік)

№ п\п	Досліджувані вулиці	Період спостережень			Середня концентрація СО протягом дня, мг/м^3
		10.00-11.00	13.00-14.00	17.00-18.00	
1.	Головна	5,7	7,5	5,8	6,3
2.	Калинівська	4,8	6,4	1,6	4,3
3.	Червоноармійська	10,0	10,2	8,9	9,8
4.	Лесі Українки	1,5	1,4	0,98	1,3
5.	Стасюка	1,9	2,9	2,2	2,3
6.	Проспект Незалежності	12,3	14,8	12,6	13,3

На вул. Головна концентрація чадного газу в атмосферному повітрі в 2 рази менша за ту, яка є на вул. Пр-т Незалежності, проте залишається достатньо високою порівняно з ГДК.

Найменший вміст СО в атмосферному повітрі серед досліджуваних вулиць виявлено на вул. Стасюка і Лесі Українки. Збільшення вмісту СО в атмосферному повітрі на вул. Калинівська порівняно з осіннім періодом можна пояснити більш інтенсивним рухом в даний період.

Спостереження, що проводилися у весняний період виявили аналогічну тенденцію щодо вмісту СО в атмосферному повітрі. Найбільший вміст СО у повітрі спостерігається на вул. Пр-т Незалежності (13,53 мг/м³) і вул. Червоноармійська (10,11 мг/м³)(табл. 4.26).

Таблиця 4.26

Концентрація СО в атмосферному повітрі мг\м³ на вулицях м. Чернівці в весняний період (2009 рік)

№ п\п	Досліджувані вулиці	Період спостережень			Середня концентрація СО протягом дня, мг\м ³
		10.00-11.00	13.00-14.00	17.00-18.00	
1.	Головна	5,6	6,4	4,7	5,6
2.	Калинівська	5,3	4,1	2,1	3,8
3.	Червоноармійська	12,4	11,2	6,8	10,1
4.	Лесі Українки	2,1	1,6	1,1	1,6
5.	Стасюка	2,3	1,9	2,3	2,2
6.	Проспект Незалежності	12,6	14,1	13,8	13,5

Концентрація чадного газу у повітрі на вул. Головна залишається вище за ГДК, проте менше ніж концентрація СО на попередніх вулицях приблизно у 2-2,4 рази і становить 5,55 мг/м³. На вул. Калинівська, не дивлячись на високу інтенсивність автотранспорту, вміст СО в атмосферному повітрі менший ніж на вул. Головна, що можна пояснити, на нашу думку, типом вулиці (незабудована), доброю провітрюваністю, відсутністю перехресть.

Найменший вміст СО у атмосферному повітрі на вул. Лесі Українки (1,6 мг/м³), що не перевищує його середньодобове ГДК.

Отже, серед досліджуваних вулиць у різні пори року найбільший об'єм СО в атмосферне повітря надходить на Пр-т Незалежності, що узгоджується з найвищою інтенсивністю автотранспорту на даній вулиці.

На другому місці за вмістом чадного газу в повітрі серед досліджуваних вулиць виявилася вул. Червоноармійська, де, також, спостерігається високий рух автомобілів. Не дивлячись на те, що вул. Калинівська є подібною за інтенсивністю руху автомашин до попередніх, вона виявилась з найнижчою концентрацією СО в атмосферному повітрі (серед вулиць-лідерів за інтенсивністю руху), що можна пояснити, на нашу думку, типом вулиці (незабудована), доброю продувністю повітряних мас, відсутністю перехресть.

4.7. Заходи оптимізації екологічної безпеки дорожніх геосистем області

Забруднення дорожніх геосистем важкими металами негативно впливає на оточуюче середовище і здоров'я людей. Для того, щоб запобігти забрудненню дорожніх геосистем автомобільним транспортом, необхідно впершу чергу використовувати бензин, який не містить свинцевих сполук, використовувати нові види пального (стиснутий газ, біопаливо, електричні двигуни) та обмежувати термін експлуатації транспортних засобів, упорядковувати придорожні захисні смуги.

Придорожні захисні лісосмуги необхідно створювати з урахуванням специфіки існуючих ландшафтів, якими проходить траса, й ландшафтного призначення самої придорожньої смуги. Останнє реалізується через їх внутрішні ландшафтні особливості, які повинні, в першу чергу, нейтралізувати хімічне й шумове забруднення й при цьому відповідати встановленим естетичним вимогам. Якщо перше (урахування специфіки існуючих ландшафтів, якими проходить траса) частково уже опрацьовано, то друге – ландшафтне призначення придорожньої лісосмуги - до цього часу не розглядалось. Підтвердженням цього є стандартне ставлення до створення придорожніх лісосмуг будь-яких типів доріг. У всіх, без виключення, дорожніх геосистемах області та й інших регіонах України придорожні лісосмуги розташовані за придорожньою канавою або, в кращому випадку, на відстані 2 – 5 м. Це явно недоцільно. Справа в тому, що поглинання шкідливих речовин рослинами проходить досить повільно і суцільні насадження, близькі до траси, сприяють підвищенню концентрації шкідливих речовин безпосередньо над дорогою. Це, в свою чергу, шкодить здоров'ю водіїв автотранспорту й пасажирів.

Аналіз уже існуючих проектів придорожніх смуг показує, що для них (проектів) характерним є один недолік: при детальній увазі до складу деревних рослин і кущів майже не приділяється увага (з геохімічного погляду) трав'яним рослинам. Здебільшого покладаються на їх натуральне заростання. Трав'яний покрив необхідно так само цілеспрямовано формувати, як і деревний.

Правильно сконструйовані й створені придорожні лісосмуги мають комплексний характер захисної дії. До певної міри вони оптимізують не лише небажані геохімічні процеси, абсорбують пил та інші шкідливі речовини, що забруднюють повітря, але й нейтралізують шумове забруднення довкілля.

Природоохоронні заходи, що повинні супроводжувати будівництво, а потім і функціонування дорожніх геосистем, повинні містити в собі:

- збереження натуральних або уже існуючих антропогенних функцій природного середовища;
- максимальне збереження властивостей натуральних й антропогенних компонентів ландшафтних комплексів, що вступають у взаємозв'язок з придорожніми;
- вирішення питань сумісного існування дорожніх й оточуючих їх ландшафтів через перехідні екотони (зелені насадження, лісосмуги тощо);
- оцінка тимчасового (в процесі будівництва) й тривалого (в процесі функціонування) впливу дорожніх геосистем на довкілля;
- встановлення розмірів відшкодувань за шкоду, нанесену природі.

Значний вплив на кількість викидів від автомобілів має і стан дорожнього полотна. Для того, щоб зменшити кількість викидів, потрібно існуючі в області дороги привести до Європейських стандартів, зменшити, де можливо кількість поворотів дороги, вирівнювати дорогу, будувати дороги в обхід населених пунктів.

Для того, щоб зменшити забруднення ґрунтових вод, необхідно хоча б накривати криниці, які розташовані вздовж доріг. В криниці, які закриті, атмосферні опади не потрапляють безпосередньо, а пил, який утворюється над дорогою теж не має можливості потрапляти до водних джерел.

Автотранспорт, який рухається дорогою, створює шумові наслідки. Для зменшення шумового впливу на людину (коли дорога проходить через населений пункт) необхідно споруджувати високі забори. Вони слугуватимуть шумостримувачем.

Висновки до розділу 4

1. Аналіз розподілу важких металів у дорожніх геосистемах області показав, що в багатьох місцях формуються геохімічні ореоли, ширина і форма яких, як правило, залежить від геоекологічних факторів та інтенсивності руху автотранспортних засобів. Більш чіткий розподіл по профілю (трансекта) дорожніх геосистем має Плюмбум, вміст якого в багатьох опорних точках відображає небезпечну екологічну ситуацію.

2. Кожна опорна точка характеризується своїм розподілом вмісту хімічних елементів-забруднювачів у ґрунтово-рослинному покриві. Більш чіткий малюнок дає Плюмбум, вміст якого по мірі віддалення від автомобільного полотна зменшується.

3. Зменшення вмісту важких металів з віддаленням від автомобільного полотна свідчить про їхній антропогенне походження.

4. Вміст СО у атмосферному повітрі узгоджується з інтенсивністю руху автотранспорту в м. Чернівці. Найбільша інтенсивність руху спостерігалася на Проспекті Незалежності і вул. Червоноармійська – відповідно 1023 шт./год. і 640 шт./год. протягом дня.

5. Газові емісії, як показали наші дослідження, не виявляють тенденції до накопичення на тих вулицях, де проявляється їх розсіювання вітровими потоками (наприклад, вул. Канівська м. Чернівці з інтенсивним рухом автотранспорту 728 шт/год). Встановлено, що найвищий вміст чадного газу в повітрі та самий високий інтенсивний рух автомобілів на вулицях міста спостерігається у зимовий і весняний періоди.

ВИСНОВКИ

1. Дорожні геосистеми – це специфічний вид геокомплексів, який зазнає геохімічного навантаження внаслідок впливу автомобільного транспорту.

2. Дорожні геосистеми області розпочали формуватись дуже давно, але за останні сто років вони істотно змінилися і чітко сформувалися завдяки розвитку автотранспорту та його ролі у господарській діяльності. Відповідно і зросло геохімічне навантаження на ці комплекси.

3. Основними сполуками-забруднювачами дорожніх геосистем є важкі метали (Плюмбум, Купрум, Кадмій Цинк), чадний газ. Основну частку забруднення дорожніх геосистем області дає саме автотранспорт. На легкові автомобілі припадає в середньому 92% забруднення.

4. Ландшафтно-геохімічний підхід, як один з основних, дав можливість встановити закономірності територіального розподілу розсіювання та акумуляції хімічних елементів, виявити аномальні геохімічні поля у різних геоприродних компонентах та їх приуроченість до конкретних елементарних геохімічних ландшафтів (ЕГЛ). Встановлено, що ступінь забрудненості хімічними елементами (Плюмбум, Купрум, Цинк, Кадмій) ґрунтово-рослинного покриву приавтодорожніх смуг (0-100 м) тісно пов'язаний з окремими характеристиками природних ландшафтів (мезорельєф, рН ґрунту, насадження рослин, роза вітрів тощо). Результати аналізу снігу, показали, що забрудненість сполуками важких металів сягає 100 і більше метрів (від полотна дороги).

5. Аналіз розподілу важких металів у дорожніх геосистема області показав, що в багатьох місцях формуються геохімічні ореоли, ширина і форма яких, як правило, залежить від геоекологічних факторів та інтенсивності руху автотранспортних засобів. Більш чіткий розподіл по профілю (трансекта) дорожніх геосистем має Плюмбум, вміст якого в багатьох опорних точках відображає небезпечну екологічну ситуацію.

6. Геохімічні характеристики вказаних хімічних елементів чітко свідчать про їхнє антропогенне накопичення в придорожніх смугах. Серед забруднювачів, в першу чергу виділяється Плюмбум, і в меншій мірі Цинк, Купрум та Кадмій.

7. Виявлено, що найбільшого техногенного (автотранспортного) впливу зазнають автомобільні дороги: М-19, Е 85 (Чернівці–Порубне), Н-03 (Чернівці–Хотин), Н-03 (Чоти-

ри Корчми –Сокиряни). У ґрунтах придорожніх смуг вказаних автодоріг максимальний вміст Плюмбуму досягає 50,0 - 56,6 мг/кг, а сумарний показник забруднення (Z_c) - 20,0 - 29,5, що згідно з нашою градацією класифікується як “небезпечно забруднений”. На цих автомагістралях спостерігається і найбільша інтенсивність руху автотранспортних засобів.

8. Найбільший вміст СО у атмосферному повітрі узгоджується з високою інтенсивністю руху транспортних засобів. Однак, ця закономірність може бути порушена окремими екологічними чинниками. Так, у зоні вул. Калинівська (м. Чернівці) з інтенсивним рухом автотранспорту (728 шт./год.) газові емісії не виявляють тенденцію до накопичення, оскільки має місце їх розсіюванням вітровими потоками.

9. Для оптимізації функціонування дорожніх геосистем області необхідно впровадити ряд заходів, які б відповідали Європейським стандартам: покращити екологічні якості бензину; використовувати нові види пального; упорядкувати та створити нові лісозахисні смуги; зменшити кількість поворотів та вирівнювати дороги; будувати дороги в обхід населених пунктів та ін.

ДОДАТКИ

	150-		
--	------	--	--

23. Грунт (повна назва): _____

24. № і глибина (см), відбору зразка ґрунту* _____

25. Деревостан (або трав'яний покрив). Геоботанічна площа м². Зімкнутість крон балів

№ п/п	Назва породи (рослини)	Ярус	Ви- сот а	Діа- мет р	Вік	Клас	Жит- те- вість	% покр. тр	Примітки
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									

Формула деревостою _____ Тип лісу _____

26 Назва асоціації _____

27. Проби біомаси № _____

28. Неприятливі природні процеси (ерозія глибинна і площинна, зсуви, селі, осипи і обвали, повені і водопілля, заболоченість, засолення, вітровали та ін.). Ступінь ураженості _____

29. Техногенне забруднення (джерело) _____

30. Ландшафтні індикатори (літо-, оро-, гідро-, геохім-, фіто-, геодинаміч., ін.). _____

31. Вид природокористування (агро-, лісо-, селитебно, пром., рекр., трансп., ін.). Агроекосистема (рільнича, пасовищна, лучна, садова, присадибна, лісосмуг, ін.), її оцінка (раціонально, ефективно чи ні). Стан посіву та насаджень. Рекомендації щодо оптимізації землекористування. _____

32. Назва фації (урочища) _____

33. Роль описуваної фації в урочищі (домінант, субдомінант) _____

Відносні величини _____

34. Інші або рідкісні фації їх назви: _____

35. Місцевість (коротка назва) _____

36. Морфологічна структура урочища, місцевості (тип) _____

37. Вид ландшафту (назва) _____

38. Додаткові зауваження _____

* Нумерація проб (шифр) включає: індекс населеного пункту, № точки, індекс проби (А, В, С- горизонти ґрунту; Н- вода, Ж – жива речовина та ін). Наприклад для с. Карапчів: К4А; К4Ж, К4Н.

Легенда до картосхеми ґрунтового покриву Чернівецької області

Дерново-підзолисті оглеєні ґрунти на давньоалювіальних відкладах, делювії та лесовидних породах

- 7 Дерново-слабопідзолисті глеюваті суглинкові ґрунти
- 8 Дерново-середньо- і сильно підзолисті глеюваті суглинкові ґрунти в тому числі: слабозмиті 0,5%, слабо- та середньозмиті 7,3%, середньо- та сильно змиті 7,1%, середньо змиті 3,2%.
- 10 Дерново-середньо- і сильно підзолисті глейові суглинкові ґрунти, в тому числі: слабо змиті 0,2%, слабо- та середньо змиті 9,5%, середньо змиті 0,1%, середньо- та сильно змиті 5,4%, сильно змиті 2,7%.
- 11 Дерново-підзолисті сильноглейові ґрунти.
- 14 Дерново-середньо- і сильнопідзолисті поверхнево оглеєні ґрунти, в тому числі: середньо змиті 36,3%.

Опідзолені ґрунти переважно на лесових породах і глинах

- 17 Ясно-сірі опідзолені ґрунти, в тому числі: слабозмиті 3,6%, слабо- та середньозмиті 4,1%, середньозмиті 8,8%, середньо- та сильнозмиті 1,2%, сильнозмиті 25,5%.
- 18 Сірі опідзолені ґрунти. В тому числі: слабозмиті 9,8%, слабо- та середньозмиті 2,9%, середньозмиті 8,6%, середньо- та сильнозмиті 1,7%, сильнозмиті 2,2%.
- 19 Темно-сірі опідзолені ґрунти, в тому числі: слабозмиті 13,1%, слабо- та середньозмиті 11,2%, середньозмиті 4,0%, середньо- та сильнозмиті 3,1%, сильнозмиті 1,6%.
- 20 Чорноземи опідзолені, в тому числі: слабозмиті 7,4%, слабо- та середньозмиті 3,0%, середньозмиті 2,0%, середньо- та сильнозмиті 1,6%, сильнозмиті 3,4%.

Опідзолені оглеєні ґрунти переважно на лесових породах і важких глинах

- 21 Ясно-сірі опідзолені оглеєні ґрунти, в тому числі: слабо- та середньозмиті 1,7%, середньо- та сильнозмиті 15,2%.
- 22 Сірі опідзолені оглеєні ґрунти, в тому числі: слабозмиті 0,6%, слабо- та середньозмиті 14,3%, середньозмиті 4,9%, середньо- та сильнозмиті 20,6%, сильнозмиті 0,7%.
- 23 Темно-сірі опідзолені оглеєні ґрунти, в тому числі: слабозмиті 14,1%, слабо- та середньозмиті 9,3%, середньозмиті 3,4%, середньо- та сильнозмиті 3,8%, сильнозмиті 1,0%.
- 24 Чорноземи опідзолені оглеєні, в тому числі: слабозмиті 22,3%, слабо- та середньозмиті 7,4%, сильнозмиті 3,7%.

Реградовані ґрунти на лесових породах

- 29 Темно-сірі реградовані ґрунти, в тому числі: слабозмиті 8,2%.
- Чорноземи неглибокі лісостепові переважно на лесових породах**
- 24 Чорноземи неглибокі малогумусні.
- 35 Чорноземи неглибокі малогумусні карбонатні (тільки в комплексі)

- 36 Чорноземи неглибокі малогумусні вилугувані, в тому числі: Слабозмиті 30,8%, середньозмиті 12,0%.

Чорноземи глибокі переважно на лесових породах

- | | |
|----|--|
| 40 | Чорноземи глибокі малогумусні, в тому числі: сильнозмиті 97,9%. |
| 41 | Чорноземи глибокі малогумусні карбонатні, в тому числі : слабозмиті 0,1%, |
| 42 | слабо- та середньозмиті 2,1%, середньозмиті 7,9%, сильнозмиті 1,0%. |
| 45 | Чорноземи глибокі малогумусні вилугувані, в тому числі: слабозмиті 22,3%, середньозмиті 11%. |

Чорноземи на щільних глинах

- | | |
|----|---|
| 72 | Чорноземи на щільних глинах. |
| 73 | Чорноземи солонцюваті на щільних глинах, в тому числі: слабозмиті 33,2%, середньозмиті 6,9%, сильнозмиті 26,5%. |

Лучно-чорноземні ґрунти переважно на лесовидних породах

- | | |
|----|--|
| 95 | Лучно-чорноземні ґрунти. |
| | Лучні ґрунти на делювіальних та алювіальних відкладах |

- | | |
|-----|--|
| 111 | Чорноземно-лучні ґрунти |
| 118 | Лучні ґрунти. |
| 121 | Лучні глейові ґрунти. |
| 122 | Лучні та дернові карбонатні глейові ґрунти. |
| 124 | Лучні опідзолені та лучні опідзолені оглеєні ґрунти. |

Лучно-болотні ґрунти на делювіальних відкладах

- | | |
|-----|---|
| 131 | Лучно-болотні ґрунти. |
| 132 | Лучно-болотні солонцюваті ґрунти (тільки в комплексі). |
| | Болотні і торфово-болотні ґрунти на різних породах |
| 133 | Болотні ґрунти. |

- | | |
|-----|-------------------------|
| 136 | Торфово-болотні ґрунти. |
|-----|-------------------------|

Дернові ґрунти

- | | |
|-----|--|
| 157 | Дернові малорозвинені піщані ґрунти. |
| 158 | Дернові розвинені піщані ґрунти. |
| 161 | Дернові супіщані і суглинкові ґрунти. |
| 162 | Дернові оглеєні суглинкові ґрунти. |
| 163 | Дернові еродовані суглинкові ґрунти, в тому числі: слабозмиті 9,8%, слабо- та середньозмиті 10%, середньозмиті 9,5%, середньо- та сильнозмиті 10,3%, сильнозмиті 9%. |
| 164 | Дернові ґрунти на елювії не карбонатних порід. |
| 165 | Дернові карбонатні ґрунти на елювії щільних карбонатних порід. |

167 Дернові опідзолені ґрунти.

168 Дернові опідзолені оглеєні ґрунти.

Буроземно-підзолисті ґрунти

171 Буроземно-підзолисті ґрунти, в тому числі: сильнозмиті 10,9%.

173 Буроземно-підзолисті глеюваті та глейові ґрунти, в тому числі: середньозмиті 7,5%.

Бурі гірські лісові переважно щебенюваті ґрунти на делювії-елювії щільних порід

175 Бурі гірсько-лісові неглибокі щебенюваті ґрунти.

178 Бурі гірсько-лісові середньо глибокі і глибокі опідзолені оглеєні ґрунти.

179 Бурі гірсько-лісові оглеєні ґрунти.

Дерново-буроземні ґрунти на різних породах

181 Дерново-буроземні глибокі ґрунти (тільки в комплексі).

182 Дерново-буроземні неглибокі ґрунти, в тому числі: середньо- та сильнозмиті 6,0%.

183 Дерново-буроземні оглеєні ґрунти.

196 Виходи порід (K, L, al).

197 Розмиті ґрунти.

»198 Зсуви.

18+23 Ґрунтові комплекси.

U Солонців комплексі до 5%.

ОГЛЕЄНІ ҐРУНТИ

Поверхнево-оглеєні ґрунти.

Глеюваті ґрунти.

Глейові ґрунти.

МОЧАРНІ ТА МОЧАРИСТІ ҐРУНТИ

95* Мочаристі ґрунти.

191 +95 Мочалисті ґрунти в комплексі.

МЕХАНІЧНИЙ СКЛАД ҐРУНТІВ

Піщані.

Супіщані.

- Щебенюваті.
- Піщано-легкосуглинкові.
- Пилувато-легкосуглинкові.
- Піщано-легкосуглинкові.
- Пилувато-середньосуглинкові.
- Піщано-важкосуглинкові.
- Важкосуглинкові.
- Легкоглинисті.

ГРУНТОУТВОРЮЮЧІ ТА ПІДСТИЛАЮЧІ ПОРОДИ

- Г. Леси і лесовидні породи.
- А. Алювій давній.
- а1. Алювій сучасний.
- д. Делювій.
- ек. Елювій карбонатних порід.
- k. Карбонатні породи.
- г. Глини.
- Г /Р. Леси і лесовидні породи, підстелені дочетвертинними пісками.
- Г /. Леси, підстелені конгломератами та річняками.
- еdht. Елювій-делювій сланців та пісковиків.
- †. Пісковики.

Характеристика фізико-географічних районів Чернівецької області

Прут-Дністровська підвищена рівнинна лісостепова область. Регіон чітко обмежується з півночі і сходу р. Дністер, з півдня - р.Прут, на заході - межею з Івано-Франківською областю, і займає до 50% Чернівецької області. В системі фізико-географічного районування він виділяється як фізико-географічна область Західноукраїнської провінції лісостепової зони Східно-Європейської платформенно-рівнинної країни. Прут-Дністров'я утворює північний найнижчий ландшафтно-гіпсометричний ярус територіальної структури ландшафтних комплексів регіону. Загальний характер поверхні його рівнинний. Високі рівнини (200-300м) займають 66% площі його, рівнини 100-200м. - 27% площі. Спокійне плоско-хвилясте тло поверхні порушує Хотинська височина, численні широкі улоговини стоку - релікти давніх долин, густа мережа сучасних річкових долин і балок різної форми.

Клімат Прут-Дністров'я теплий, помірно вологий, територіально неоднорідний, але сприятливий для розвитку природної рослинності і сільськогосподарських культур. Число годин сонячного сяяння на заході сягає 1800, а на сході 1900. Річний радіаційний баланс становить 40-45 ккал/см². Сума активних температур коливається від 2600-2800°С на заході до 3000-3100°С на сході. Річна сума атмосферних опадів змінюється від 600мм на заході до 550-600 мм на сході, коефіцієнт зволоженості - від 2,6 до 1,8.

Спільними рисами фонових ландшафтних комплексів лісостепового типу Прут-Дністров'я є такі: наявність лесовидних суглинків різного механічного складу; забезпеченість відносно добре гумусованими ґрунтами; наявність терас річкових долин; часті ерозійні форми рельєфу; переважання кліматичних умов лісостепового типу; поширення в доагрикультурні часи лучних степів з невеликими масивами лісів. Специфічність ландшафтних комплексів території визначається наявністю: карстових і товтрових форм рельєфу, крутих схилів долин, заболочення понижень в заплавах, зсувних процесів на деяких схилах [137].

Продовження додатку В

Загалом Прут-Дністров'я - регіон щільного, рівномірного, крупнопоселенського розселення, крупноземельного сільськогосподарського виробництва. Це підтверджує концентрацію тут до 58% її осельних геосистем [101]. В ландшафтно-структурному відношенні в межах Прут-Дністровської області виділяють 8 ландшафтних районів утворених ландшафтними комплексами нижчого ієрархічного рівня.

Заставнівський район лучно-степових ландшафтних комплексів закарстованих рівнин займає 11% площі на північному заході області. Він відносно слабо розчленований невеликою кількістю каньйоноподібних. долин приток Дністра та широкими виположеними плоскодонними долинами верхів'їв приток Пруту. Близьке до поверхні залягання товщ гіпсоангідритів, відслонення їх по долинах річок і балок обумовлює активний розвиток карстових процесів і форм рельєфу - западин, улоговин, печер, порожнин, тріщин тощо. У районі сформувались лучно-степові ландшафтні комплекси з родючими ґрунтами: чорноземами типовими і опідзоленими та лучними. До 70% площі району розорано, 11% зайнято чисельними селами, біля 2% садами, 3,7% лісом, 9,4% сіножатями і пасовищами. Ландшафтна структура району утворена 5 видами ландшафтних комплексів. Близько 55% площі складають ландшафтні комплекси високих закарстованих улоговинно-западинних рівнин з чорноземами і темно-сірими опідзоленими ґрунтами під орними угіддями, остепненими луками і садами. Близько 20% площі припадає на ландшафтні комплекси високих надканьйонних. закарстованих терас, з такими ж ґрунтами і видами природокористування. До 20% площі - це ландшафтні комплекси дністровського каньйону. Ландшафтні комплекси низьких і середніх терас простежуються фрагментарно, лише на випуклих дугах Самушинської і Брідоцької меандр.

В південній частині району біля 10% площі займають ландшафтні комплекси пониженої (на 30-50м) лінійно витягнутої з північного заходу на південний схід широкої виположеної улоговини - давньої пліоценової долини

Продовження додатку В

стоку з лучними чорноземами і чорноземно-лучними ґрунтами під орними угіддями, заболоченими плямами мочар лучними карстовими лійками.

Широкі, слабоврізані, виположені і плоскодонні долини бокових приток Пруту і каньйоноподібні долини приток Дністра формують біля 8% площі району. У верхів'ях Долин приток Пруту часто створюють ставки, хоча ефективність їх використання, у зв'язку з карстовими процесами низька. Протяжність доріг державного значення становить 25 км, а регіонального 75 км.

Хотинський район широколистянолісових ландшафтних комплексів грядових височин займає близько 11,5% площі Прут-Дністров'я і простягується від Дністра до низьких терас Пруту. Тут його відроги звужують долину, утворюючи своєрідні „Чернівецькі ворота“. Густа мережа ущелиноподібних глибоко врізаних долин і балок інтенсивно почленувала поверхню. Круті схили ускладнені структурними терасами, ерозійно-зсувними улоговинами (до них приурочена більшість сіл), останцями, інтенсивно почленовані долинами приток Пруту і Дністра. В цьому регіоні великі площі орних угідь та кількість сіл, проте й тут панують дубово-грабово-букові ліси і вторинні луки. В ґрунтовому покриві переважають світло-сірі та сірі лісові опідзолені ґрунти.

Своєрідними є ландшафтні комплекси спадистих і крутих південно-східних схилів височини, які найінтенсивніше почленовані. У верхів'ях річок утворились великі ерозійно-зсувні цирки. В нижніх частинах схилів та біля їх підніжжя - густа мережа сіл, що зливаються в єдину велику Клішківську сільську агломерацію.

В західній частині височини поширені ландшафтні комплекси ерозійно-зсувного грядогір'я: поєднання високих витягнутих гряд, з крутими і спадистими схилами, глибоких долин, структурних терас, останців, ерозійно-зсувних цирків у верхів'ях долин і балок. Під буковими і дубово-грабово-буковими лісами, вторинними злаково-різнотравними луками поширені дерново-буроземно-підзолисті й світло-сірі лісові опідзолені ґрунти.

Продовження додатку В

На схід від верхів'їв річок Онут і Рингач висоти поверхні знижуються до 350-300м і територія набуває долинно-увалистого характеру. Ландшафтну структуру утворюють 5 видів ЛК та їх численні місцевості. Рисунок територіальної структури радіально-смугасто-ступінчатий. Орієнтування смуг широтне. На півночі виділяється вузька смуга ландшафтних комплексів каньйоноподібної долини Дністра з внутріканьйонними терасами. Далі пролягає смуга ландшафтних комплексів високих надканьйонних терас з сірими і темно-сірими лісовими опідзоленими ґрунтами під орними угіддями (близько 15%). Тут іноді зустрічаються карстові западини з асоціаціями остепнених лук.

Над рівнем високих терас підіймається крутий лісистий схил височини. До 40% площі району утворюють ландшафтні комплекси лісового ерозійно-зсувного грядогір'я із світло-сірими лісовими і дерново-буроземно-підзолистими ґрунтами під дубово-грабово-буковими і буковими лісами. В східній частині міжрічкової смуги розміщена долинно-увалиста ерозійно-зсувна височина з сірими лісовими ґрунтами під буково-дубово-грабовими лісами і орними угіддями та селами (біля 25% площі району). На південному заході району гряди височини, були прорвані Прутом, що підкреслюється смугою високих терас почленованих долиною р. Мошків.

Район заселений відносно нерівномірно. Густота населення близько 9,4 чол/км². Поселення приурочені переважно до ерозійно-зсувних цирків. На зовнішніх схилах Хотинської височини їх утворили віяла невеликих річок, прикладом можуть служити села Клішківської агломерації, а також села Добринівці, Чорнівка, Ширівці тощо. Протяжність доріг державного значення становить 20 км, а регіонального 55 км.

Долиняно-Балковецький район лісостепових ландшафтних комплексів ярково-балочних рівнин займає 10% площі Прут-Дністров'я. Його територія глибоко розчленована густою мережею меридіонально орієнтованих долин і субмеридіонально орієнтованих балок.

Продовження додатку В

Схили їх уражені зсувними та ерозійними процесами. У верхів'ях балок розміщені циркоподібні ерозійно-зсувні улоговини, до яких приурочена більша частина сіл. Переважають тут ландшафтні комплекси горбистої долинно-балочно-зсувної рівнини з сірими і рідше темно-сірими опідзоленими ґрунтами під орними угіддями, численними селами і вторинними луками. В структурі ЛК домінують місцевості: спадистих схилів (до 40% площі) з середньо- і слабозмитими сірими і темно-сірими ґрунтами під лучною рослинністю; хвилясто-горбастих увалів зі слабозмитими світло-сірими ґрунтами (до 30% площі) під орними угіддями; днищ долин і балок (до 20% площі) - широких, перезвожених і заболочених з намитими лучними і дерново-лучними ґрунтами.

На півдні району поширені ландшафтні комплекси звуженої тут долини Пруту: смуги високих і середніх терас з темно-сірими опідзоленими ґрунтами і опідзоленими чорноземами під орними угіддями, із садами та селами. Біля сіл Мамалига і Стальнівці поширені карстові форми природного та техногенного походження, печери. Рисунок територіальної структури ґратчасто-смугастий. Смуги меридіонально орієнтовані, утворені ландшафтні комплекси міжрічкових увалів і річкових долин. Ґратчастий характер структури надають субширотно орієнтовані ландшафтні комплекси балок. Протяжність доріг державного значення становить 25 км, а регіонального 65 км.

Оселівський район лісостепових ландшафтних комплексів хвилясто-долинної рівнини займає 8% площі Прут-Дністров'я. Район утворює найвужчу і понижену частину регіону. Домінують тут ландшафтні комплекси знижених алювіально-лесових рівнин (220-240м), інтенсивно розчленованих давніми та сучасними долинами, з опідзоленими і типовими чорноземами та високих терас Дністра з темно-сірими опідзоленими ґрунтами під орними угіддями, селами, садами. На півночі пролягає вузька смуга ландшафтних комплексів каньйоноподібної долини Дністра. Поширені своєрідні місцевості пліо-

ценових долин стоку - широкі виположені терасовані улоговини з типовими і
лучни

Продовження додатку В

ми чорноземами. В їх широкі пологовигнуті днища врізані долини сучасних річок. Лінійна видовженість, чітко орієнтовані улоговини з північного заходу на південний схід і чергування їх з плоско-хвилястими міжрічковими увалами визначають смугастість рисунку територіальної структури ландшафтних комплексів. Протяжність доріг державного значення становить 27 км, а регіонального 18 км.

Кельменецький район степових ландшафтних комплексів товтрових рівнин займає близько 13% площі Прут-Дністров'я. Специфіку ландшафтної структури визначають: наявність вузла крутих дністровських меандр і відпрепарованих ерозією товтрових останців складених органогенними вапняками. Фоновим є тип степових ландшафтних комплексів. Територіальну структуру утворюють ландшафтні комплекси 6 видів та їх місцевості. Вона має складний сотово-смугасто-ступінчастий рисунок. Ступінчастість обумовлена послідовною зміною з північного заходу на південний схід ландшафтних комплексів долини Дністра (до 15% площі району), ландшафтні комплекси її високих терас (до 30%), ландшафтні комплекси міжрічкових рівнин (до 45%).

Ступінчастий характер рисунку ускладнений за рахунок сучасних долин, з типовими лучними чорноземами. До них приурочені села. Долини, чергуючись з увалами створюють смугастий рисунок. Смуги тут орієнтовані з північного заходу на південний схід. Сотовість рисунку спричинена поширенням місцевостей товтрових гряд і горбів зі скельними відслоненнями органогенних вапняків, лучними асоціаціями на дерново-карбонатних ґрунтах. Протяжність доріг державного значення становить 48 км, а регіонального 37 км.

Сокирянський район лісостепових ландшафтних комплексів міжрічкових рівнин утворює крайній схід Чернівецької області і займає 15% площі Прут-Дністров'я. Рисунок територіальної ландшафтної структури гратчасто-слупінчасто-смугастий, який утворений ландшафтні комплекси 5 видів і їх місцевостей.

Північну смугу району утворюють ландшафтні комплекси Дністровського каньйону, який тут глибоко врізаний, відслонює на крайньому сході навіть кристалічні породи докембрію. Майже всюди розвинуті круті й дуже круті лісисті схили і вузька смуга лучної заплави нижче греблі водосховища. Створення Дністровського водосховища докорінно змінило структуру і функціонування ландшафтних комплексів каньйону. Заплава, низькі й частково середні тераси стали дном водосховища, круті схили і "стінки" - його бортами. Інтенсивний розвиток абразійних процесів спричинив посилений розмив схилів.

Другу широку смугу-ступінь (до 25% площі району) утворюють ландшафтні комплекси надканьйонних високих і останці надвисоких терас - хвилясто-долинно-увалисті рівнини з темно-сірими і сірими лісовими опідзоленими ґрунтами під орними угіддями, дубово-грабовими лісами, селами, шляхами. Вони поступово, без видимих рубежів змінюються третьою смугою-ступінню ландшафтних комплексів міжрічкових рівнин (до 60% площі району). Тут переважають (35%) ландшафтні комплекси плоско-хвилястих, слабо розчленованих рівнин з сірими і світло-сірими лісовими опідзоленими ґрунтами під дубово-грабовими лісами, орними угіддями, селами і шляхами. На припрутському схилі межиріччя поширені горбасто-хвилясті, долинно-увалисті рівнини з опідзоленими чорноземами і темно-сірими опідзоленими ґрунтами. Протяжність доріг державного значення становить 43 км, а регіонального 48 км.

Кіцманський район лісостепових ландшафтних комплексів терасованих рівнин займає близько 12% площі Прут-Дністров'я. Поверхня інтенсивно почленована меридіонально витягнутими поперечними широкими виположено- і спадастосхиловими плоскодонними долинами приток Пруту і поздовжніми, теж широкими долинами їх приток. У формуванні ландшафтної структури вирішальну роль відіграє ерозійна діяльність Пруту.

Продовження додатку В

Ландшафтну структуру утворюють ландшафтні комплекси 4 видів. Північну смугу, приблизно до 30% площі району формують ландшафтні комплекси високих хвилястих інтенсивно розчленованих долинами і балками рівнин з чорноземами опідзоленими і темно-сірими лісовими опідзоленими ґрунтами під орними угіддями і вторинними луками на схилах, а на північному заході ландшафтні комплекси горбистої балочно-зсувної височини з сірими лісовими ґрунтами під орними угіддями, селами і невеликими ділянками дубово-грабових лісів.

Далі, на південь, міжрічкові рівнини переходять в більш вирівняну поверхню широкої смуги високих терас з долинно-балочним розчленуванням, сірими і світло-сірими лісовими опідзоленими ґрунтами під орними угіддями, селами і луками на спадистих схилах. Ці ландшафтні комплекси складають до 20% площі району.

Зазначена смуга змінюється вузькою смугою ландшафтних комплексів похилих, сильно почленованих середніх терас з опідзоленими чорноземами під орними угіддями (близько 6% площі). Нижче пролягає смуга ландшафтних комплексів плоских перезволожених, іноді заболочених низьких терас з чорноземно-лучними, лучними і болотно-лучними ґрунтами під орними угіддями, садами, шляхами, суцільною стрічкою сільських поселень. В ландшафтній структурі вони займають до 30%.

Наступний ступінь утворюють заплавні ландшафтні комплекси. Плоска поверхня їх, ускладнена численними старицями, останцями, піщано-галечниковими косами. Ґрунти дернові, дерново-лучні, оглеєні, болотні під заболоченими і мезофільними луками, чагарниками та болотами. Частково вони використовуються під городні культури. Ці ландшафтні комплекси поширені десь на 8% площі. Характер річкових долин зазначений вище. Вони широко використовуються для створення ставків. Протяжність доріг державного значення становить 45 км, а регіонального 63 км.

Продовження додатку В

Новоселицький район лісостепових ландшафтних комплексів терасових рівнин складає близько 14% площі Прут-Дністров'я. Його межі: на півдні р. Прут, на заході і півночі - схили Хотинської височини, на сході - р.Черлена, на південному сході - кордон з Румунією і Молдовою. Природні умови і ландшафтна структура мають багато спільних рис з Кіцманським районом району. Сформувався район на структурі Новоселицької улоговини. Лесовидні суглинки і алювій підстилаються тут глинами, аргілітами, прошарками пісковиків верхньотортонського віку. Провідну роль у формуванні ландшафтної структури відіграла ерозійно-аккумулятивна діяльність Пруту, його тераси. Висоти змінюються від 135-112м в руслі р. Прут до 250-270м на півночі рівнини. Поверхня сильно розчленована широкими виположено- і спадисто-схилувими плоскодонними долинами приток Пруту і мережею балок. Схили долин і балок ускладнені зсувами. На сході району на низьких і середніх терасах поширені карстові форми. Територіальну структуру утворюють ландшафтні комплекси 4-х видів. Рисунок структури гратчасто-смугасто-ступінчастий.

Північну смугу - верхній ступінь (25% площі району) утворюють плоско-хвилясті алювіально-лесові долинно-увалисті високі рівнини з темно-сірими і сірими опідзоленими ґрунтами під орними угіддями. Другу смугу (до 20%/) - хвилясті долинно-увалисті рівнини високих терас з останцями надвисоких терас, з опідзоленими чорноземами і темно-сірими опідзоленими ґрунтами під орними угіддями. Вони змінюються 3-м вузьким ступенем середніх терас (біля 5% площі) з опідзоленими чорноземами під суходільними луками і орними угіддями. В східній частині зустрічаються карстові форми на терасах з типовими малогумусними чорноземами.

Південніше простягається широка смуга ландшафтних комплексів плоских, слабо дренованих низьких терас, які складають до 20% площі району. Під орними угіддями і суцільними стрічками поселень розповсюджені лучно-чорноземні ґрунти. На сході - тераси з лучними і карбонатними чорноземами.

Продовження додатку В

Широка й сильно заболочені заплава Пруту (біля 10% площі району) утворює нижній ступінь структури. Широко розвинуті (до 16% площі) долин приток і балок. Плоскі днища їх заболочені. Населені пункти приурочені до їх пологих схилів. Протяжність доріг державного значення становить 95 км, а регіонального 125 км.

Прут-Сіретська область височинних лісо-лучних ландшафтних комплексів. Вона складає близько 33,4% Чернівецької області і утворює другий, центральний ландшафтно-гіпсометричний ярус. Межі чітко окреслені на півночі р. Прут, на заході р. Черемош, на півдні - орографічний уступ Буковинських Карпат, на південному сході - державний кордон. Сучасна ландшафтна структура області є результатом тривалої контактної взаємодії Східно-Європейської докембрійської платформи і Карпатської складчастої споруди. Буковинське Передкарпаття, як інколи називають область, є сильно розчленованою височиною з декількома гіпсометричними рівнями. Клімат цього регіону суворіший у порівнянні з лівобережжям Пруту і характеризується помірно-холодною і вологою зимою та помірно-теплим і вологим літом. Річний радіаційний баланс становить близько 1500 МДж/м², сумарна кількість опадів змінюється від 600мм у східній частині до 875мм на заході. Ймовірність ясного неба влітку тут на 5-10% менша ніж над Прут-Дністров'ям.

Важливу роль у диференціації ландшафтних комплексів відіграє гідромережа, яка представлена окрім головних річок і чисельними їхніми притоками. Це надає особливостей морфопросторовій організованості ландшафтних комплексів. На схилах з крутизною більше 9° повсюдно розвинуті зсуви, інтенсивно розвиваються процеси лінійної і площинної ерозії.

Ландшафтні комплекси лісолучного типу є фоновими для даної області і характеризуються такими типовими рисами: відсутність на значних площах покривних лесовидних суглинків і поширення натомість малопотужних безкарбонатних суглинків на глинисто-піщаних відкладах; вологий клімат з

м'якими зимами і помірно-теплим літом; ялицево-дубово-букові ліси та типіві

Продовження додатку В

злаково-різнотравні луки; переважання в ґрунтовому покриві дерново-підзолистих ґрунтів певного ступеня оглеєності; наявність сильно-розчленованого рельєфу зі значним проявом зсувних процесів.

В межах фізико-географічної області виділяють Прут-Сіретську підобласть лісолучних та лучно-широколистяно-лісових ландшафтних комплексів (в її межах виділено 7 ландшафтних районів) і підобласть лучно-широколистяно-лісових ландшафтних комплексів Буковинського Підгір'я (виділено 3 ландшафтних райони) [168,169]. Фоновими в регіоні є місцевості: терасові, схилів та днищ долин бокових приток і великих балок. Рисунок ЛК на частині території гратчасто-смугасто-ступінчастий.

Герцаївський район лісостепових ландшафтних комплексів алювіально-лісових терасованих рівнин займає крайню північно-східну частину Прут-Сіретської підобласті. Ландшафтну структуру утворюють ландшафтні комплекси 4-х видів. Рисунок територіальної структури ландшафтних комплексів гратчасто-смугасто-ступінчастий. Північну смугу утворюють ландшафтні комплекси долини Пруту заплави, низьких і середніх терас. На низьких і середніх терасах з лучними і опідзоленими чорноземами простяглася суцільна смуга сіл, шляхів, орних угідь. Друга смуга представлена ландшафтними комплексами високих Прутських терас, інтенсивно розчленованих з опідзоленими чорноземами і темно-сірими опідзоленими ґрунтами під орними угіддями. Третю смугу утворюють ландшафтні комплекси високих надпрутських рівнин, горбистих, ерозійно-зсувних з сірими і світло-сірими опідзоленими ґрунтами під вторинними луками, орними угіддями, буково-дубово-грабовими лісами. Ця смуга ускладнена ландшафтними комплексами ниркоподібних ерозійно-зсувних улоговин з луками, орними угіддями, селами. Широко розповсюджені ландшафтні комплекси спадисто-схилувих долин приток Пруту. Протяжність доріг регіонального значення 45 км.

Продовження додатку В

Тарашанський район лучно-хвойно-широколистяно-лісових ландшафтних комплексів горбасто-грядових височин займає близько 12% підобласті. Ландшафтну структуру формують ландшафтні комплекси трьох видів, що утворюють радіально-гратчасто-смугасту структуру рисунку. Субширотно зорієнтовані смуги спрямовані з північного заходу на південний схід. Північну і південну смуги утворюють ландшафтні комплекси горбасто-грядових височин з дерново-підзолистими поверхнево-оглеєними ґрунтами під ялицево-буковими і буковими лісами та вторинними луками. В центрі, займаючи до 64% площі району, розміщена смуга хвилясто-улоговинних високих рівнин з сірими і світло-сірими лісовими опідзоленими ґрунтами під орними угіддями, поселеннями, вторинними остепненими луками. На крутих схилах височини і у верхів'ях рік – ландшафтні комплекси циркоподібних ерозійно-зсувних лучних улоговин з компактними плямами поселень. Протяжність доріг державного значення становить 29 км, а регіонального 39 км.

Дерелуйський район лісостепових ландшафтних комплексів ерозійно-зсувних улоговин займає невелику (біля 13%) площу природної підобласті. Більша частина району - велика циркоподібна ерозійно-зсувна улоговина, сформована Дерелуєм і його численними притоками. Поширення лесовидних суглинків і опідзолених чорноземів на терасах та сірих і темно-сірих лісових опідзолених ґрунтів на високих рівнинах дозволяє віднести ландшафтні комплекси регіону до лісостепового типу. Структуру території утворюють ландшафтні комплекси 3-х видів, що загалом надають їй складного смугасто-ступінчасто-гратчасто-сотого рисунку. Північну смугу (біля 2%) утворюють ландшафтні комплекси правобережжя прутської долини: місцевості заплави і слабше розвинених низьких та середніх терас. Друга смуга (до 14%) представлена ландшафтними комплексами високих прутських терас з опідзоленими чорноземами, щільною забудовою Чернівців і їх передмістям. Третю смугу (до 70%) утворюють місцевості днищ долин Дерелую і його приток, а також зсувні лучні схили. Протяжність доріг державного значення становить 38 км, а регіонального 29 км.

Продовження додатку В

Чернівецький район хвойно-широколистяно-лісових ландшафтних комплексів горбасто-грядової височини утворює центральну частину Прут-Сіретської межирічної височини, займаючи 15,27% її площі. Поверхня структурно-скульптурної височини інтенсивно почленована поперечними і поздовжніми долинами та балками, схили яких ускладнені багатоярусними зсувами. В умовах надмірного зволоження тут сформувались хвойно-широколистяно-лісові ландшафтні комплекси.

Ландшафтну структуру формують ландшафти 3-х видів. Рисунок територіальної структури можна визначити як смугасто-ступінчасто-гратчастий. Північну смугу (біля 2% площі району) утворюють ландшафтні комплекси правобережжя долини Пруту: заплава, низькі й середні тераси, які тут розвинені слабо. Друга вузька смуга (до 1,5% площі) утворена високими терасами з опідзоленими чорноземами та темно-сірими опідзоленими ґрунтами. На їх схилах розміщена північно-західна частина м. Чернівці з передмістями.

Більше 80% території району представлено лісовими ландшафтами горбасто-грядової ерозійно-зсувної височини, місцевостями їх долин, зсувних спадистих і крутих схилів, вузьких крутосхилових гряд з дерново-підзолистими поверхнево-оглеєними ґрунтами під буковими, ялицево-буковими і дубово-грабово-буковими і та вторинними луками. Протяжність доріг державного значення становить 18 км, а регіонального 29 км.

Брусницький район лісостепових ландшафтних комплексів терасових рівнин і широколистяно-лісових ландшафтних комплексів долинно-грядових височин займає до 11% площі Прут-Сіретської підобласті. Поверхня асиметрична: північний схил широкий і складно терасований, який утворює смуг терасових і високих рівнин, південний схил - високий, вузький, що круто обривається до терас Сірету. Поверхня інтенсивно розчленована долинами приток Пруту і багатоярусними зсувами. Долини розітнули межирічну височину, змістили вододіл до південної гряди, а деякі з них вийшли на те-

раси Сірету.

Продовження додатку В

Фоновим для території є тип лучно-широколистяно-лісових ландшафтних комплексів. На терасах Пруту і Черемошу поширені лісостепові ландшафтні комплекси. Загалом структуру району утворюють ландшафтні комплекси 4-х видів, які утворили гратчасто-смугасто-ступінчастий рисунок з широким орієнтуванням смуг. Північно-західну смугу (до 5% площі району) утворюють ландшафтні комплекси долин Пруту і Черемошу: заплава і низькі тераси. Похила поверхня середніх терас з темно-сірими опідзоленими ґрунтами під садами, орними угіддями утворює перехід до високих терас. Друга смуга (до 11% площі) представлена високими інтенсивно почленованими терасами з темно-сірими і сірими опідзоленими ґрунтами під орними угіддями, вторинними луками, селами і ділянками дубово-грабових лісів. Третю смугу (до 10% площі) утворюють лучно-широколистяно-лісові ландшафтні комплекси долинно-грядової ерозійно-зсувної височини з дерново-підзолистими поверхнево-оглеєними ґрунтами під буково-дубово-грабовими і ялицево-буковими лісами, вторинними луками і орними угіддями. Ці ландшафтні комплекси ускладнені численними циркоподібними ерозійно-зсувними улоговинами (до 50% площі). Субмеридіонально зорієнтовані широкі спадисто-схилові долини річок ускладнюють смугасто-ступінчасту структуру ландшафтних комплексів, надають їй гратчастого характеру. Протяжність доріг регіонального значення становить 65 км.

Черемошський район лісостепових ландшафтних комплексів терасових рівнин і широколистяно-лісових ландшафтних комплексів горбисто-грядових височин займає північно-західну частину Прут-Сіретської фізико-географічної підобласті. Гідрокліматичні умови сприятливі для зростання широколистяних лісів та мезофільних різнотравно злакових лук на дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних і темно-сірих опідзолених та оглеєних ґрунтах. Структуру району утворюють ландшафтні комплекси 4-х видів, що формують гратчасто-смугасто-ступінчасто-сотуваний рисунок.

Продовження додатку В

Північну смугу утворюють ландшафтні комплекси долини р. Черемош: заплава та низькі тераси. Наступну південнішу смугу представляють ландшафтні комплекси середніх терас. Третю смугу – ландшафтні комплекси високих терас. Вододільні ландшафтні комплекси утворюють найвищу смугу на крайньому півдні району. Значні площі в районі займають місцевості долин бокових приток (до 40% площі району). Протяжність доріг регіонального значення становить 35 км.

Глибоцький район лісостепових ландшафтних комплексів терасових рівнин складає до 15% площі підобласті. Від сусідніх районів його вирізняє значний розвиток низьких і високих терас Сірету, сухіший клімат, поширення сірих і темно-сірих опідзолених ґрунтів, інтенсивніша господарська освоєність, майже суцільна розораність.

В районі переважають ландшафтні комплекси двох видів. Середню, найбільшу смугу (біля 56%) утворюють ландшафтні комплекси заплави, низьких та середніх терас Сірету і Малого Сірету з сірими та темно-сірими і дерново-лучними ґрунтами під лучно-лісовою рослинністю. На півночі . і півдні смугу утворюють ландшафтні комплекси високих терас з чорноземами опідзоленими і світло-сірими опідзоленими ґрунтами. Район має адекватне продовження на території Румунії. Протяжність доріг регіонального значення становить 46 км.

Сіретський район лучно-широколистяно-лісових ландшафтних комплексів і долинно-терасових та грядово-горбастих височин займає до 53% площі підобласті. Тут сформувався тип лучно-широколистяно-лісових ландшафтів з дерново-підзолистими поверхнево оглеєними ґрунтами. Велике ландшафтотвірне значення має ерозійно-аккумулятивна діяльність річок, насамперед, Сірету і Малого Сірету. Територію формують ландшафтні комплекси 5-х видів з гратчасто-смугасто-ступінчастим рисунком територіальної структури. Орієнтування смуг переважно субширотне. Найпоширеніші тут такі ландшафтні комплекси: долинні, широких заболочених заплави, перезволожених низьких терас.

Продовження додатку В

В районі широко розвинеш і ландшафтні комплекси високих, інтенсивно розчленованих терас (до 8%) з сильнооглеєвими дерново-підзолистими ґрунтами під вологими луками, буковими і ялицевими лісами, чисельними хуторами, орними угіддями. Вони утворюють більшу частину вододілу між Сіретом і Малим Сіретом. У найвищій частині вододілу сформувалися ландшафтні комплекси горбасто-грядової ерозійно-зсувної височини з дерново-підзолистими оглеєними ґрунтами під дубово-грабовими і ялицево-буковими лісами і вторинними луками (до 7%).

Південну підкарпатську смугу утворюють ландшафтну структуру горбасто-грядових передгірних височин з ялицево-буковими лісами. До великих ерозійно-зсувних улоговин приурочені села з хаотичною дисперсною забудовою, масивами вторинних лук. Ландшафтну структуру ускладнюють долини чисельних річок. Протяжність доріг державного значення становить 48 км, а регіонального 92 км.

Красноільський район хвойно-широколистяно-лісових ландшафтних комплексів грядово-горбастих височин і широколистяно-лісових ландшафтних комплексів річкових долин займає до 19% площі підобласті, зокрема її південний схід. Ландшафтну структуру регіону утворюють ландшафтні комплекси 5-ти видів. Долинні ландшафтні комплекси Малого Сірету, Сіретеля і Сучави та їх високих терас виділяються інтенсивним розчленуванням. На низьких і середніх терасах поширені найродючіші лучні, сірі та темно-сірі опідзолені ґрунти. До них приурочені села, орні угіддя, шляхи. Межирічна височина відзначається плоско-хвилястою поверхнею. З півдня сюди проникають низькі, середні та високі тераси Сучави. Під ялицево-буковими лісами сформувалися дерново-підзолисті поверхнево оглеєні ґрунти. На підгірних височинах з'являються смереково-ялицево-букові ліси на бурих кислих лісових ґрунтах. Протяжність доріг регіонального значення становить 27 км.

Продовження додатку В

Багненський район лучно-широколистяно-лісових ландшафтних комплексів давньої алювіальної плоско-хвилястої височини невеликий (10% площі підобласті), але природні умови його своєрідні й не мають аналогів в регіоні. Ця давньоалювіальна, високо піднята рівнина утворена ерозійно-аккумулятивною діяльністю Черемошу і Сірету. Черемош в минулому був верхньою частиною Сірету; але в ранньому плейстоцені Прут перехопив Черемош. Частина долини між Вижницею і Ст. Жадова відмерла, перетворившись у плоску височину (400-440м). На південному заході вона круто, у вигляді уступу, висотою 120м обривається до молодшої долини Черемошу. Складена рівнина потужною товщею валунно-галечникового алювію і глин, слабка водопроникність яких обумовила сильне заболочення, розвиток підбуковими і ялицево-буковими лісами дерново-підзолистих сильно глеєвих, а під заболоченими луками і болотами - лучно-болотних і торф'яних ґрунтів. Сформувався тут тип лучно-широколистяних ландшафтних комплексів. Дренаж поверхні здійснюють лише Сірет та його притоки - Міхідра й Міходерка. Останні зараз перетворені в магістральні осушувальні канали, до яких приурочена розгалужена мережа дренажних каналів.

Природні умови порівняно несприятливі для господарської діяльності людини, що є причиною відносно слабкої заселеності (біля 46 чол/км²). Осушення дозволило збільшити площу орних угідь і сіяних лук. Орні землі займають до 38% площі району, а луки - до 7%. Ліси значно вирубані і збереглися лише на 32% території. Протяжність доріг державного значення становить 18 км, а регіонального 27 км.

Ландшафтну структуру району, окрім ландшафтних комплексів давньоалювіальної рівнини сформувала на півночі і півдні вузькі фрагменти середніх та високих терас Пра-Черемошу. До них приурочені стрічки сіл. На південному сході - невеликі ділянки лісових ландшафтних комплексів передгірної височини і ландшафтних комплексів лівобережжя плоскодонної долини Сірету.

Продовження додатку В

Фізико-географічні області Буковинських Карпат представлені надзвичайно різноманітними ландшафтними комплексами, що є частиною фізико-географічної провінції Карпатської гірської країни. Спільними рисами для ландшафтних комплексів Карпатської гірської країни є такі [137]: переважання в літологічному складі флішових відкладів, і лише на крайньому півдні метаморфічних порід та осадових відкладів пермо-карбону; своєрідність форм складчастості (переважання насунутих у північно-східному напрямі антиклінальних). Це стало причиною виникнення серії майже паралельних хребтів з схилами; висотна диференціація кліматичних, умов що характеризуються загалом високою вологістю і помірно холодними температурами; суцільність лісового покриття, представленого в минулому переважно мішаними, буково-ялицевими лісами, а вище 1200-1300м - смерекових лісами, а ще вище карпатськими субальпійськими луками; надзвичайна строкатість і дрібно контурність ландшафтних комплексів.

Гірські ландшафтні комплекси Чернівецької області займають близько 18,5% її території. Провідну роль у їх формуванні відіграли літоморфогенні і кліматогенні чинники. Так складчаста структура і різна інтенсивність тектонічних піднять обумовили своєрідність гіпсометрії й орографії. Пересічні абсолютні висоти тут становлять близько 860м, що на 560м вище ніж в Прикарпатті. Загалом тут простежуються 4 висотних яруси. Більшу частину утворюють низькогір'я з висотами 500-900м (близько 55%). Середньогір'я з висотами 900-1500м становлять близько 43%. Днища долин (300-500м) займають лише біля 2% площі. Для регіону характерним є висотна диференціація ландшафтних комплексів згідно закону висотно-зональних змін геосистем. Наростання висот і зміна природних зон спрямована з північного сходу на південний захід, але поширення ярусів і зон здійснюється хвилеподібно [29 та ін.]. Простежується 12 смуг різної ширини. Значний вплив на висотні особливості ландшафтних комплексів, характер природних процесів кліматичні особливості тощо здійснює літологічний чинник.

Продовження додатку В

Так поширення дрібно ритмічного глинистого флішу обумовлює прискорений розмив порід, призводить до розвитку зсувів, згладжує вершини хребтів, сприяє оглеєнню ґрунтів, а відповідно - поширенню лук і смерекових лісів. Бронювання пісковиками товстори́тмічного флішу навпаки, забезпечує стійкість форм рельєфу, сприяє утворенню крутосхилових урочищ і глибоко врізаних долин тощо.

Головними рисами клімату Буковинських гір є його вологість і прохолодність, але нерівномірність появи за висотою. Так, річна сума опадів зростає від 600мм в долинах річок до 1200мм на висотах близько 1400м. Сума активних температур скорочується в цьому ж напрямі від 2200° до 600°С. Зазначене, та й інші гідро-кліматичні особливості регіону визначають висотно-зональне розміщення лісів різних формацій, типів ґрунтів, загалом підтипів і видів ландшафтних комплексів.

Фоновим на висотах від 500 до 900м є підклас низькогірних, тип гірсько-лісових, хвойно-широколистяно-лісових ландшафтних комплексів помірно теплого вологого клімату. Тут поширені букові і ялицево-букові ліси на світло-бурих лісових ґрунтах і вторинні різнотравно-злакові луки на дерново-буроземних ґрунтах.

В діапазоні висот 900-1200м сформувався підклас середньогірних, тип гірських лісових, підтип широколистяно-хвойно-лісових ландшафтних комплексів прохолодного підвищено вологого клімату. Тут поширені буково-смереково-ялицеві ліси на темно-бурих кислих лісових ґрунтах і вторинних луках на дерново-буроземних ґрунтах. Для висот 1250-1500м характерним є підтип хвойно лісових помірно-холодного надмірно-вологого клімату Тут поширені ялицево-смерекові ліси на темно-бурих лісових сильно кислих ґрунтах і вторинні луки на дерново-буроземних ґрунтах.

На окремих вершинах високогірного ярусу (вище 1500м) в умовах холодного надмірно вологого клімату функціонує тип гірсько-лучних, підтип субальпійських ландшафтних комплексів, вид масивних високогірних хребтів,

Продовження додатку В

складених пісковиками флішу крейдового віку з вільхово-сосновим криволіссям на гірсько-підзолистих ґрунтах і субальпійськими луками на гірсько-лугових торф'яних ґрунтах.

Значне поширення в Буковинських Карпатах набули і азональні долинні ландшафтні комплекси. Вони утворюють три домінуючі види: ландшафтних комплексів поздовжніх долин річок Путили, Лопушної, Зубринця, Фалькова та ін., що закладені в синкліналях і відзначаються широкими терасованими днищами з вторинними луками, поселеннями, невеликими ділянками полів і крутими терасованими бортами зі смереково-ялицево-буковини і смереково-ялицевими лісами та вторинними луками; ландшафтні комплекси поперечних чоткоподібних долин Черемошу, Сірету, Сучави, Дихтинця, Серетеля та ін., з вузькими днищами і крутими терасованими бортами, вторинними луками і буково-смереково-ялицевими та смереково-ялицевими лісами, з поселеннями, орними угіддями і луками в улоговинноподібних розширеннях; ландшафтні комплекси вузьких ущелиноподібних глибоковрізаних крутосхилових долин бокових приток з ялицево-смерековими і буково-ялицево-смерековими лісами.

Зауважимо, що вся висотно-зональна система ландшафтних комплексів зазнала значної антропоїчної трансформації, яка прослідковується передусім в таких аспектах: 1) винищення лісів в частині пологих схилів для розорювання під угіддя; 2) промислове вирубування лісів у середній частині та заміна корінних ландшафтних комплексів культурними насадженнями смеречників, тобто зміна структурно видового складу лісових біоценозів; 3) розчищення від лісу у верхній частині для розширення пасовищ. Наслідками таких процесів стали: пониження верхньої межі лісу (в регіоні близько 100м); зміні біоценозів широколистяних натуральних на хвойні культурні; спотворення власне висотної зональності, що іноді призводить до утворення інверсних ландшафтних комплексів; непомірне випасання худоби призводить до трансформації пасовищ в малопродуктивні біловусникові пустощі; зміна мікроклімату і гідрологічного

Продовження додатку В

режиму та біоценотичні зміни призводять до деградації ґрунтового покриву; зміні власне ґрунтовірних процесів (розвиток дернового процесу) і формування на обезліснених ділянках дерново-буроземних ґрунтів.

Територіальні поєднання ландшафтних комплексів різних типів і видів дозволяють виділити 6 природних районів що входять до 4-х фізико-географічних областей [29, 137, 146 та ін.].

Область Скибових середньогірних лісових Карпат утворює північно-східні схили гірської системи. Представлена вона головним чином низькогір'ями та середньогір'ями з висотами від 700 до 1400м і являє собою складну систему поздовжньо витягнутих асиметричних пасом. Інтенсивно розчленованих густою мережею глибоко врізаних поперечних і поздовжніх долин. Надзвичайно різноманітні ландшафтні комплекси загалом змінюються від широколистяно-лісових біля підніжжя гір до хвойно-лісових і лугових полонин на вершинах. В межах регіону дослідження в цій природній області виділяються два фізико-географічні райони.

Берегометський район лісо-лучних низькогірних ландшафтних комплексів займає близько 19% площі Буковинських Карпат. Район сформований на структурах антиклінальних і синклінальних насувних складок. Висоти змінюються в межах 378-900м. Поверхня інтенсивно розчленована поперечними долинами річок. Переважають короткі хребти і окремі кубоподібні вершини. Ландшафтних комплексів представлені двома видами. Загальний фон утворюють низькогір'я, сильно розчленовані, складені пісковиком-глинистим флішем і палеогену з дерново-буроземними ґрунтами під вторинними луками і слабо опідзоленими буроземами під буковими і ялицево-буковими лісами, ускладненими ландшафтними комплексами поперечних долин. Протяжність доріг державного значення становить 27,5 км, а регіонального 23 км.

Шурдинський район лісових низькогірних і середньогірних ландшафтних комплексів займає відносно широку смугу Буковинських Карпат. В межах двох північних ланцюгів сформувались ландшафтні комплекси

Продовження додатку В

моноклінальних низькогір'їв, складених глинисто-пісковиком флішем крейди і палеогену зі світло-бурими лісовими кислими ґрунтами під буково-ялицевими лісами і дерново-буроземними ґрунтами під вторинними луками. На вершинах хребтів ліси переважно вирубані й замінені луками. По вершинах хребтів прокладені дороги, а пологі схили усіяні хуторами. Південні смуги гірських ланцюгів утворюють ландшафтні комплекси моноклінальних середньогір'їв зі смереково-ялицевими лісами. По слабо терасованих днищах долин зі спадистими і крутими лісистими схилами розкидані невеликі хутори, поширені сіножаті, пасовища, дороги. Протяжність доріг державного значення становить 28 км, а регіонального 17 км.

Система низькогірних і середньогірних смуг інтенсивно почленована поперечними чоткоподібними долинами Черемошу, Сірету, Малого Сірету ті ін. В їх терасованих улоговинах сконцентровані найкрупніші поселення.

Область Верховинських низькогірних лісо-лучних Карпат утворює центральну вододільну частину гірської системи. В межах Буковинських Карпат до цієї області відноситься один район

Путильський район лісо-лучних низькогірних ландшафтних комплексів складає близько 22% площі буковинських Карпат і різко відрізняється від сусідніх середньогір'їв. Специфічними його рисами є такі: переважання синклінальних структур та порівняно значна концентрація в них ґрунтових і підземних вод; пухкий склад гірських порід; значна опадів (700-1000мм); тривалий розвиток процесів глибинної і бокової ерозії

В минулому в цьому регіоні переважали широколистяно-хвойнолісові ландшафтні комплекси, але відносно спокійний рельєф, помірність і вологість кліматичних умов, розвиток дерново-буроземних ґрунтів обумовили його густе заселення та інтенсивне господарське освоєння. Смерекові ліси збереглися на 42% його площі, по крутих схилах річкових долин і окремих вершинах. На 35% території вони замінені вторинними різнотравно-злаковими луками. Близько половини площі району представлено ландшафтними

Продовження додатку В

комплексами поздовжніх і поперечних долин. Так долина р. Путили сформувалась в давнішій долині стоку, і сьогодні набрала вигляду широкої, плоскодонної, складно терасованої, щільно заселеної і високо освоєної. Вздовж всієї долини простяглася стрічка сіл сполучених низкою доріг, поєднаних контурами орних угідь, культурних лук тощо. Протяжність доріг регіонального значення становить 29 км.

Область Полонинсько-Чорногірських субальпійсько-лісових Карпат є найвищою осьовою частиною Українських Карпат, що сформувалась на фундаменті Внутрішніх структурно-тектонічних зон гірської системи. В межах Буковинських Карпат до цієї області слід віднести два фізико-географічні райони.

Максимецький район лісових середньогірних ландшафтних комплексів займає до 14% площі Буковинських Карпат. Тут поширені ландшафтні комплекси масивних середньогір'їв з широкогребневими крутосхилливими хребтами. На найприпіднятіших гірських масивах простежуються висотно-зональні зміни буково-ялицевих лісів на буково-ялицево-смерекові, а ще вище - на смерекові ліси і гірські луки. Ландшафтні комплекси середньогір'їв заселені й освоєні дуже слабо. Для району притаманна значна частка ландшафтних комплексів чоткоподібних поперечних долин Білого Черемошу, Сучави. В улоговиноподібних розширеннях долин розміщені хутори. Ліси в районі займають близько 72% площі, луки близько 24%, осельні системи й орні угіддя становлять менше 1% його площі.

Яровицький район субальпійсько-лісових середньогірних і високогірних ландшафтних комплексів займає до 8% площі Буковинських Карпат. Яровицький масив представляє собою систему радіально розміщених хребтів з плоско опуклими вершинами і крутими схилами представленими хвойно-лісовими ландшафтними комплексами. На окремих найвищих масивах розвинений тип високогірних субальпійських ландшафтних комплексів із заростями криволісся із сосни гірської, ялівцю сибірського та вільхи, формаціями

Продовження додатку В

чорниці й брусниці, пустошовими луками з біловусу стиснутого. В районі розвинені й ландшафтні комплекси поздовжніх і поперечних річкових долин. Загалом район слабо заселений але освоєний порівняно більше ніж Максимецький. Рідко розміщені хутори поселень прив'язані до поздовжніх річкових долин та іноді вершинних поверхонь середньогірних хребтів.

Область Мармароських середньогірних субальпійських лісистих Карпат вирізняється специфікою ландшафтних комплексів на фоні інших регіонів Буковинських Карпат. Головною причиною цього є формування тут ландшафтних комплексів на фундаменті давнього кристалічного ядра Внутрішнього антиклінорю Карпатської гірської системи.

В регіоні дослідження ця область представлена *Чорнодільським районом субальпійсько-лісових середньогірних і високогірних ландшафтних комплексів*, що займає близько 2% площі Буковинських Карпат. Висоти тут змінюються від 980м в руслі Перкалаба до 1480м на вершинах хребтів. Поверхня в основному утворена двома майже меридіонально витягнутими хребтами. Нижній ступінь району утворюють ландшафтні комплекси інтенсивно розчленованих крутосхилових середньогір'їв, складених вапняками тріасу і юри з тектонічно-карстовими порожнинами, стрімчаками, залишково-карбонатними ґрунтами під буковими і буково-смерековими лісами. Середній ступінь утворюють ландшафтні комплекси розчленованих крутосхилових середньогір'їв, складених кристалічними породами палеозою з темно-бурими лісовими ґрунтами під смерековими лісами. Верхній ступінь представлений ландшафтними комплексами розчленованого спадасто-схилового середньогір'я, складеного конгломератами крейди, з темно-бурими сильно кислими ґрунтами під смерековими лісами. На найвищих вершинах зустрічаються фрагментарно субальпійське криволісся з гірськими луками. Незначні площі займають ландшафтні комплекси поздовжніх і поперечних долин.

Коефіцієнт концентрації важких металів у ґрунтовому покриві придорожніх смуг Чернівецької області

№ профілю	Адреса	Відстань від траси (м)	Коефіцієнт концентрації			
			Zn 43,5	Cu 21,5	Cd 0,26	Pb 24,9
1	с. Чагор (Глибочківський район)	5	2,0	1,5	1,4	1,1
		10	0,83	0,95	1,4	1,1
		25	0,80	0,87	0,80	1,0
		50	0,71	0,77	0,52	0,93
		100	0,60	0,59	0,42	0,78
2	с. Валя-Кузьмин	5	1,5	1,2	1,3	1,3
		10	1,4	1,0	1,2	1,1
		25	1,2	0,93	1,0	1,1
		50	1,0	0,95	0,69	0,85
		100	0,67	0,92	0,57	0,66
3	с. Валя-Кузьмин (2 км від моста в напрямку кордону)	5	1,5	1,2	1,3	1,3
		10	1,4	1,0	1,2	1,1
		25	1,2	0,93	1,0	1,1
		50	1,0	0,95	0,69	0,85
		100	0,67	0,92	0,57	0,66
4	с. Грушівка	5	1,2	1,0	1,3	1,8
		10	1,1	0,89	1,0	1,7
		25	0,70	1,0	1,4	0,72
		50	1,7	0,75	1,2	0,85
		100	0,62	0,95	0,38	1,6
5	с. Тарашани (2 км до села)	5	1,5	2,0	1,2	2,3
		10	1,2	1,0	1,1	2,1
		25	1,0	0,77	0,76	1,5
		50	0,96	0,63	0,53	1,4
		100	0,85	0,58	0,42	1,2
6	с.Тарашани (поворот на Глибоку)	5	1,5	2,0	1,2	2,3
		10	1,2	1,0	1,1	2,1
		25	1,2	0,94	0,69	1,9
		50	1,0	0,86	0,38	1,2
		100	0,93	0,68	0,57	1,1
7	с. Опришени	5	1,2	1,0	1,3	1,8
		10	1,1	0,89	1,0	1,7
		25	1,0	0,77	0,76	1,5
		50	0,96	0,63	0,53	1,4
		100	0,85	0,58	0,42	1,2
8	с. Магала кільцева дорога	5	1,8	1,0	1,5	1,4
		10	1,0	0,71	1,2	1,2
		25	1,6	2,1	1,8	1,1
		50	2,0	0,99	1,2	0,84
		100	0,83	0,71	1,8	0,67

Продовження додатку Д

9	с. Магала, Новоселицький район, об'їзна дорога	5	1,5	0,80	1,1	1,1
		10	0,70	1,0	1,4	0,72
		25	1,7	0,75	1,2	0,85
		50	1,6	0,75	1,2	0,75
		100	1,4	0,71	1,1	0,31
10	с. Припруття, Новоселицький район	5	2,2	1,4	1,6	1,1
		10	1,3	0,91	1,1	0,88
		25	2,2	1,1	1,6	1,1
		50	2,0	1,1	1,9	0,80
		100	1,4	0,62	1,1	0,71
11	м. Новоселиця (міський парк)	5	1,9	1,2	0,84	0,92
		10	1,7	1,2	0,92	1,2
		25	1,6	1,9	0,92	1,1
		50	1,5	1,8	0,80	0,85
		100	0,83	0,71	1,5	0,67
12	с. Ванчиківці, (Новоселицький район), поворот на с Черлену	5	1,1	0,66	2,1	0,81
		10	1,5	0,89	1,5	1,1
		25	1,2	0,92	1,4	0,87
		50	1,9	1,0	1,6	0,30
		100	0,66	1,6	0,92	0,70
13	с. Мамалига, Новоселицький район	5	0,51	0,89	0,84	0,62
		10	1,3	1,60	0,53	0,45
		25	1,2	0,81	0,38	0,63
		50	1,1	1,0	0,69	0,61
		100	0,62	2,0	1,0	0,74
14	с. Мамалига, Новоселицький район (400 м до кордну)	5	0,51	0,89	0,84	0,62
		10	1,3	1,60	0,53	0,45
		25	1,2	0,81	0,38	0,63
		50	1,1	1,0	0,69	0,61
		100	0,60	0,60	0,38	0,33
15	с. Строїнци, Новоселицький район	5	0,99	1,2	0,92	0,45
		10	0,93	0,89	0,53	0,45
		25	0,75	0,78	0,46	0,37
		50	0,73	0,69	0,38	0,34
		100	0,60	0,60	0,38	0,33
16	Перехрестя на с.с Зарожани-Ставчани, Хотинський район	5	1,3	1,4	1,0	1,2
		10	1,2	1,4	0,92	1,1
		25	1,1	1,4	0,76	1,0
		50	0,81	0,99	0,69	0,97
		100	0,67	0,85	0,50	0,77
17	Чотири корчми, Хотинський район	5	1,1	1,4	1,6	1,2
		10	0,88	0,95	1,3	1,0
		25	0,71	0,79	1,2	0,81
		50	0,70	0,77	1,0	0,64
		100	0,54	0,59	0,69	0,63
18	м. Хотин, об'їзна дорога	5	1,0	1,3	1,8	1,2
		10	0,92	0,99	1,3	1,0
		25	0,87	0,89	1,0	0,92
		50	0,78	0,70	0,73	0,83
		100	0,65	0,57	0,53	0,69

Продовження додатку Д

19	с. Атаки, (Хотинський район), міст через р. Дністер	5	1,0	1,68	1,7	1,7
		10	0,96	1,3	1,4	1,6
		25	0,93	1,1	1,4	1,4
		50	0,74	0,98	0,8	1,2
		100	0,67	0,93	0,42	1,0
20	с. Кроква (Кельменецький район)	5	1,4	2,0	1,2	1,1
		10	0,76	0,99	1,0	0,85
		25	1,6	0,71	0,69	0,67
		50	1,5	0,81	1,8	0,82
		100	1,3	1,0	1,3	1,1
21	с. Путрине (Кельменецький район)	5	1,3	0,95	1,3	1,8
		10	1,1	0,79	1,0	1,6
		25	0,99	0,76	0,73	1,4
		50	0,99	0,59	0,53	1,2
		100	0,62	0,95	0,38	1,7
22	смт. Кельменці	5	2,0	1,5	1,4	1,2
		10	0,83	1,0	1,4	1,1
		25	0,79	0,84	0,81	1,00
		50	0,70	0,76	0,42	0,97
		100	0,58	0,59	0,34	0,77
23	Перехрестя сіл Бабин, Бурдюг, Кельменецький район	5	1,5	1,2	1,3	1,2
		10	1,5	0,98	1,2	1,1
		25	1,2	0,93	1,0	1,0
		50	1,0	1,0	0,69	0,84
		100	0,66	0,98	0,57	0,67
24	с.Іванівці	5	0,97	1,7	1,8	1,2
		10	0,93	1,7	1,3	1,1
		25	0,75	1,0	1,3	1,1
		50	0,73	0,95	1,0	0,93
		100	0,61	0,86	0,73	0,77
25	с. Струмок	5	1,3	1,5	1,3	2,1
		10	0,88	1,3	1,3	1,5
		25	0,83	1,0	1,0	1,1
		50	0,70	0,99	0,73	0,72
		100	0,54	0,88	0,53	0,61
26	с. Романківці	5	1,4	1,4	1,4	1,6
		10	0,83	1,2	1,4	1,2
		25	0,70	0,88	0,80	1,2
		50	0,70	0,77	0,42	1,2
		100	0,61	0,68	0,42	1,0
27	с. Коболчин (Сокирянський район)	5	1,1	1,2	1,1	0,45
		10	1,0	1,1	0,92	0,45
		25	0,75	0,77	0,73	0,33
		50	0,73	0,68	0,46	0,28
		100	0,60	0,57	0,38	0,29
28	м. Сокиряни	5	1,2	1,4	1,0	1,2
		10	1,2	1,4	0,92	1,1
		25	1,1	1,4	0,85	1,0
		50	0,83	0,99	0,73	0,97
		100	0,65	0,85	0,50	0,73

Продовження додатку Д

29	м.Чернівці (кінець вул Сторожинецької)	5	1,4	1,6	1,3	1,1
		10	0,88	1,1	1,2	1,1
		25	0,84	0,89	1,0	1,0
		50	0,66	0,87	0,53	0,92
		100	0,58	0,59	0,42	0,78
30	с. Михальча (Сторожинецький район)	5	1,1	1,4	1,0	1,0
		10	0,97	1,3	0,88	0,99
		25	0,92	1,2	0,84	0,93
		50	0,84	0,99	0,69	0,93
		100	0,65	0,81	0,50	0,73
31	м. Сторожинець	5	1,1	1,0	1,3	0,77
		10	1,1	0,99	1,2	0,68
		25	0,88	0,75	1,0	0,46
		50	0,78	0,70	0,73	0,36
		100	0,63	0,57	0,42	0,28
32	с.Буденець (Сторожинецький район)	5	1,3	1,1	1,6	1,9
		10	1,1	0,90	1,5	1,8
		25	0,92	0,73	1,2	1,5
		50	0,91	0,63	0,80	1,2
		100	0,90	0,58	0,42	1,1
33	с.Чудей	5	1,3	1,1	1,3	1,4
		10	0,83	1,1	1,2	1,2
		25	0,81	1,2	0,96	1,1
		50	0,70	0,91	0,57	1,0
		100	0,58	0,63	0,42	0,77
34	с. Красноільськ	5	1,1	1,2	1,0	1,0
		10	1,1	1,1	0,92	0,99
		25	0,92	1,1	0,80	0,89
		50	0,83	1,0	0,69	0,85
		100	0,60	0,80	0,50	0,73
35	с.Панка	5	1,1	1,1	1,7	0,77
		10	1,1	1,0	1,5	0,72
		25	0,90	0,75	1,3	0,45
		50	0,81	0,70	1,1	0,42
		100	0,62	0,57	0,80	0,36
36	с.Комарівці	5	1,2	1,1	1,6	1,4
		10	1,1	0,90	1,5	1,2
		25	0,92	0,73	1,2	1,1
		50	0,92	0,63	0,80	0,81
		100	0,90	0,58	0,42	0,82
37	с. Нова Жадова	5	1,4	1,6	1,5	1,0
		10	1,1	1,4	1,3	0,93
		25	0,83	1,2	1,2	0,90
		50	0,70	0,91	0,99	0,80
		100	0,58	0,63	0,46	0,76
38	с.Берегомет	5	1,1	1,2	1,3	1,3
		10	1,0	1,1	1,1	1,2
		25	0,92	1,0	0,99	1,2
		50	0,80	0,94	0,73	0,93
		100	0,58	0,81	0,57	0,77

Продовження додатку Д

39	с.Долішній Шепіт	5	0,93	1,2	1,0	1,1
		10	0,88	1,1	1,0	1,0
		25	0,80	1,1	1,0	1,0
		50	0,72	1,0	0,73	0,93
		100	0,58	0,85	0,38	0,73
40	Селятин	5	1,1	1,0	1,4	0,77
		10	1,1	1,0	1,2	0,69
		25	0,95	0,80	1,0	0,49
		50	0,81	0,74	1,0	0,44
		100	0,65	0,57	0,42	0,44
41	смт.Путила	5	1,22	1,1	1,7	1,1
		10	1,0	0,85	1,4	1,0
		25	0,94	0,77	1,2	0,91
		50	0,90	0,63	0,76	0,81
		100	0,81	0,58	0,57	0,81
42	с. Дихтинець	5	1,3	1,1	1,5	1,1
		10	0,83	1,1	1,3	1,0
		25	0,79	1,0	1,1	0,97
		50	0,75	0,91	0,96	0,88
		100	0,58	0,68	1,1	0,81
43	м.Вижниця	5	1,4	1,1	1,5	1,0
		10	1,3	1,1	1,4	0,97
		25	1,1	1,0	1,3	0,93
		50	1,1	0,94	1,0	0,85
		100	0,83	0,80	0,69	0,77
44	с.Чорногузи	5	1,1	1,1	1,6	0,85
		10	1,1	1,1	1,5	0,76
		25	0,88	0,89	1,3	0,53
		50	0,81	0,74	1,0	0,44
		100	0,65	0,57	0,80	0,40
45	с.Багна	5	1,2	1,1	1,6	1,0
		10	1,1	1,0	1,3	1,0
		25	1,1	0,86	1,2	0,95
		50	0,97	0,63	0,80	0,81
		100	0,90	0,58	0,42	0,82
46	с.Слобода Банилів	5	1,3	1,1	1,50	0,96
		10	1,1	1,1	1,3	0,93
		25	0,90	1,0	1,2	0,89
		50	0,70	0,91	0,96	0,84
		100	0,58	0,63	0,46	0,77
47	с.Вашківці	5	1,1	1,2	1,3	1,2
		10	1,1	1,1	1,1	1,1
		25	0,96	1,1	0,96	1,0
		50	0,60	0,94	0,80	0,93
		100	0,58	0,85	0,80	0,81
48	с.Глиниця	5	1,1	1,5	1,5	1,2
		10	1,1	1,1	1,3	1,1
		25	0,80	0,84	1,1	0,89
		50	0,70	0,77	1,0	0,85
		100	0,54	0,63	0,73	0,81

Продовження додатку Д

49	с.Мамаївці	5	1,1	1,1	1,7	1,3
		10	0,92	1,0	1,3	1,2
		25	0,90	0,85	0,92	1,2
		50	0,78	0,71	0,73	1,0
		100	0,67	0,62	0,53	0,81
50	с. Лужани	5	0,97	1,3	1,6	1,3
		10	0,93	1,3	1,4	1,3
		25	0,93	1,1	1,2	1,2
		50	0,88	1,0	0,80	1,2
		100	0,67	0,93	0,73	1,0
51	с.Неполоківці	5	1,1	1,9	1,2	1,1
		10	0,77	0,99	1,0	1,0
		25	0,72	0,71	0,69	1,0
		50	0,57	0,62	0,65	0,90
		100	0,51	0,58	0,57	0,82
52	м.Кіцмань	5	1,2	1,0	1,8	1,4
		10	1,1	0,80	1,4	1,3
		25	1,0	0,73	1,1	1,2
		50	1,0	0,55	0,53	1,2
		100	0,85	0,53	0,53	1,1
53	Перехрестя на м. За- ставна	5	2,0	1,5	1,4	1,2
		10	0,83	0,95	1,4	1,1
		25	0,79	0,84	0,80	1,0
		50	0,70	0,77	0,42	0,97
		100	0,58	0,59	0,34	0,81
54	Роздоріжжя на села Кадубівці, Дороші- вці	5	1,5	1,0	1,3	1,2
		10	1,4	1,0	1,1	1,2
		25	1,2	0,93	1,0	1,1
		50	0,96	0,90	0,73	0,84
		100	0,66	0,84	0,53	0,63
55	с.Хрещатик	5	1,2	1,8	1,8	1,1
		10	0,93	1,7	1,3	1,0
		25	0,82	1,2	1,2	0,93
		50	0,73	0,95	1,0	0,89
		100	0,58	0,91	0,76	0,85
56	с. Клішківці	5	1,4	2,0	1,2	1,1
		10	0,76	0,99	1,0	0,85
		25	1,6	0,71	0,69	0,67
		50	1,5	0,81	1,8	0,82
		100	1,3	1,0	1,3	1,1

Інтенсивність насичення ґрунтового покриву важкими металами

№	Віддаль від траси (м)				
	5	10	25	50	100
1.	1,5	1,1	0,8	0,7	0,6
2.	1,3	1,2	1,1	0,8	0,7
3.	1,3	1,2	1,1	0,9	0,7
4.	1,3	1,2	0,9	1,1	0,9
5.	1,7	1,4	1,2	0,8	0,8
6.	1,7	1,4	1,2	0,8	0,8
7.	1,3	1,2	1,0	0,8	0,7
8.	1,4	1,0	1,6	1,3	1,0
9.	1,1	0,9	1,1	1,1	0,8
10.	1,5	1,0	1,5	1,4	0,9
11.	1,2	1,3	1,3	1,2	0,9
12.	1,2	1,2	1,1	1,2	0,9
13.	0,7	0,9	0,7	0,8	1,1
14.	0,7	0,9	0,7	0,8	1,0
15.	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4
16.	1,2	1,1	1,1	0,8	0,7
17.	1,,3	1,0	0,9	0,8	0,6
18.	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6
19.	1,5	1,3	1,2	0,9	0,7
20.	1,4	0,9	0,9	1,2	1,2
21.	1,3	1,1	0,9	0,8	0,9
22.	1,5	1,1	0,8	0,7	0,6
23.	1,3	1,2	1,0	0,9	0,7
24.	1,4	1,2	1,0	0,9	0,7
25.	1,5	1,2	0,9	0,8	0,6
26.	1,4	1,2	0,9	0,8	0,7
27.	0,9	0,9	0,6	0,5	0,5
28.	1,2	1,2	1,1	0,9	0,7
29.	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6
30.	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6
31.	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4
32.	1,5	1,3	1,1	0,8	0,7
33.	1,3	1,1	1,0	0,8	0,6
34.	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6
35.	1,2	1,1	0,8	0,7	0,6
36.	1,3	1,2	0,9	0,8	0,6
37.	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6
38.	1,2	1,2	1,0	0,8	0,7
39.	1,0	0,9	0,9	0,8	0,6
40.	1,1	0,9	0,8	0,7	0,5
41.	1,2	1,1	0,9	0,8	0,6
42.	1,3	1,0	0,9	0,8	0,8
43.	1,1	1,2	1,1	0,9	0,7
44.	1,2	1,1	0,9	0,7	0,6
45.	1,,2	1,1	1,0	0,8	0,6
46.	1,2	1,1	0,7	0,8	0,6
47.	1,2	1,1	1,0	0,8	0,7
48.	1,3	1,1	0,9	0,8	0,6
49.	1,3	1,1	0,9	0,8	0,6
50.	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8
51.	1,3	0,9	0,7	0,7	0,6
52.	1,3	1,1	1,0	0,8	0,7
53.	1,5	1,1	0,8	0,7	0,6
54.	1,2	1,2	1,1	0,8	0,6
55.	1,5	1,2	1,0	0,9	0,7
56.	1,4	0,9	0,9	1,2	1,2

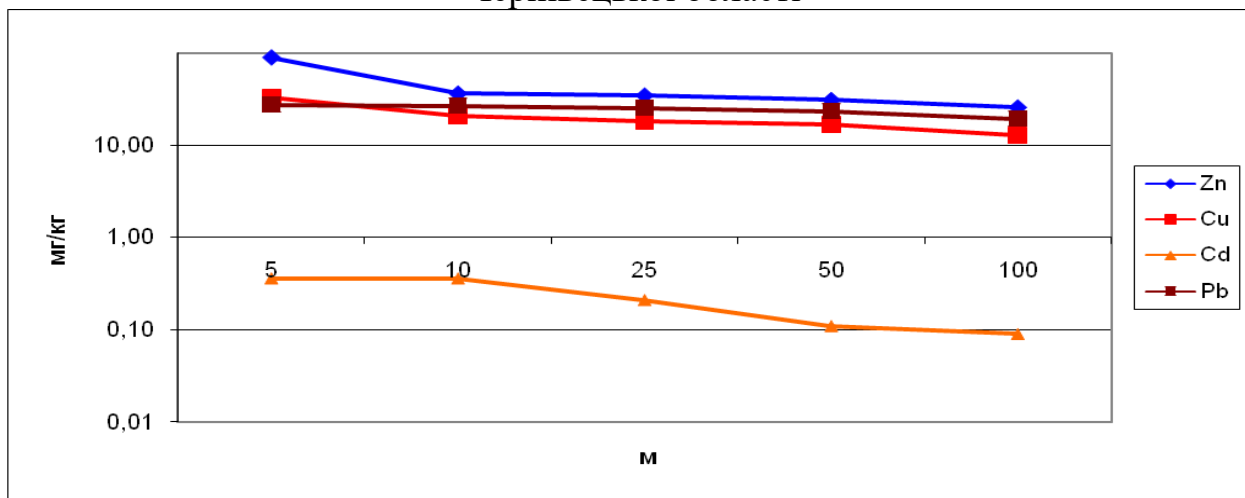
Геохімічні показники екологічного стану рослинного покриву
придорожніх смуг Чернівецької області

№ п\п	Коефіцієнт концентрації важких металів				P _{j5}	Zc _{j5}
	Pb	Cd	Cu	Zn		
1	1,65	1,35	1,7	2	24,1	
2	2,8	1,64	1,85	2,1	31,7	
3	1,86	1,57	2,14	1,59	26,5	
4	2,13	1,64	1,92	1,85	28,24	
5	2,12	1,57	2,02	1,59	27,2	
6	3,33	1,5	2,46	1,75	32,7	
7	2,28	1,42	1,97	1,66	27,4	
8	2,4	1,7	1,7	1,2	26,3	
9	1,9	1,6	2,1	1,3	25,5	
10	1,9	1,7	1,9	1,3	25,3	
11	2,04	2,01	2,4	1,6	29,8	
12	2,6	1,9	1,6	1,3	28	
13	2,4	1,1	1,8	1,4	25	
14	2,5	1,6	2,5	1,5	29,1	
15	1,9	1,5	2	1,3	25,4	
16	2,7	1,7	2,2	1,6	30,6	
17	1,9	1,8	1,8	1,5	26,2	
18	2,04	1,6	2,03	1,8	27,9	
19	2,7	1,3	2,1	1,2	27,1	
20	2,5	1,9	1,5	1,6	28,5	
21	2,7	1,6	2,4	1,5	30,4	
22	1,9	1,3	1,9	1,7	25,3	
23	1,7	1,9	2,4	1,6	28	
24	1,9	1,6	1,3	1,3	23,1	
25	1,9	1,8	1,8	1,6	26,6	
26	1,6	1,7	1,8	1,3	23,8	
27	1,9	1,7	2,4	1,4	27,2	
28	1,6	1,7	1,6	1,5	23,2	
29	2,2	1,7	2,2	1,7	29	
30	1,5	1,3	1,7	1,4	21,9	
31	2,2	1,4	1,7	1,7	26,3	
32	2,07	1,4	1,9	1,4	25,3	
33	2,7	1,7	1,4	1,6	24,6	
34	2,6	2,1	1,1	1,2	24,9	
35	1,6	1,4	1,7	1,7	24,9	
36	2	1,5	1,9	1,4	28,2	
37	2,6	2,1	1,1	1,2	26,9	
38	2,02	1,5	1,7	1,3	24,4	
39	1,6	1,4	1,6	1,6	23	
40	1,5	1,3	1,8	1,7	23,4	
41	1,7	1,4	1,6	1,4	22,8	
42	1,2	2	1,2	1,6	26,4	
43	2,4	1,4	1,6	1,7	26,8	
44	2,2	1,3	1,5	1,6	24,9	
45	2,3	1,5	2,1	2,02	29,6	
46	1,6	1,4	1,8	2,1	25,8	

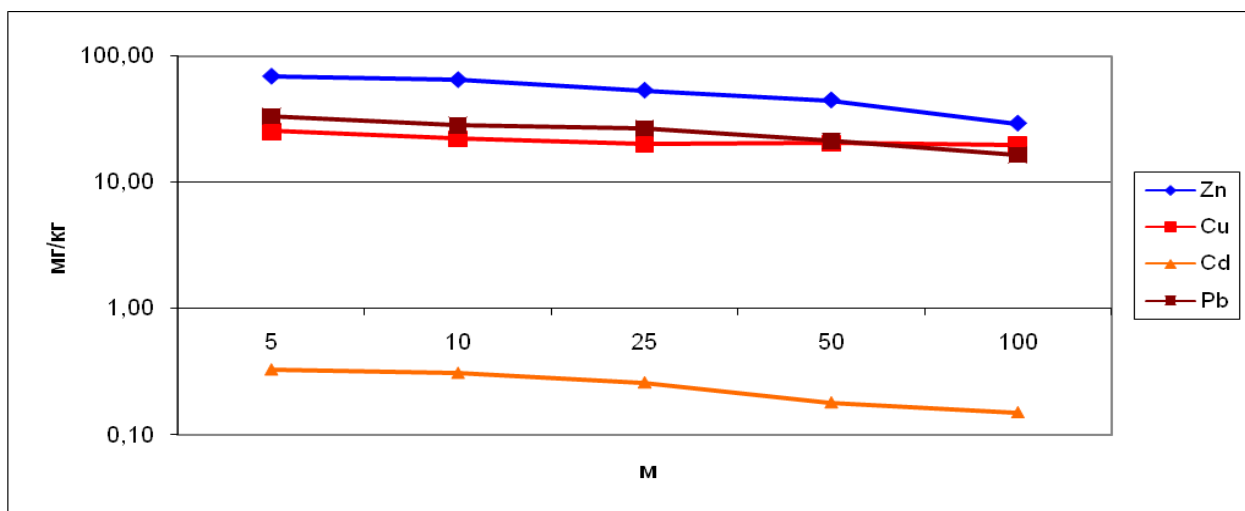
Продовження додатку Ж

47	1,4	2,2	1,5	1	22,9	
48	1,3	1,5	1,8	1,6	23	
49	2,3	1,7	1,6	1,4	26,4	
50	1,1	1,8	1,7	1,5	22,7	
51	2,4	1,9	1,5	1,9	29,3	
52	2,3	1,8	1,6	1,3	26,4	
53	2,5	1,6	1,9	1,4	27,7	
54	1,3	1,7	1,9	1,3	22,9	
55	1,5	1,2	1,8	1,6	22,6	
56	1,9	1,3	1,9	1,6	25,3	

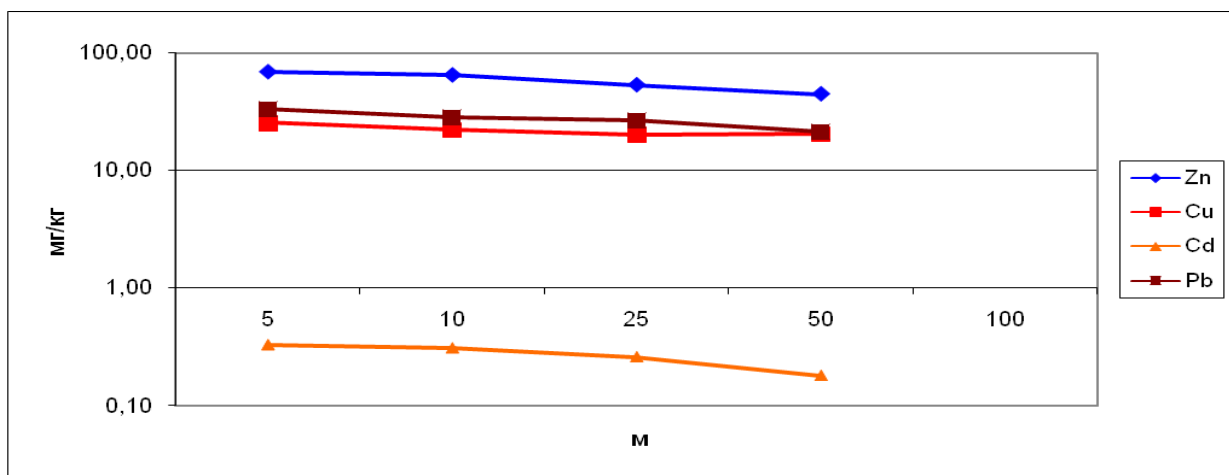
Графіки розподілу важких металів у ґрунтах придорожніх смуг Чернівецької області



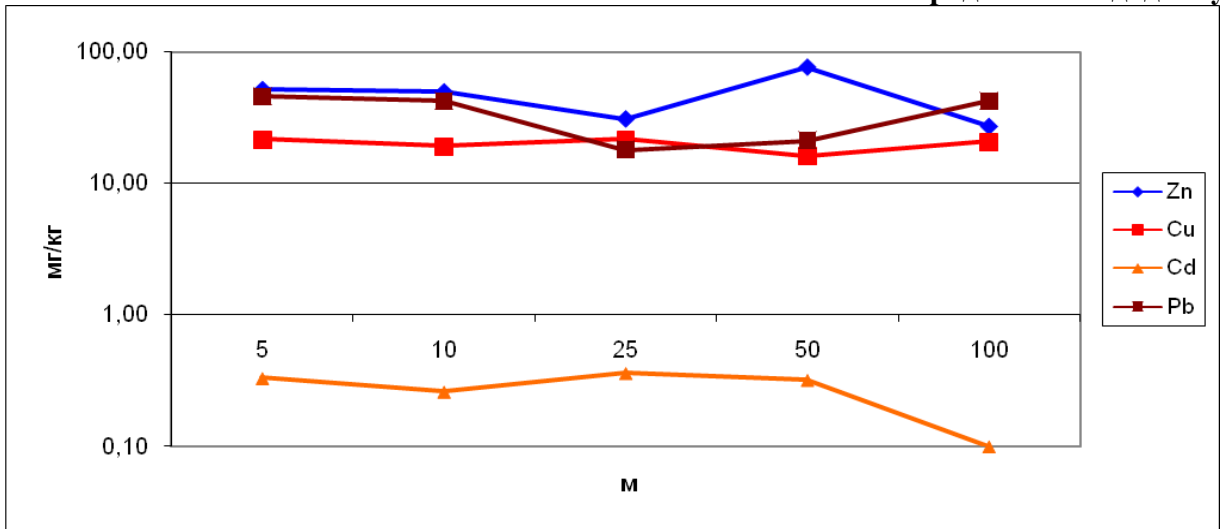
Полігон 1.



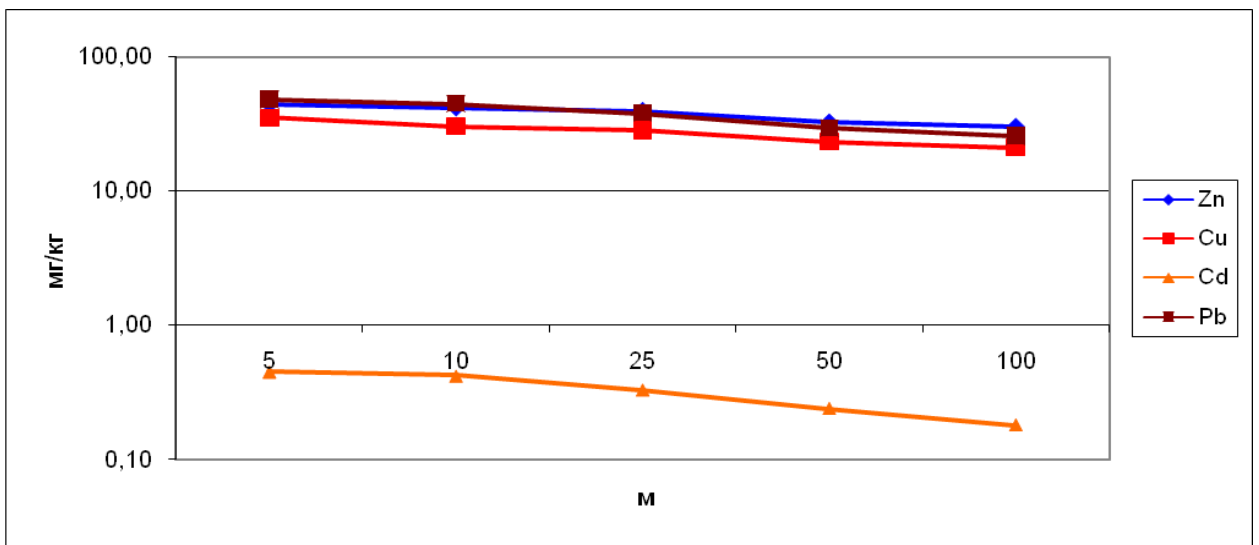
Полігон 2



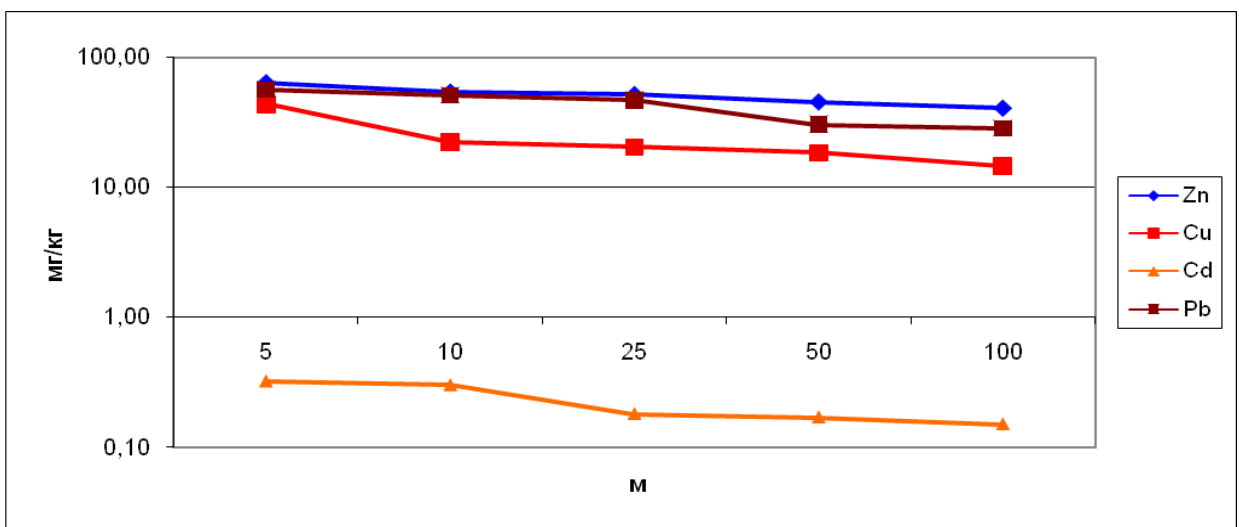
Полігон 3



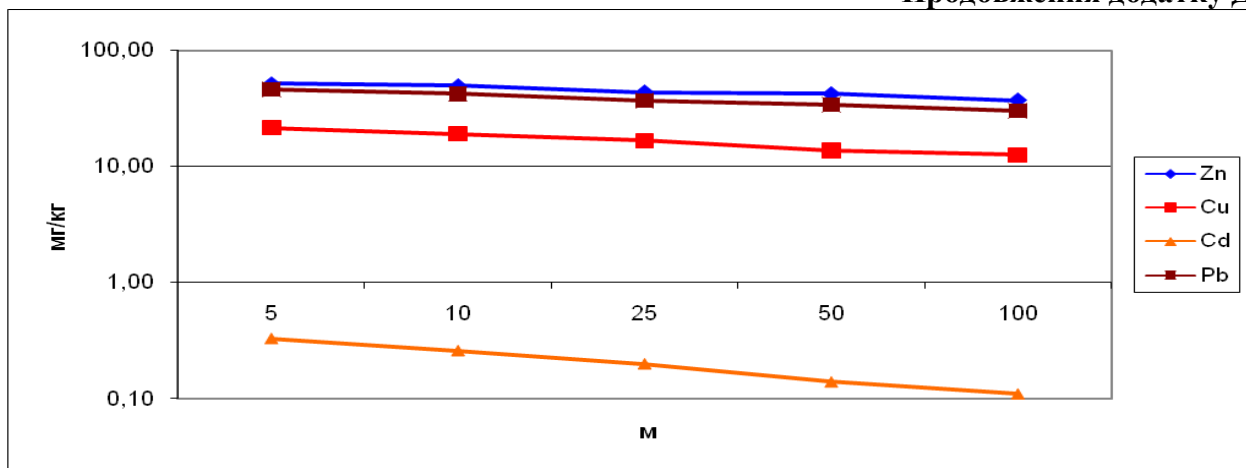
Полігон 4



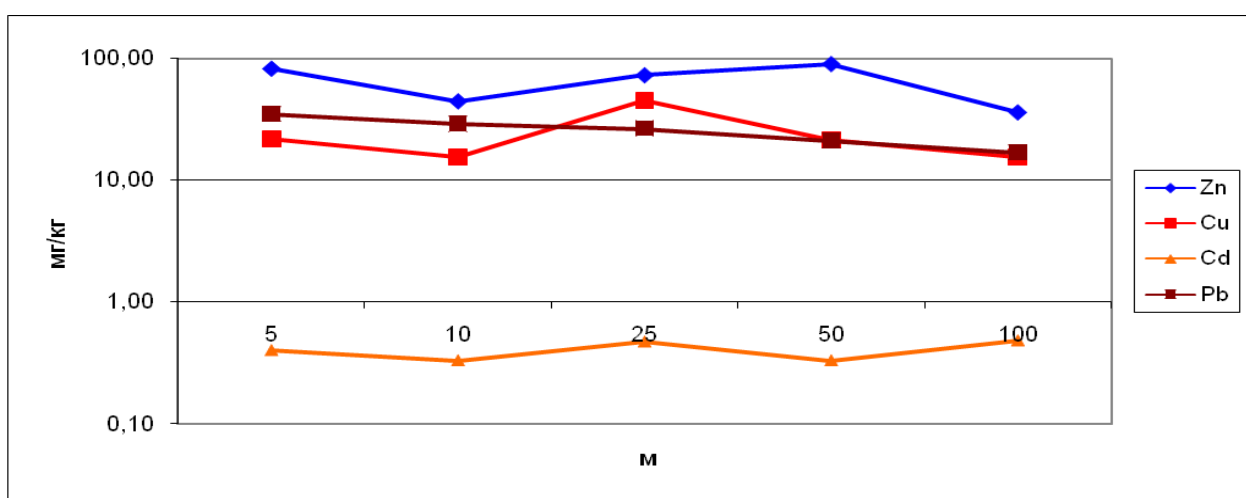
Полігон 5



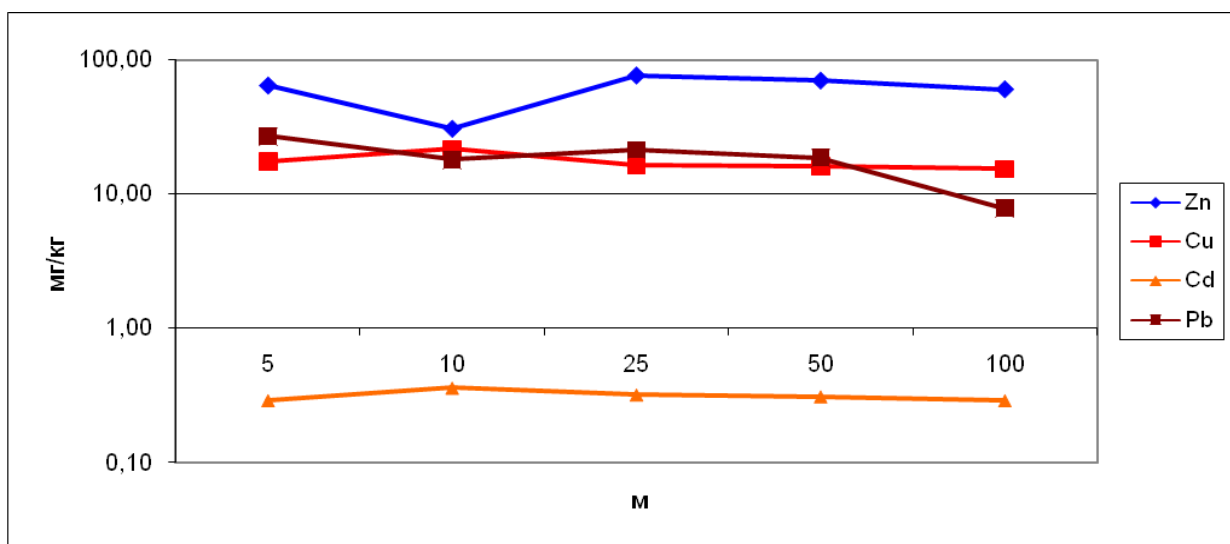
Полігон 6



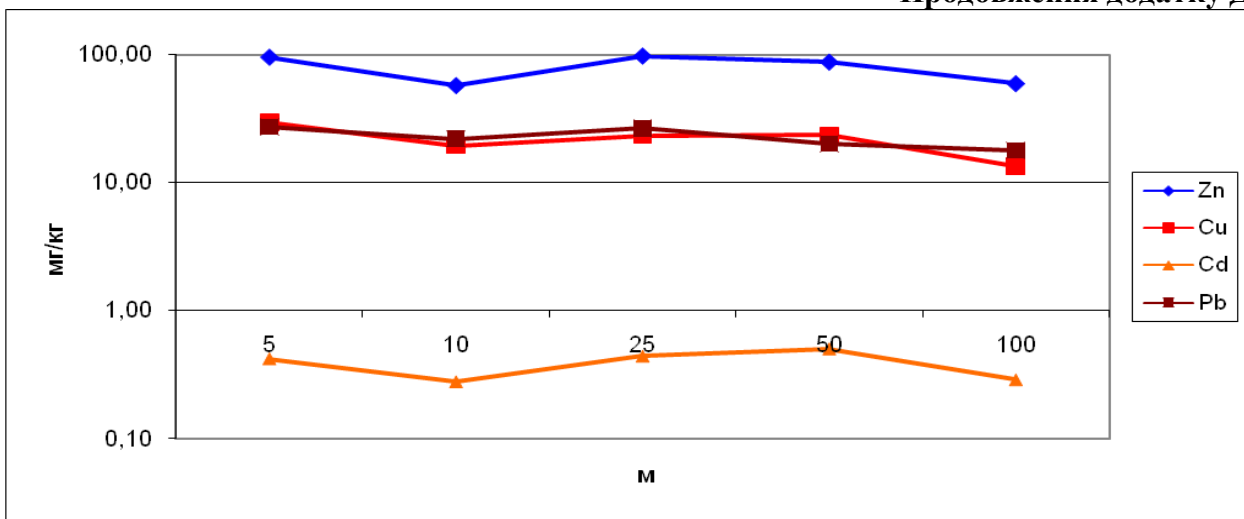
Полігон 7



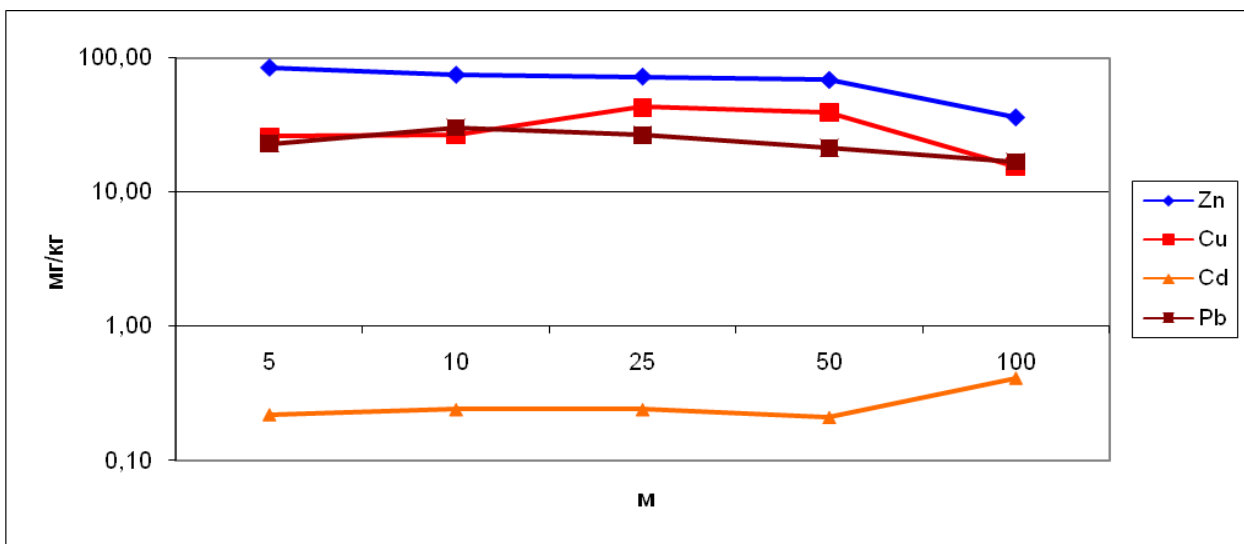
Полігон 8



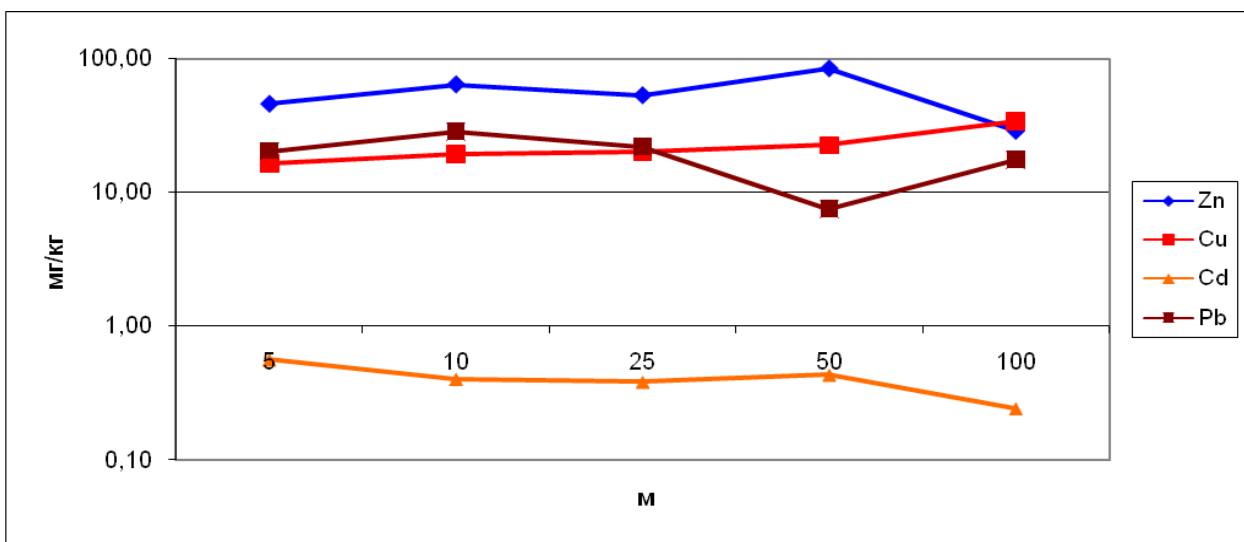
Полігон 9



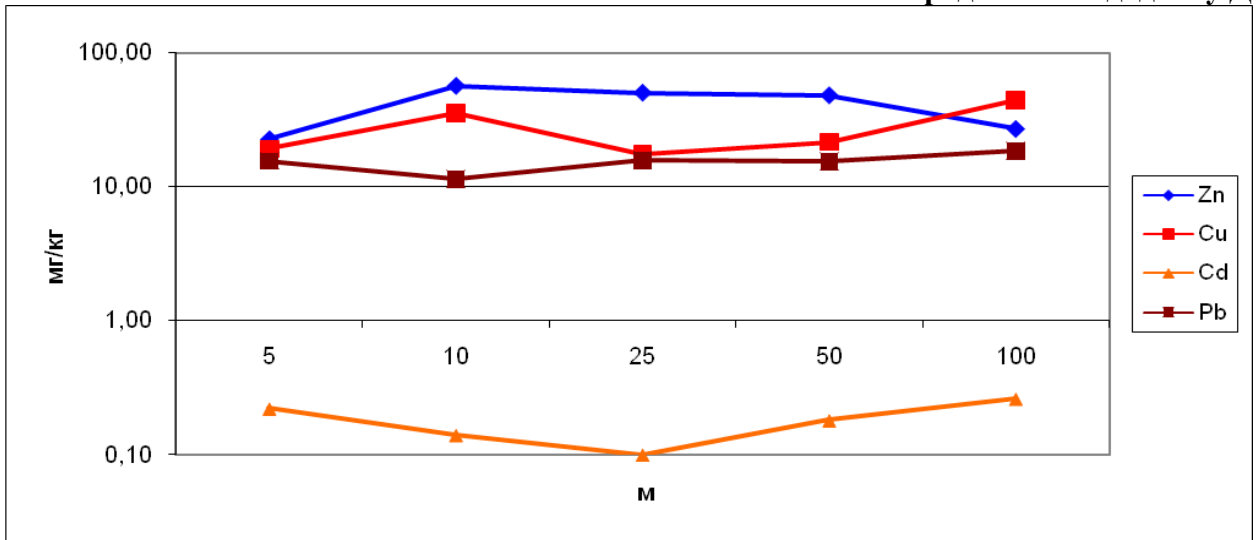
Полігон 10



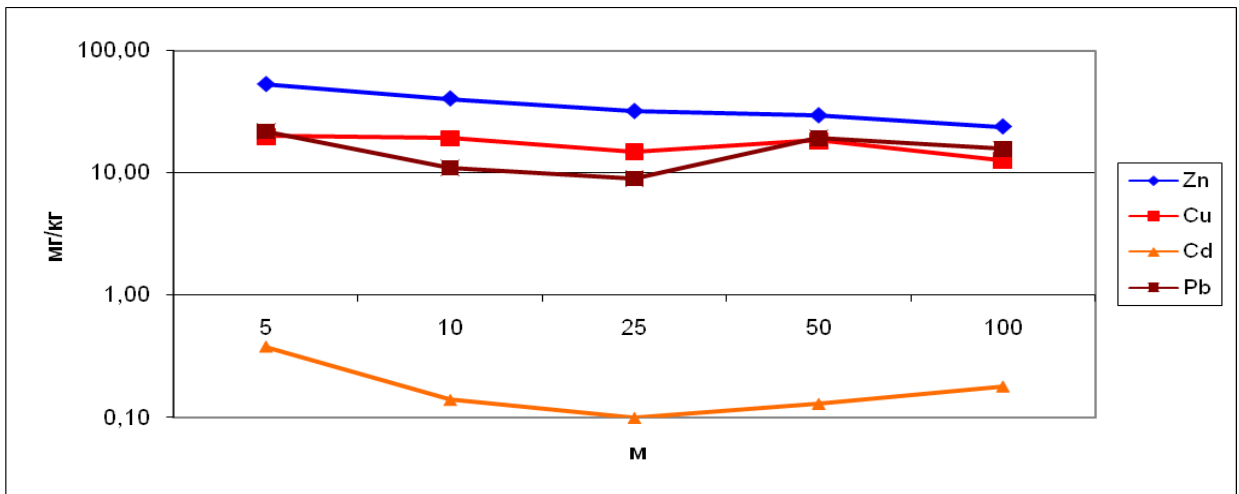
Полігон 11



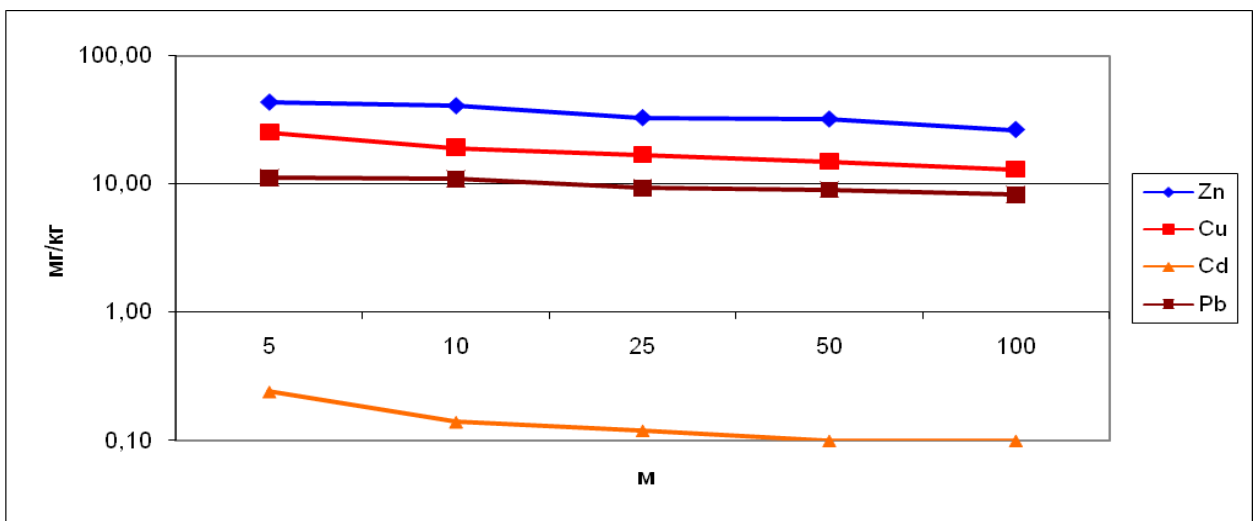
Полігон 12



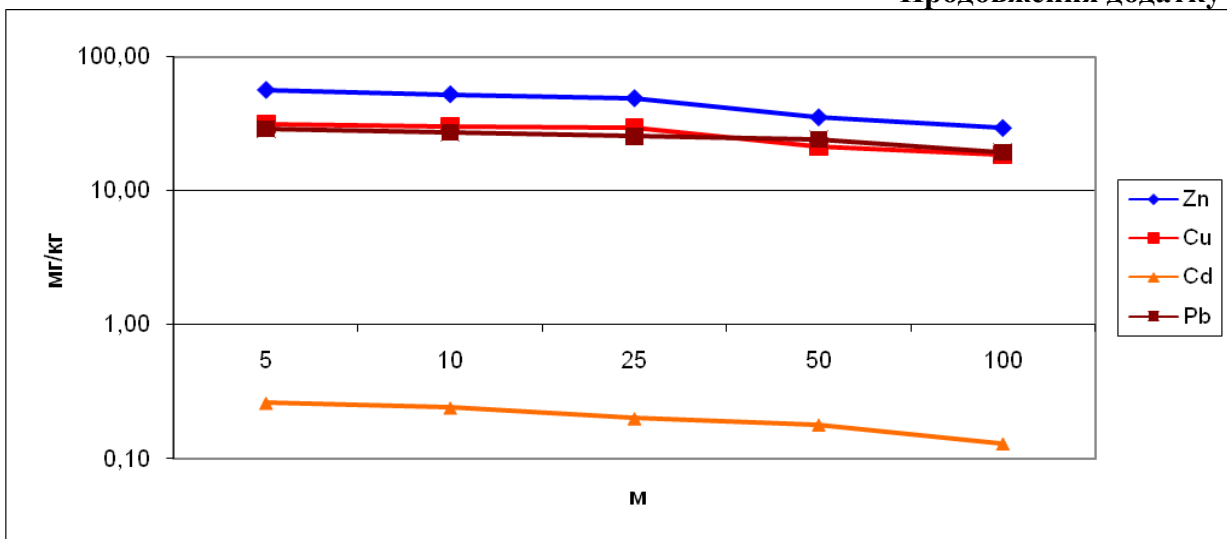
Полігон 13



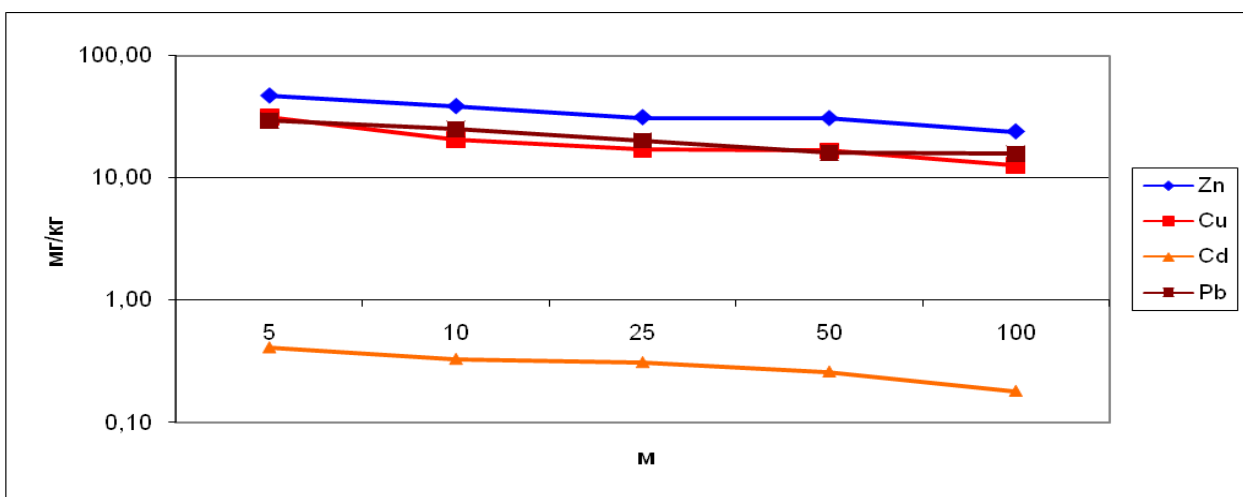
Полігон 14



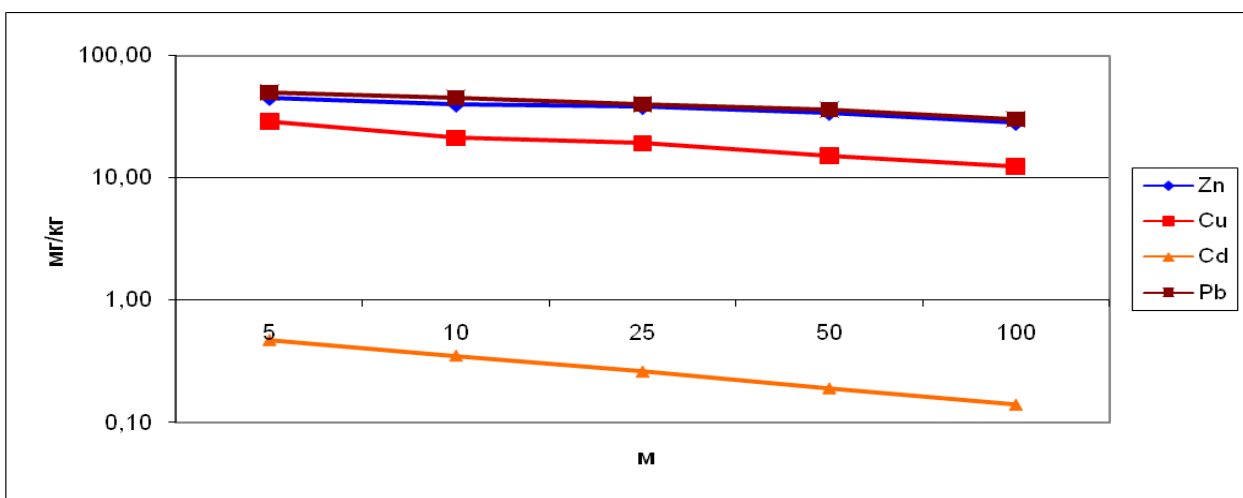
Полігон 15



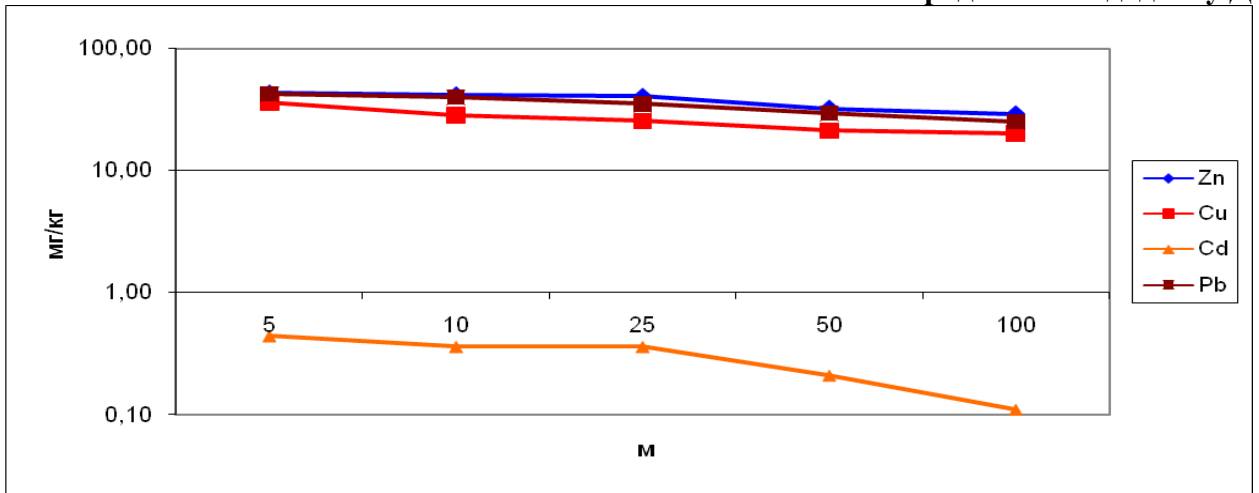
Полігон 16



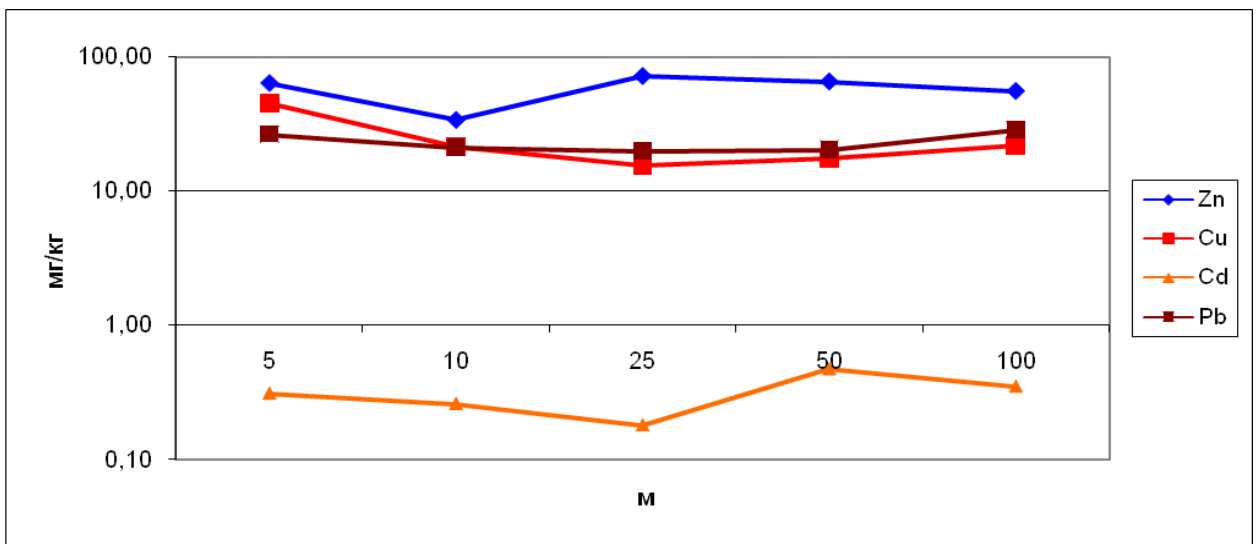
Полігон 17



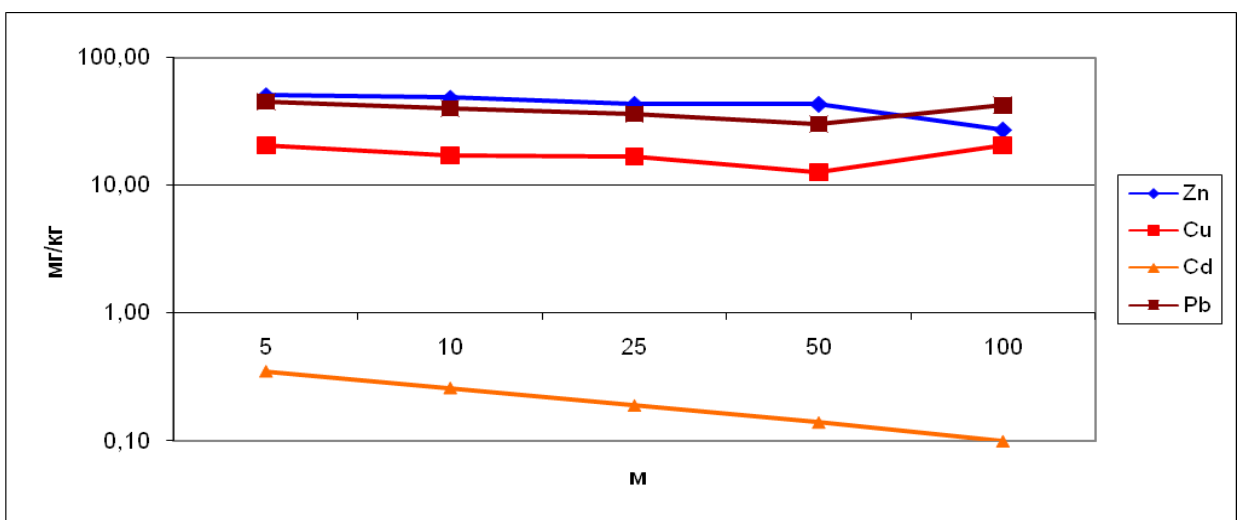
Полігон 18



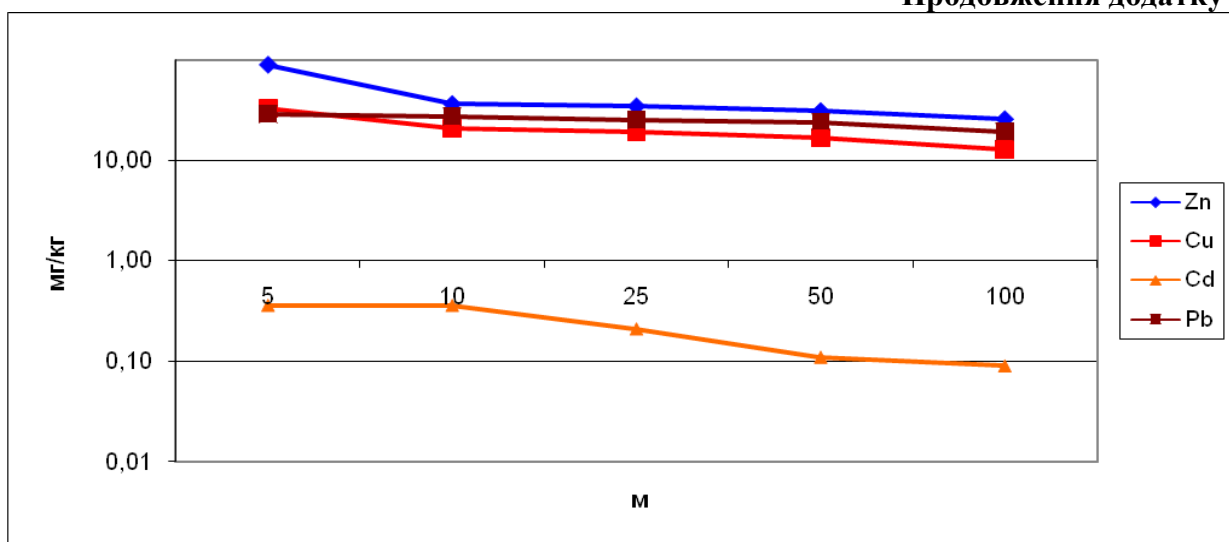
Полігон 19



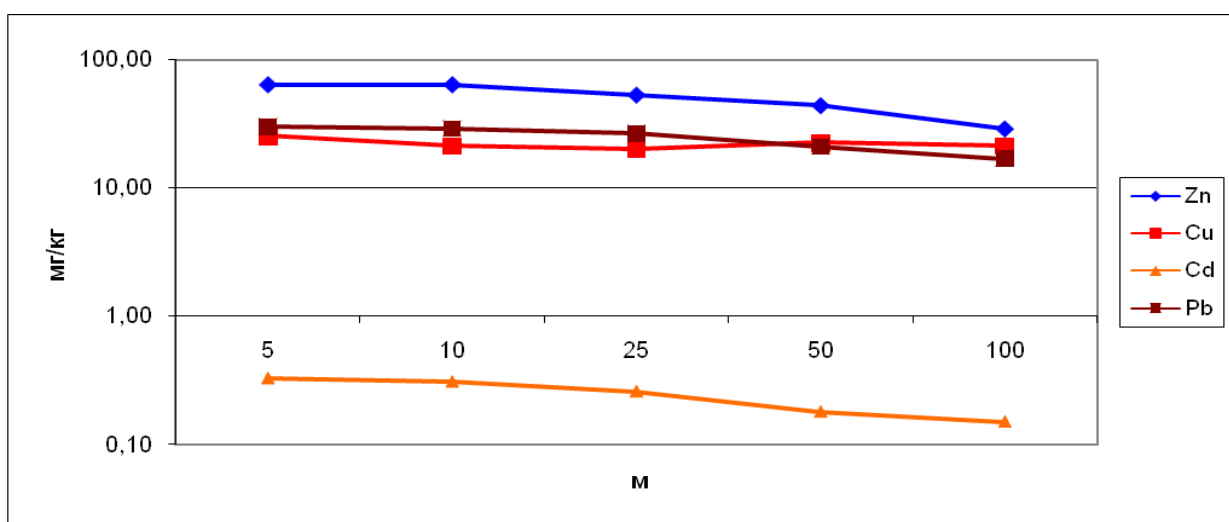
Полігон 20



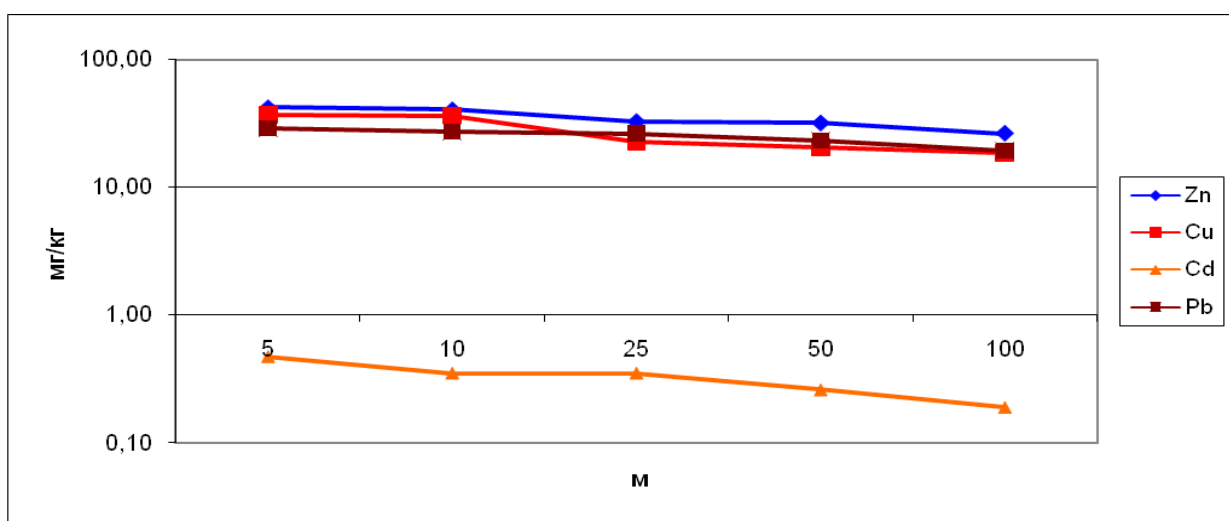
Полігон 21



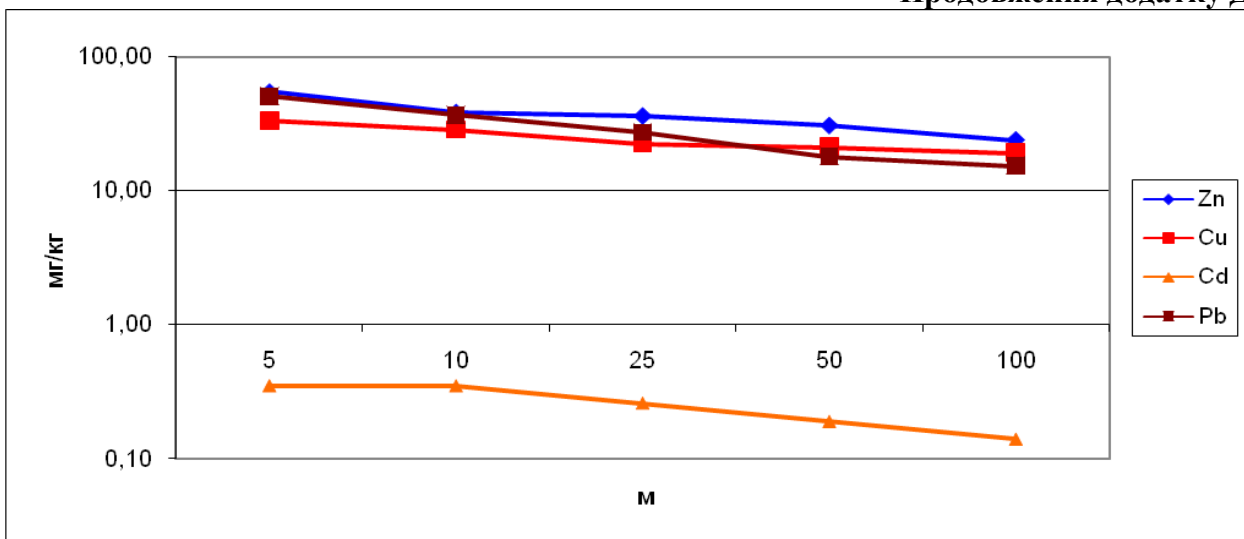
Полігон 22



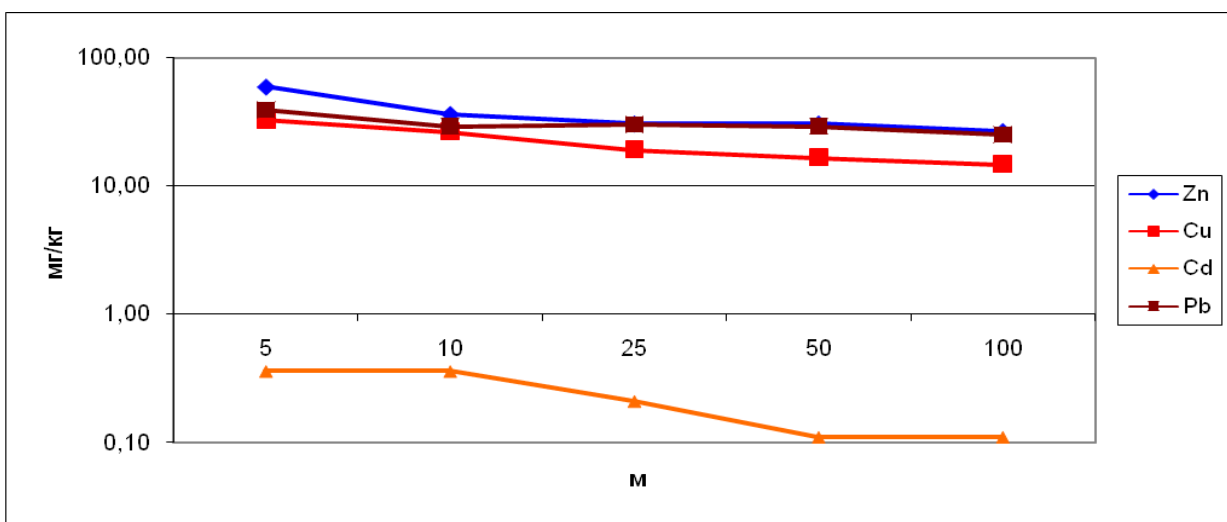
Полігон 23



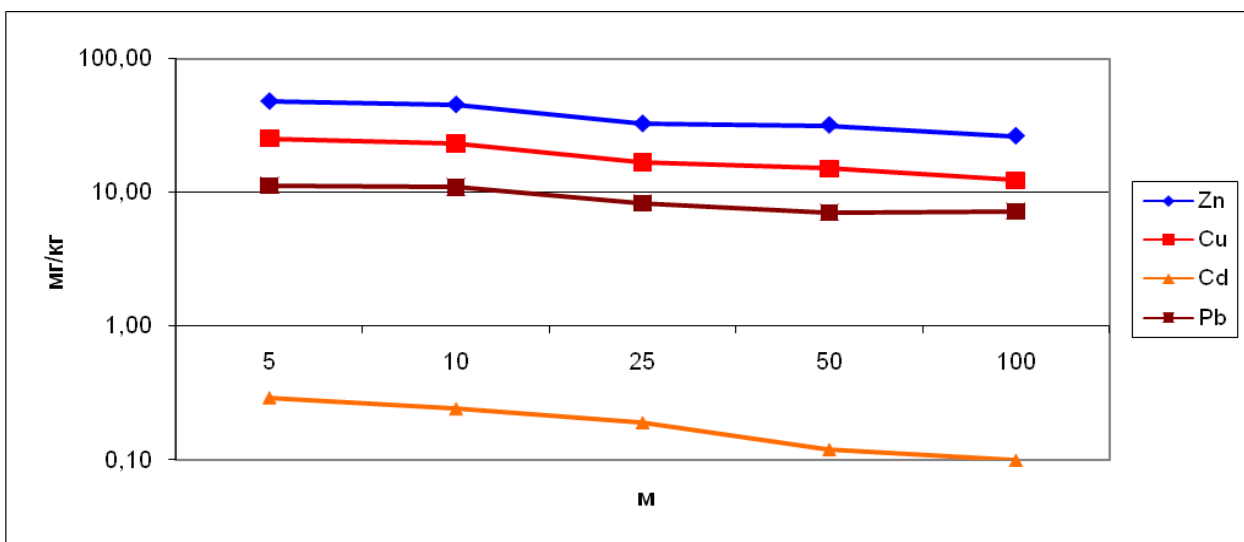
Полігон 24



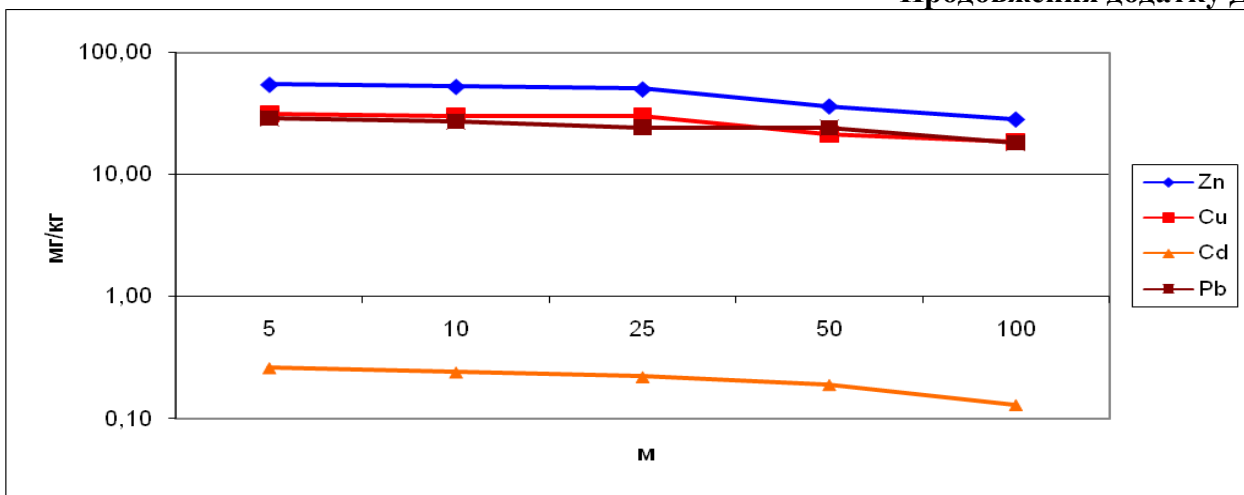
Полігон 25



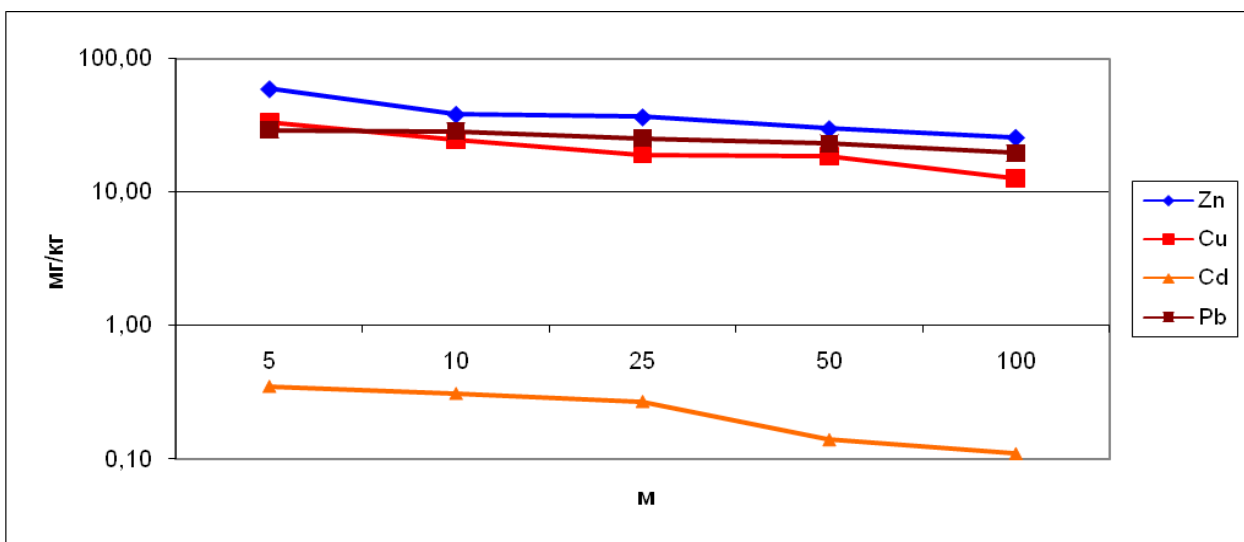
Полігон 26



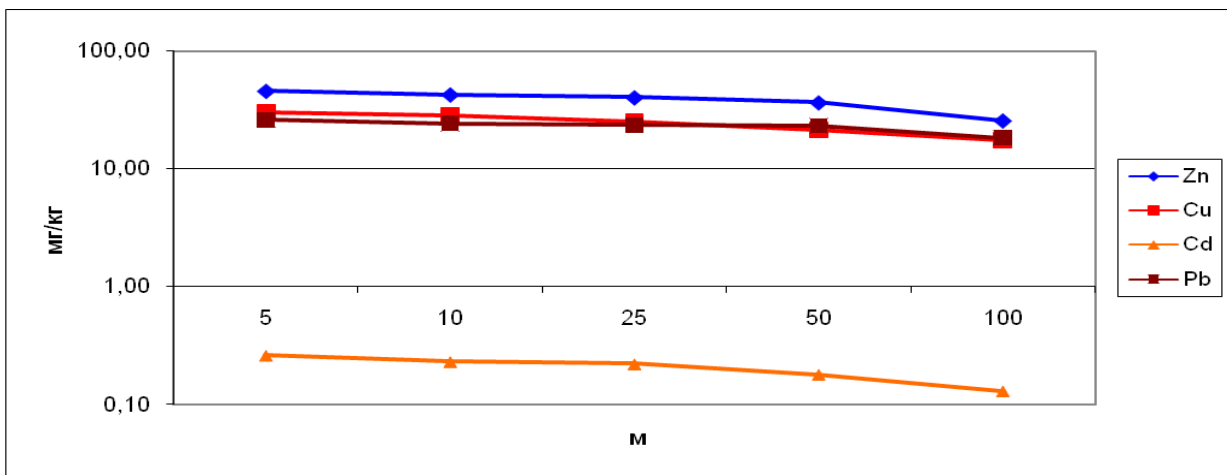
Полігон 27



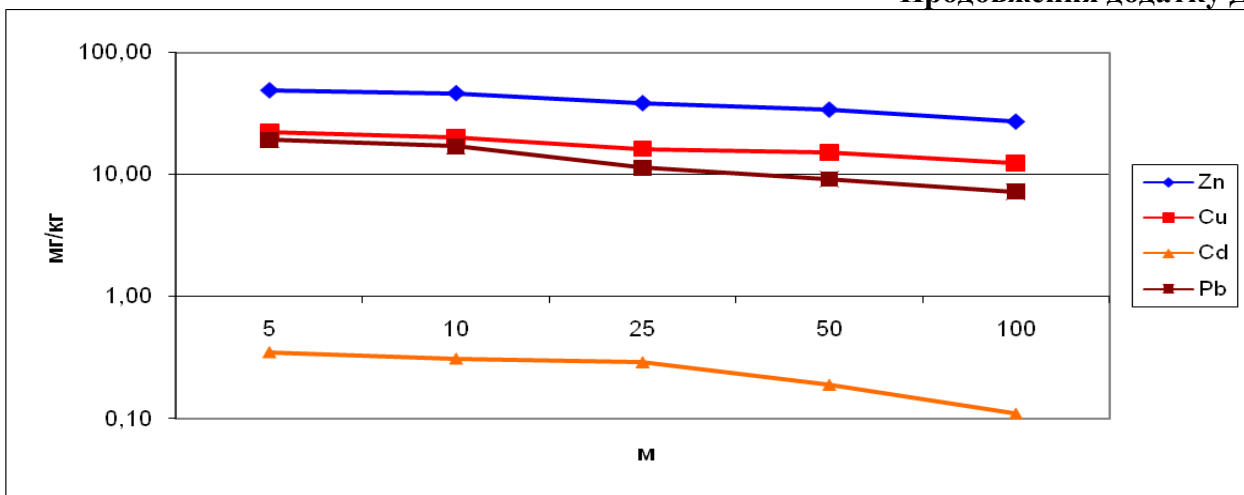
Полігон 28



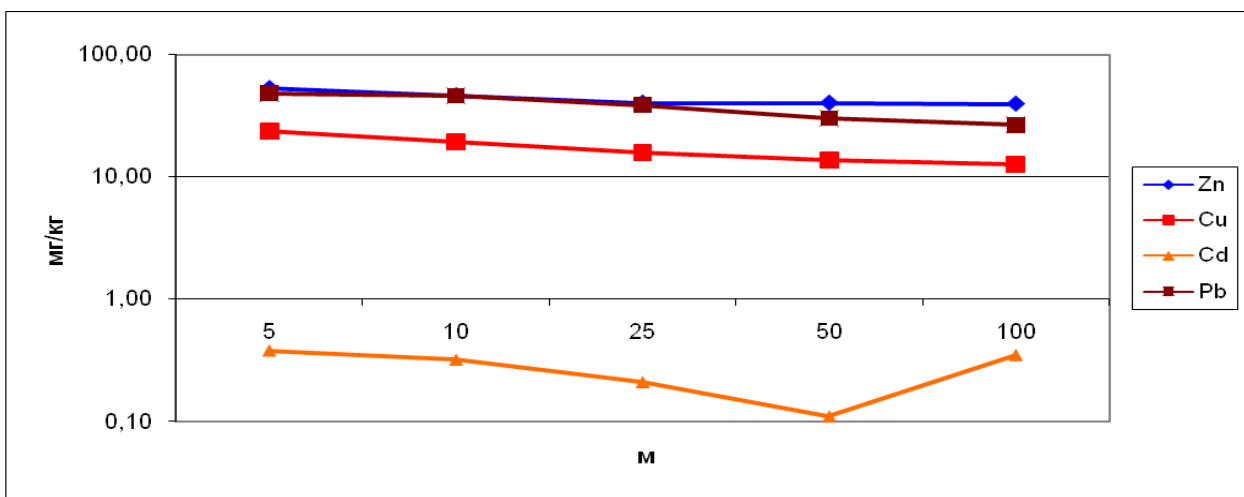
Полігон 29



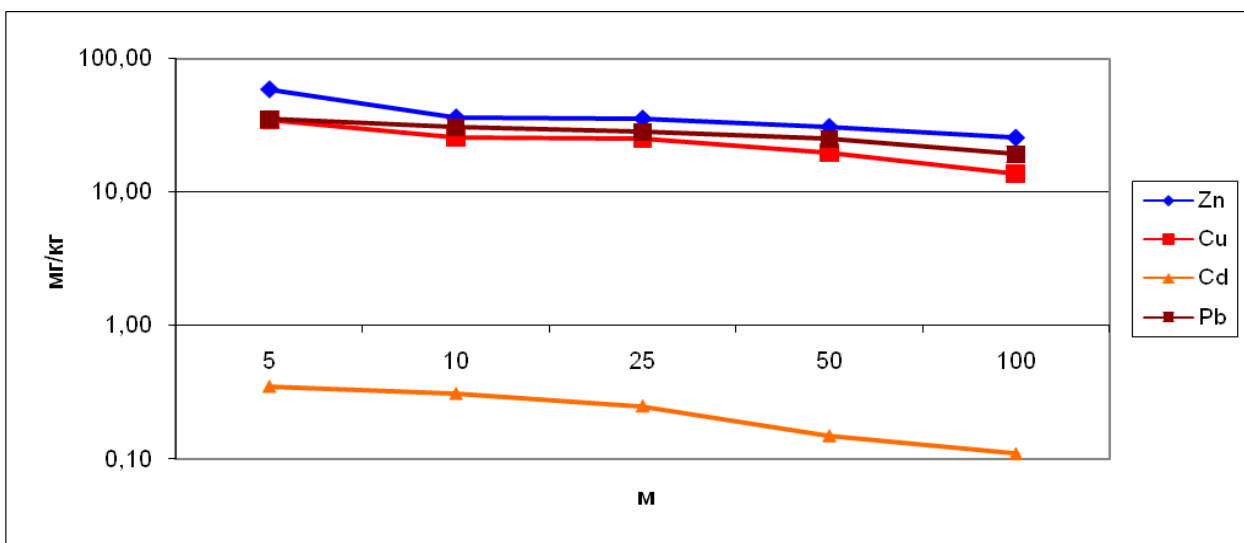
Полігон 30



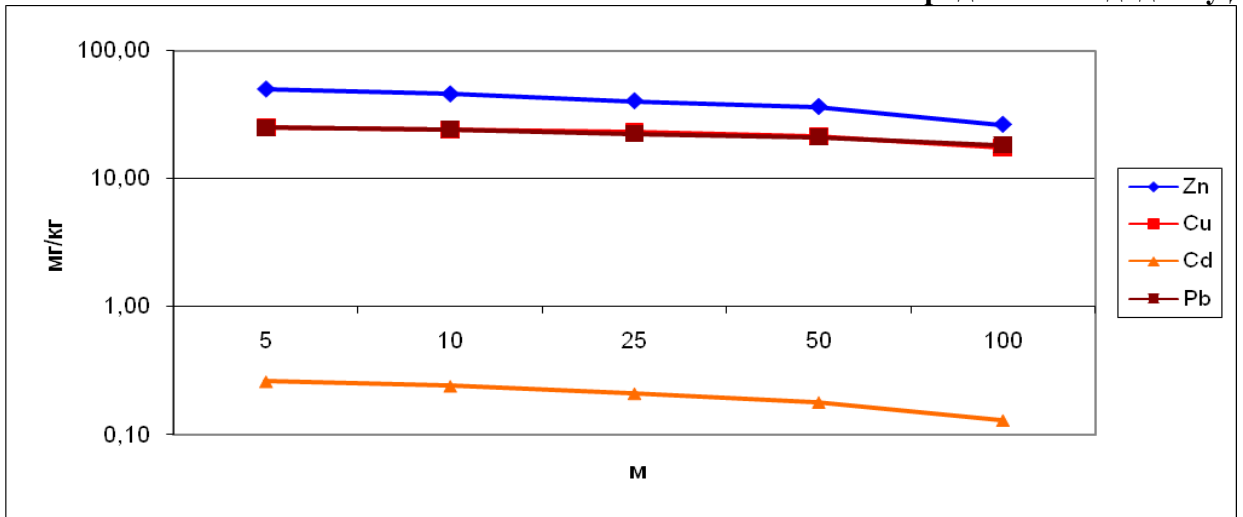
Полігон 31



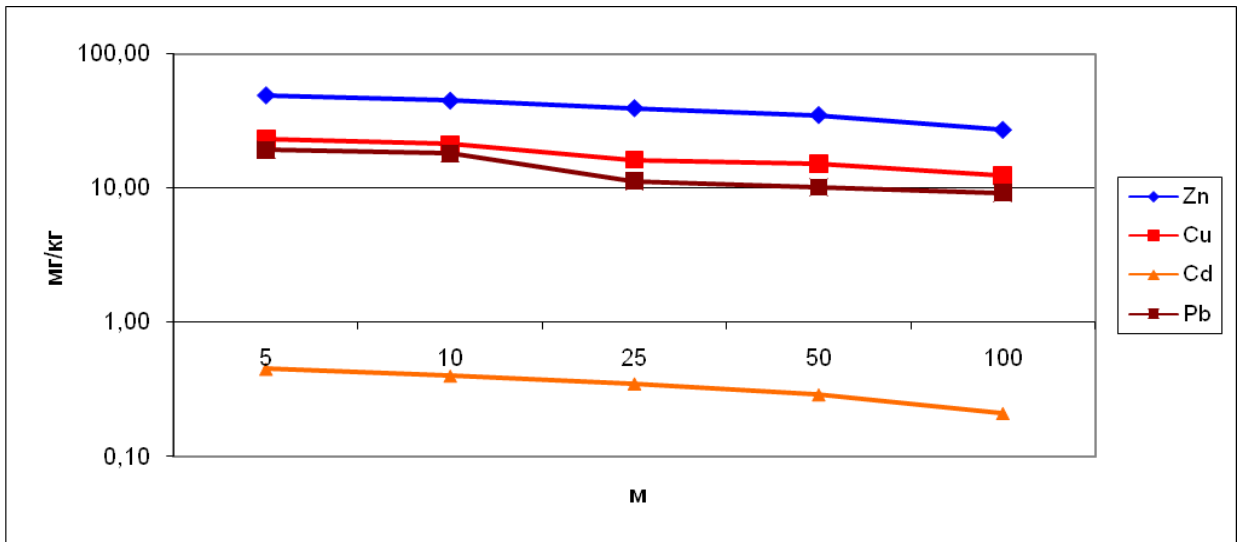
Полігон 32



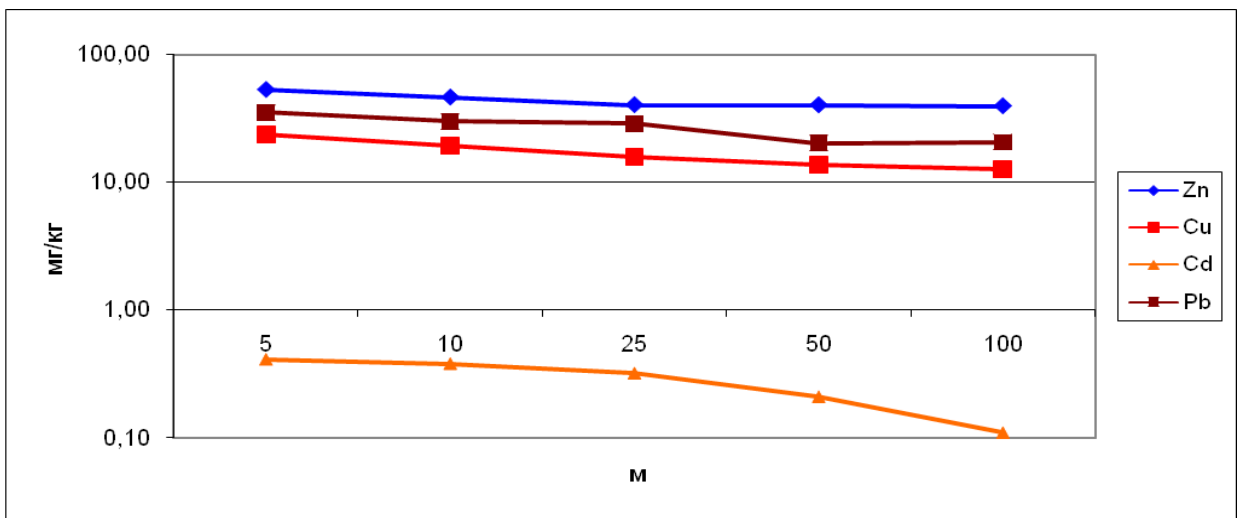
Полігон 33



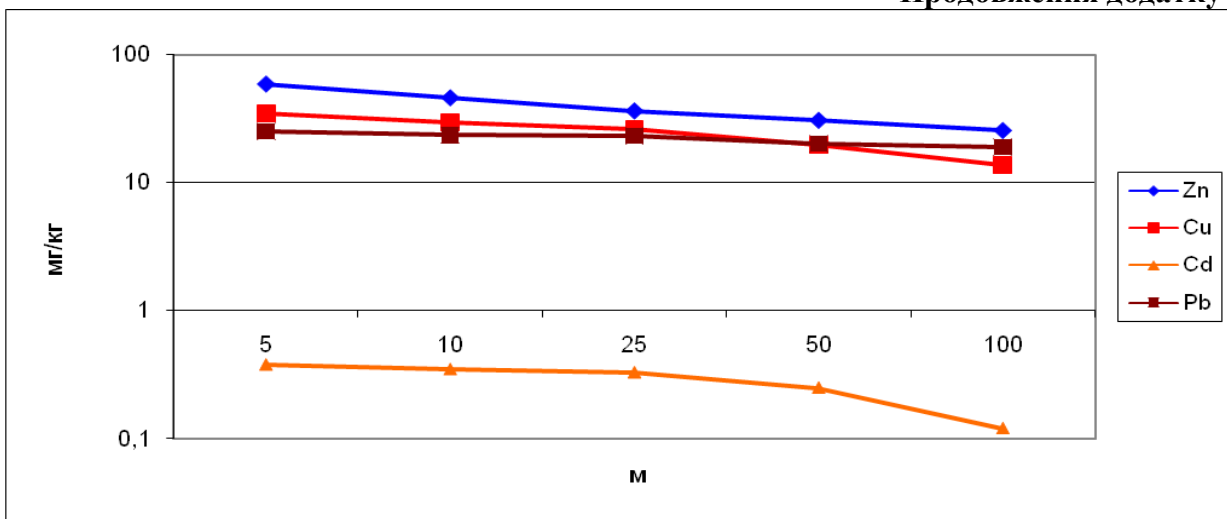
Полігон 34



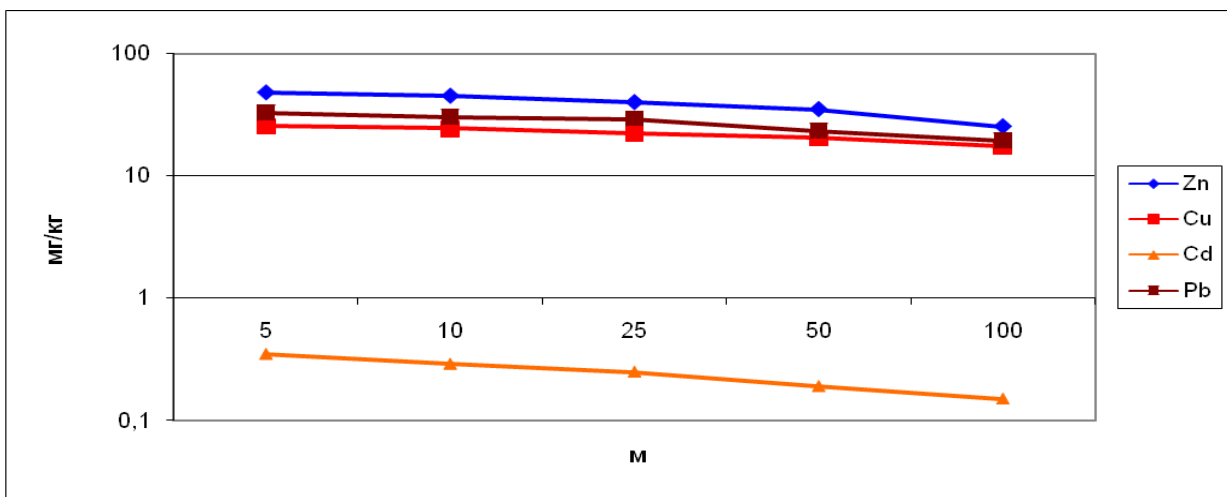
Полігон 35



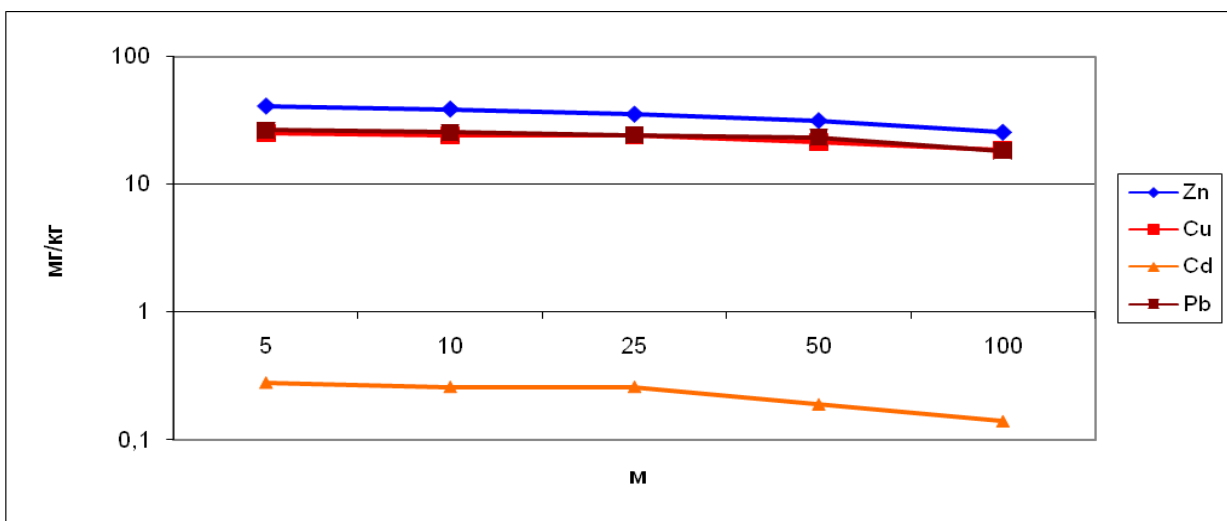
Полігон 36



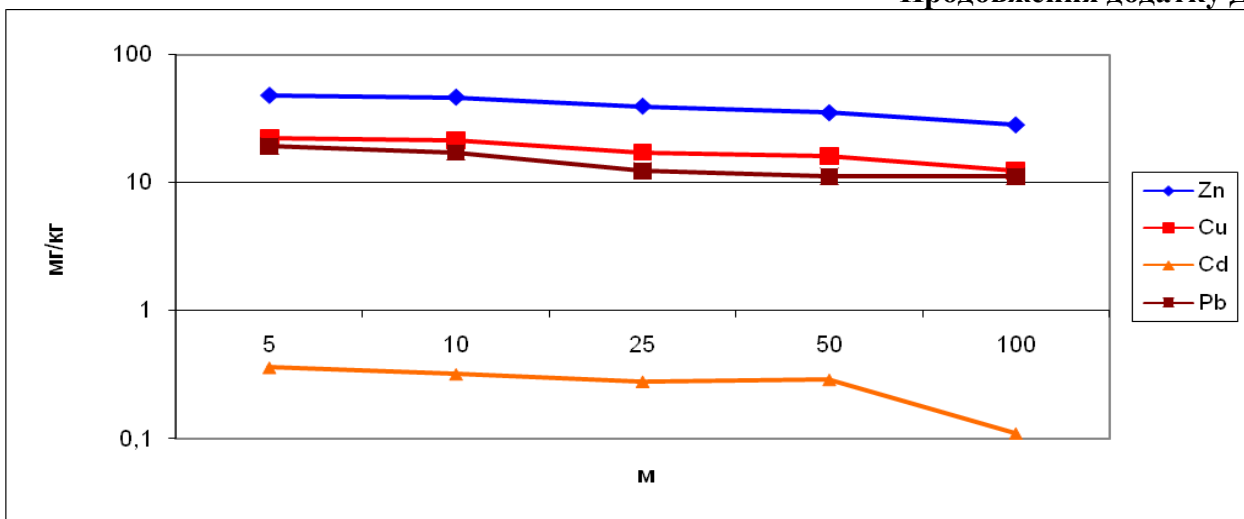
Полігон 37



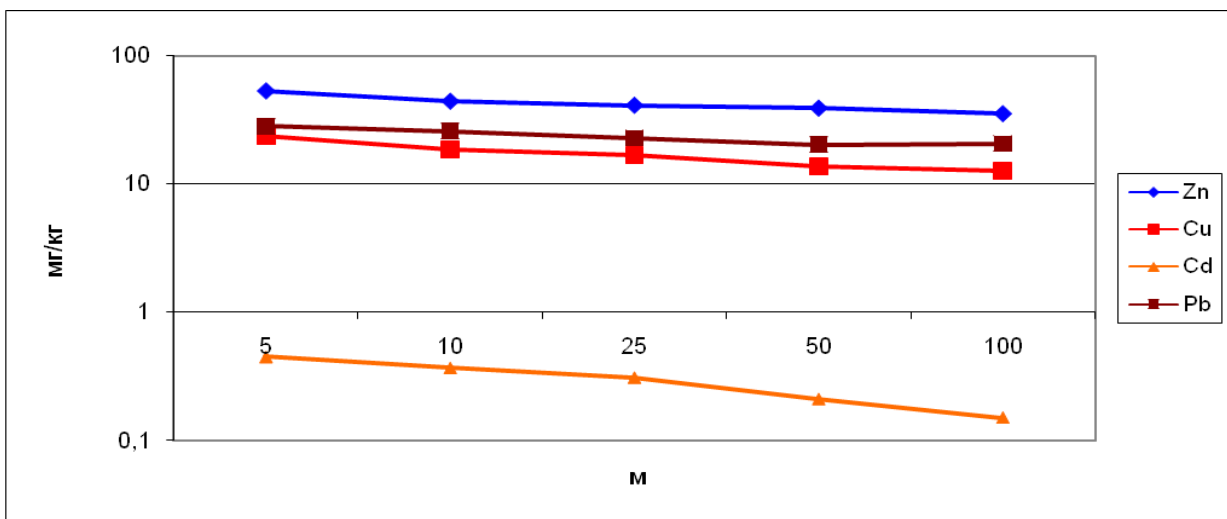
Полігон 38



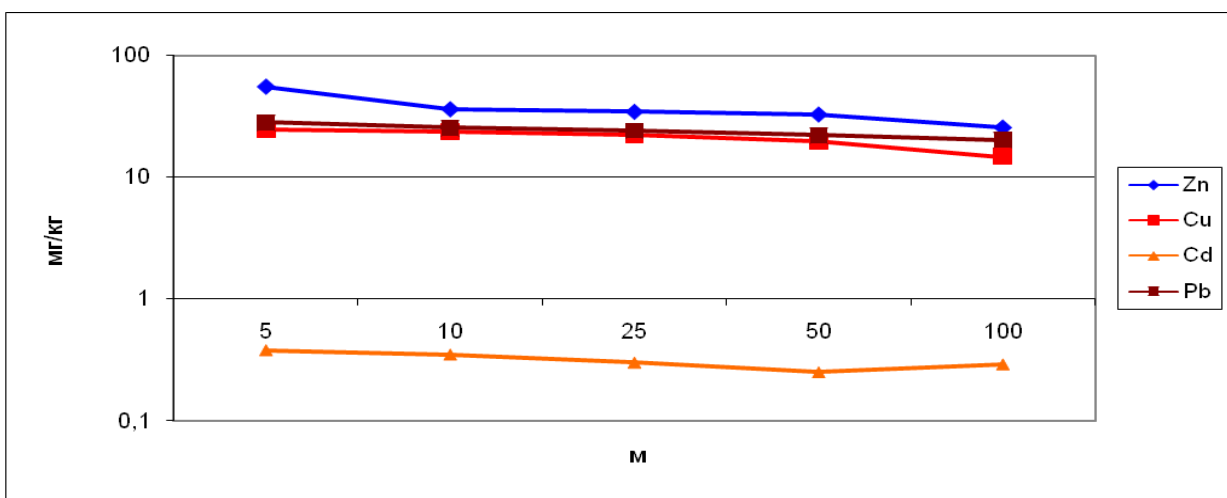
Полігон 39



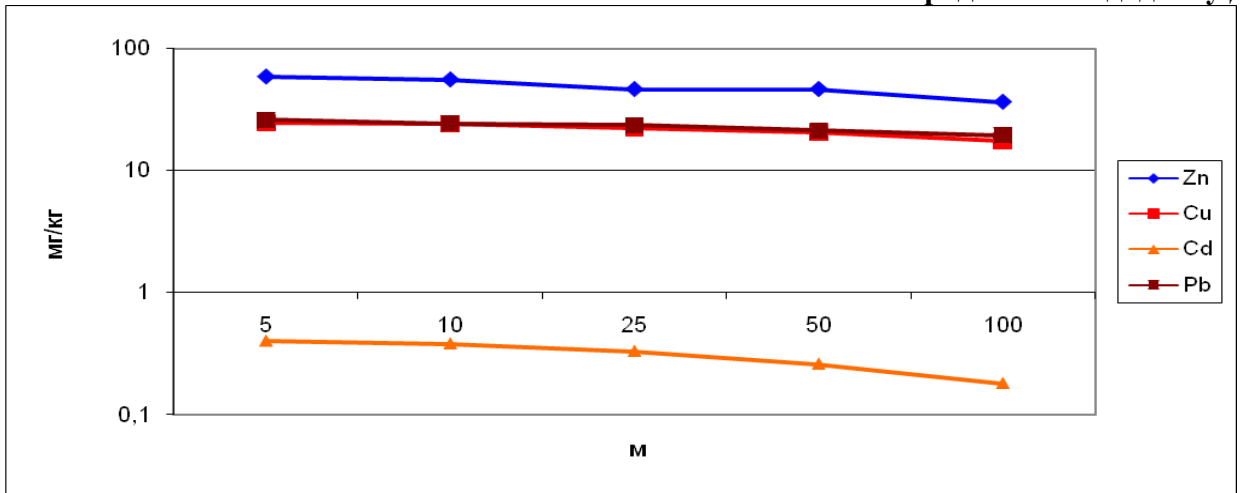
Полігон 40



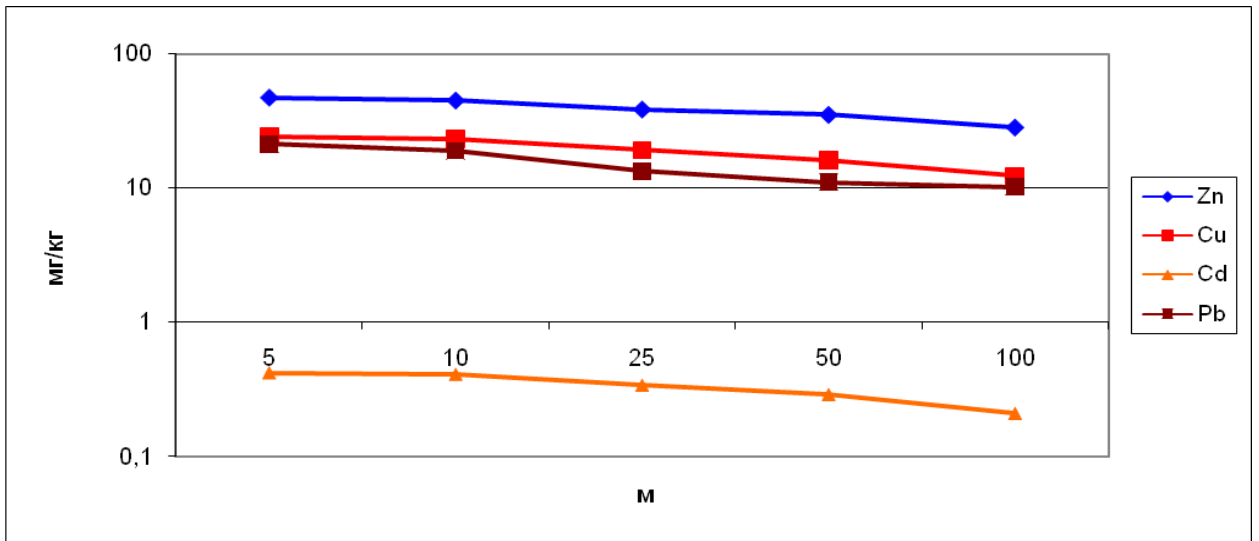
Полігон 41



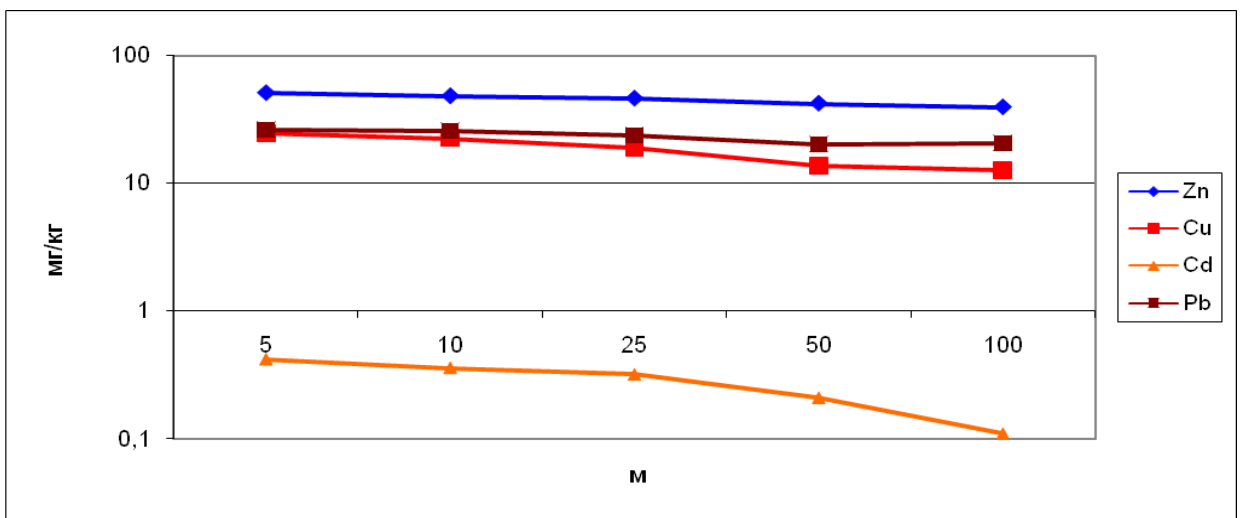
Полігон 42



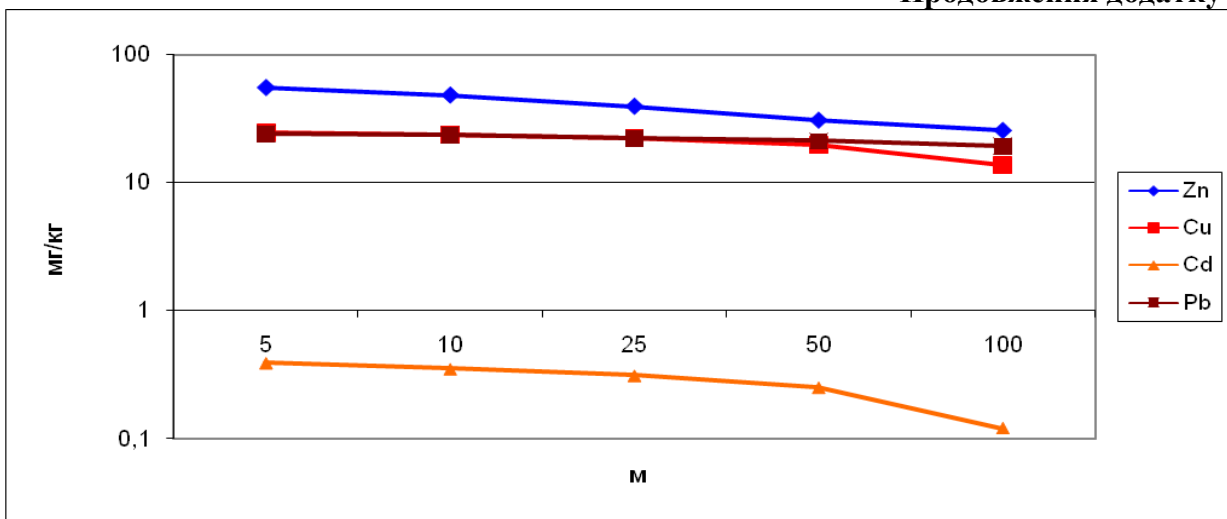
Полігон 43



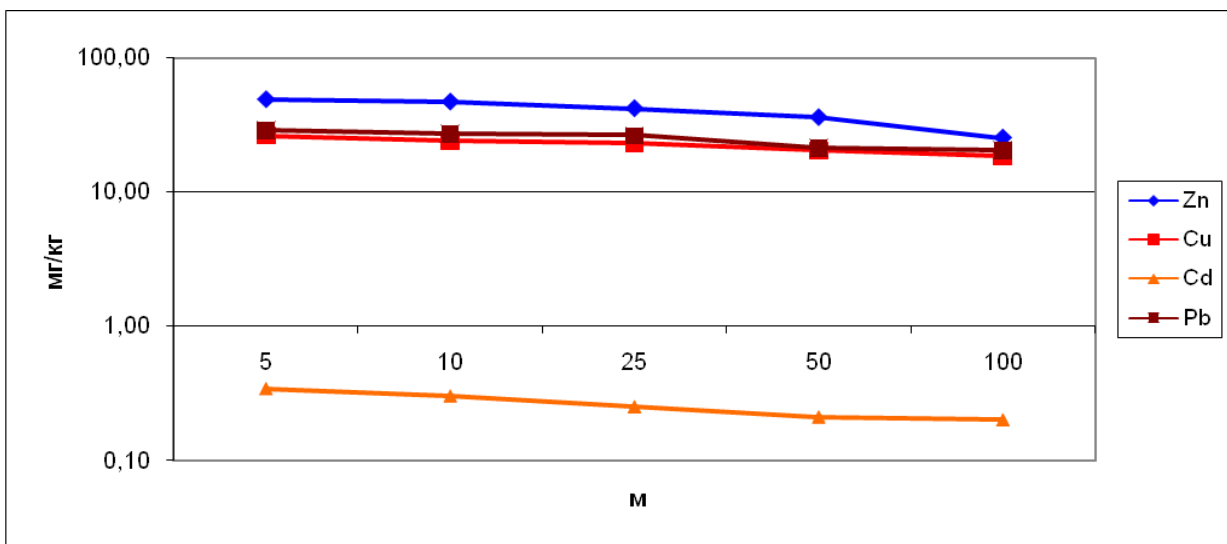
Полігон 44



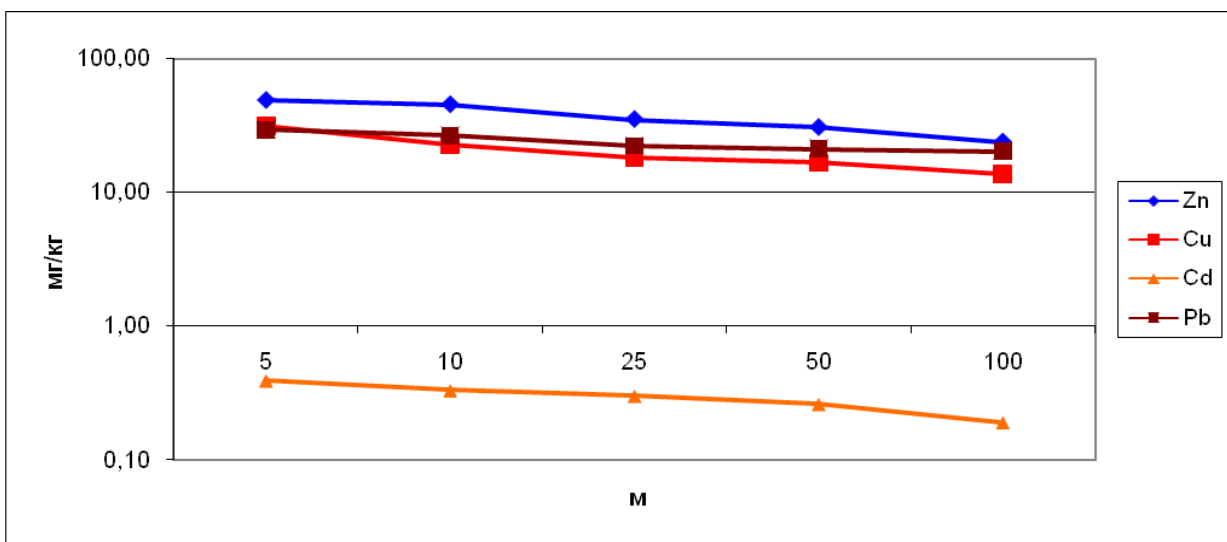
Полігон 45



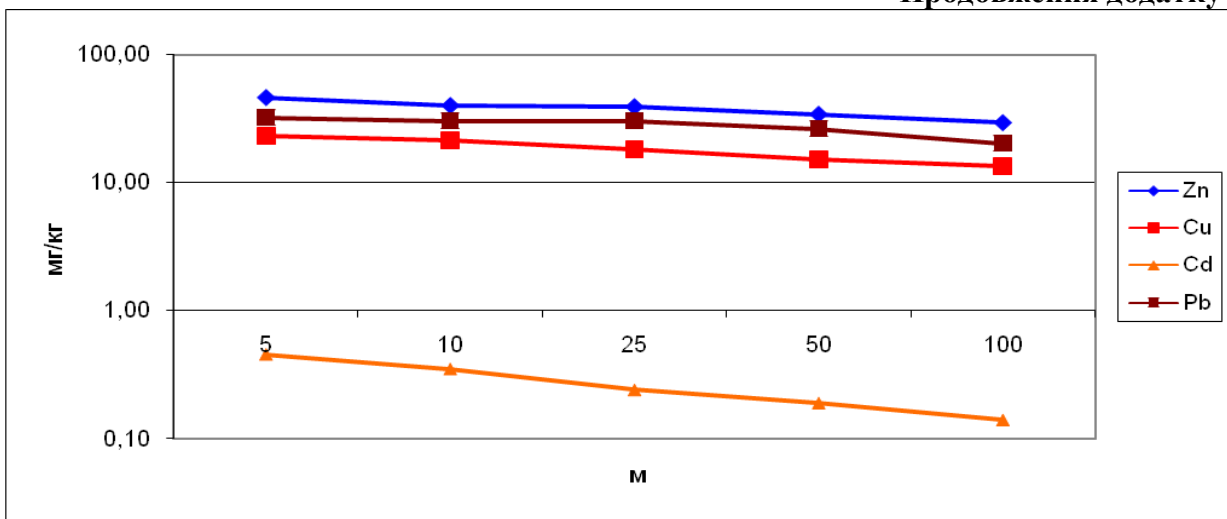
Полігон 46



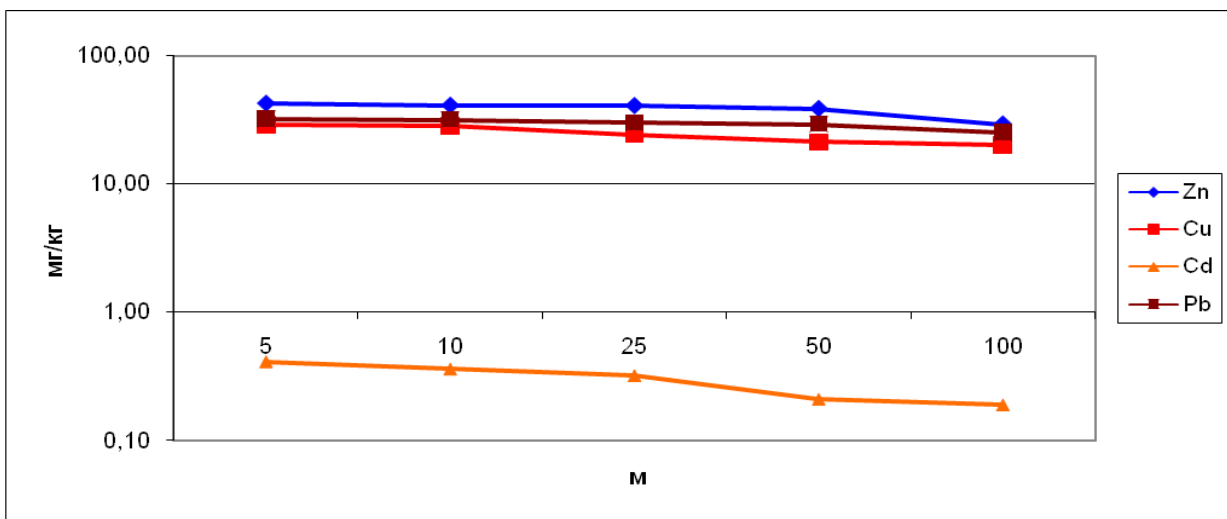
Полігон 47



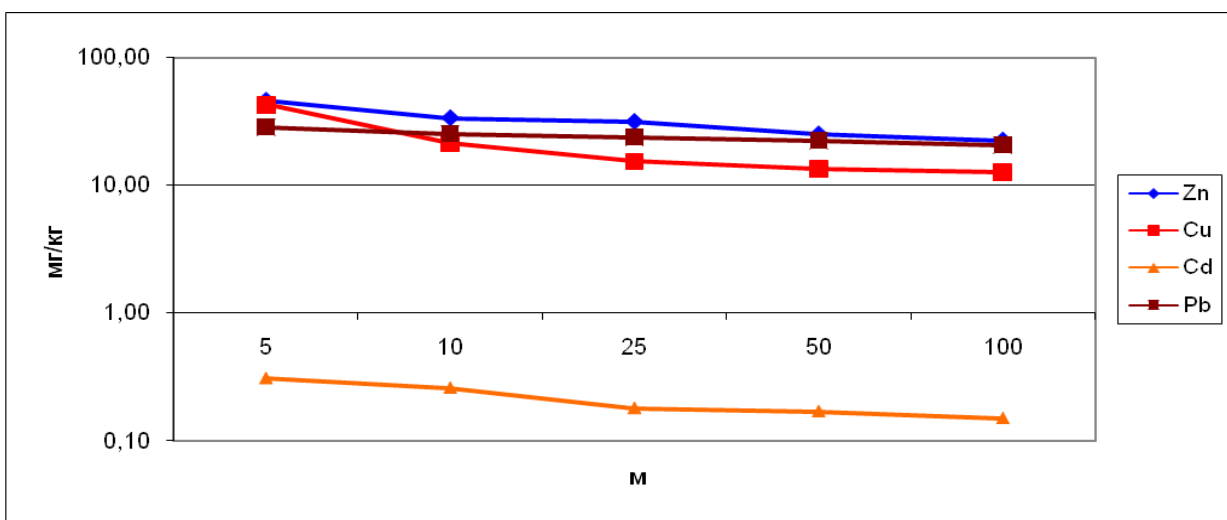
Полігон 48



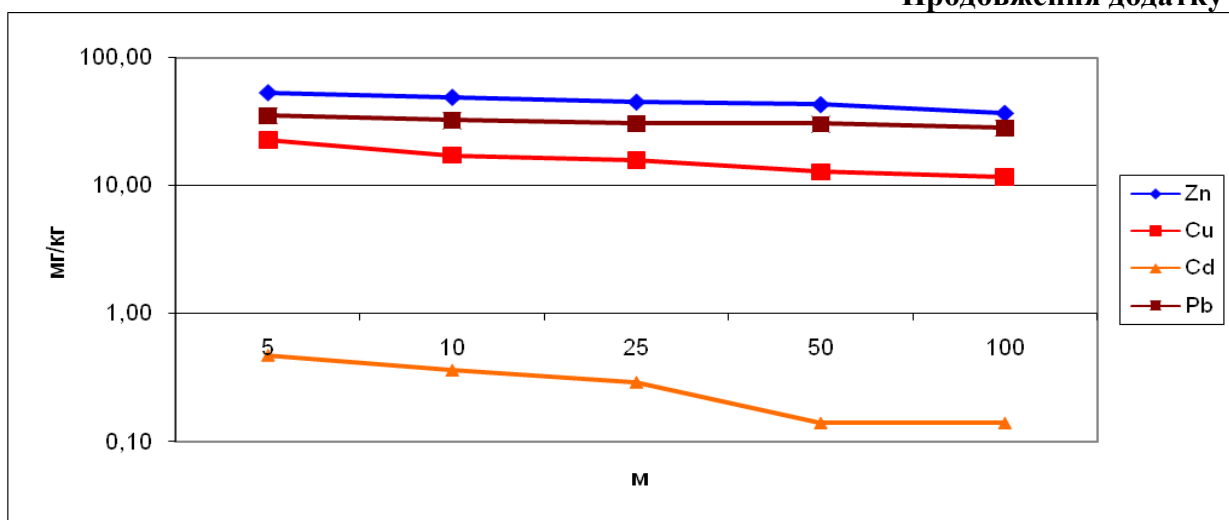
Полігон 49



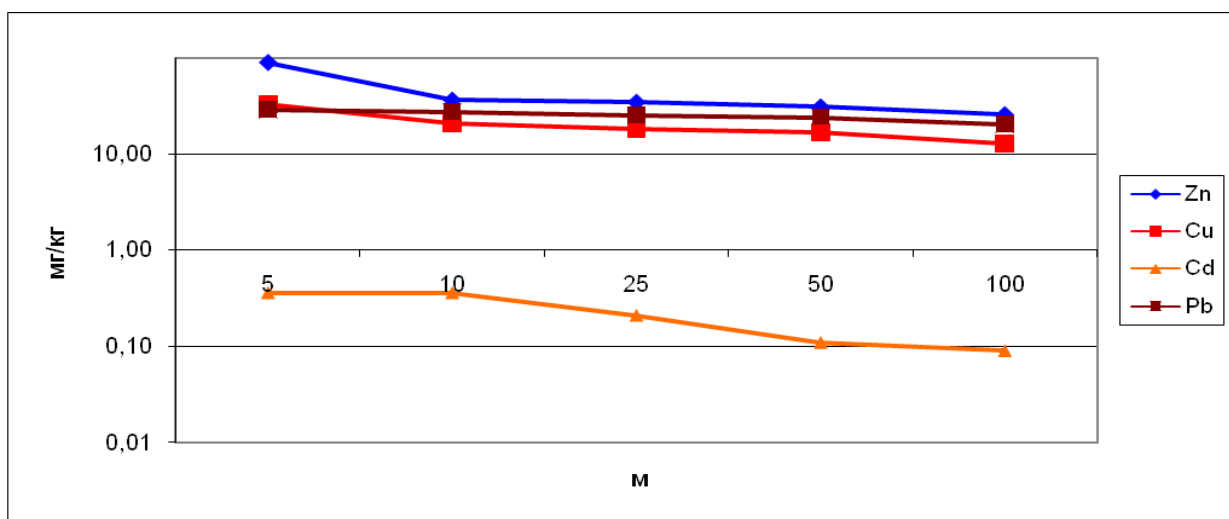
Полігон 50



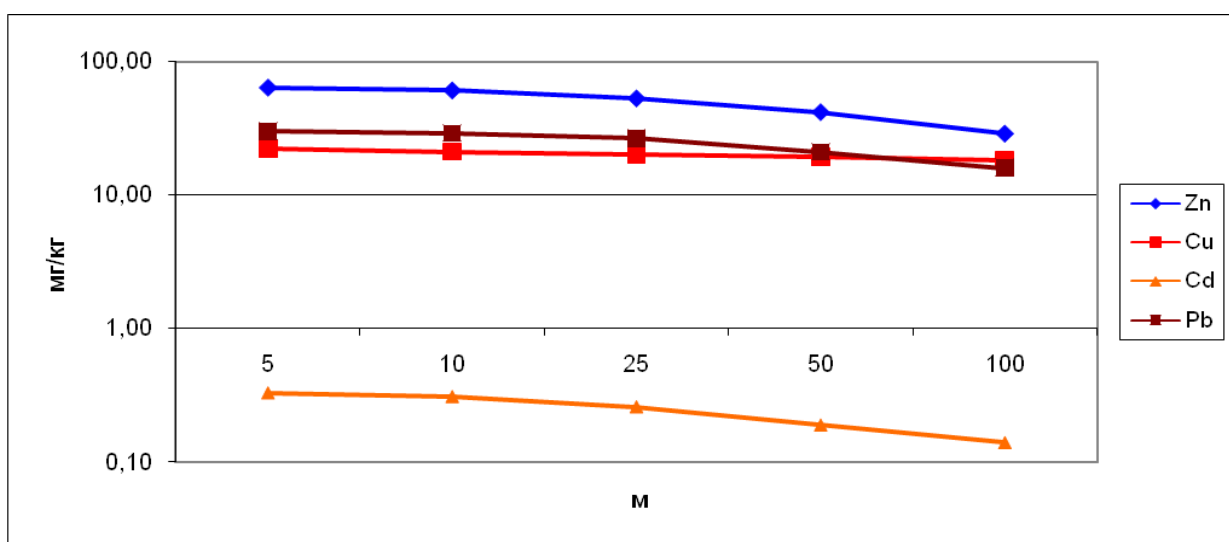
Полігон 51



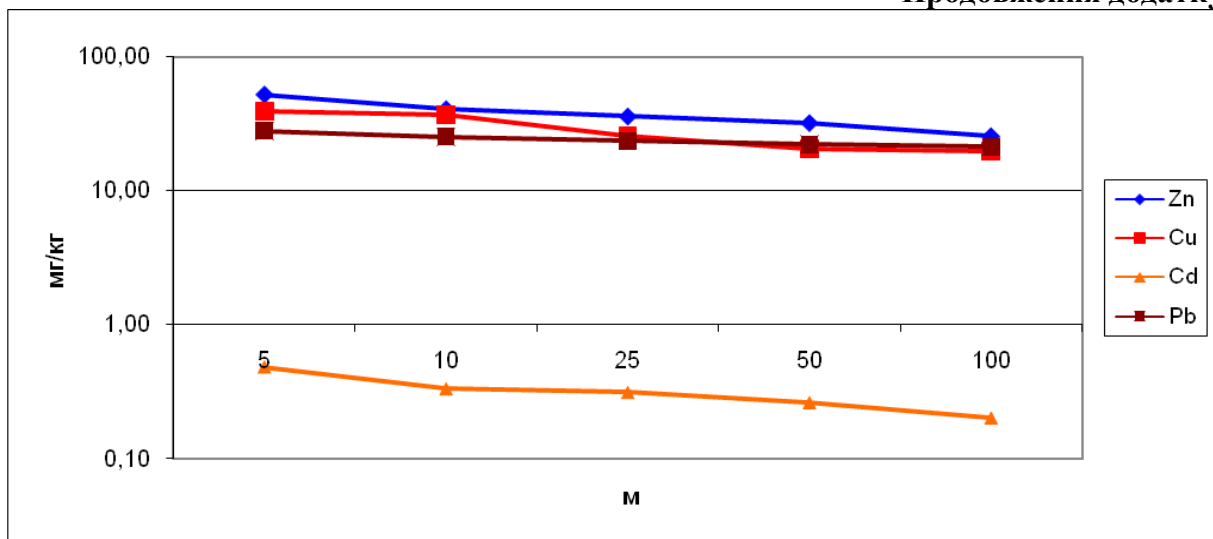
Полігон 52



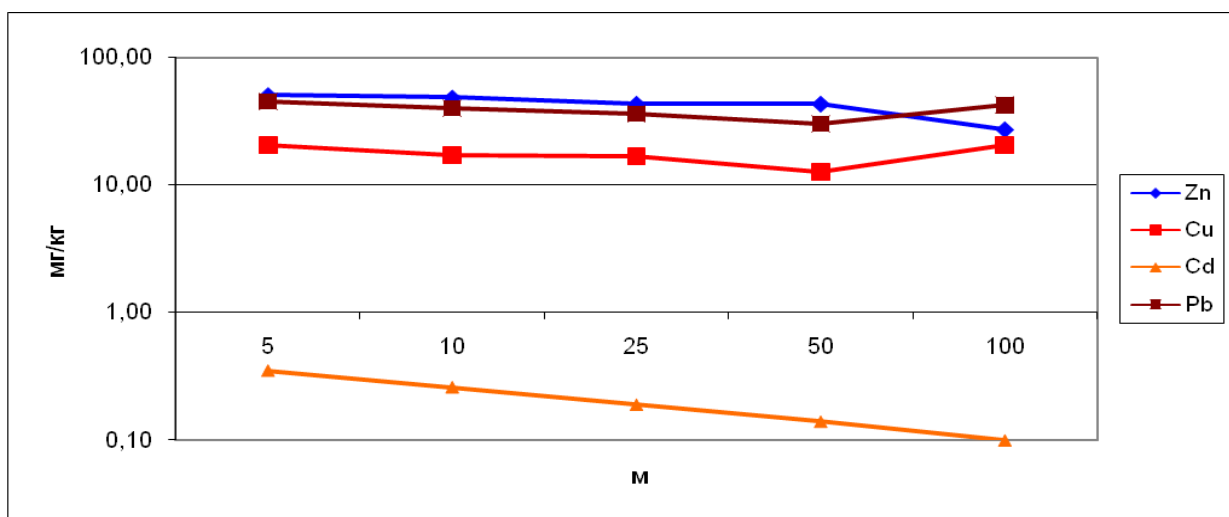
Полігон 53



Полігон 54

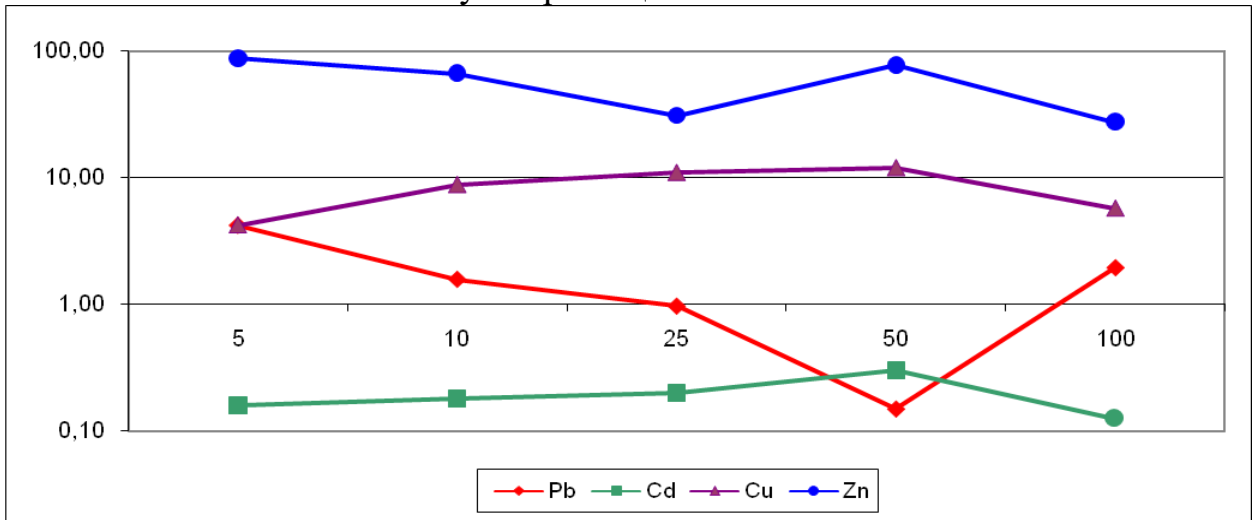


Полігон 55

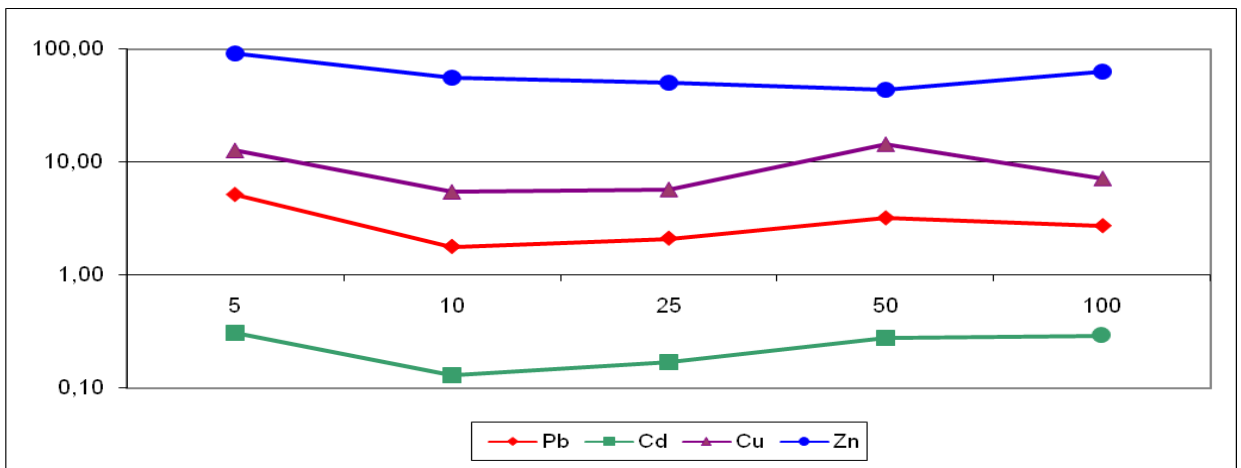


Полігон 56

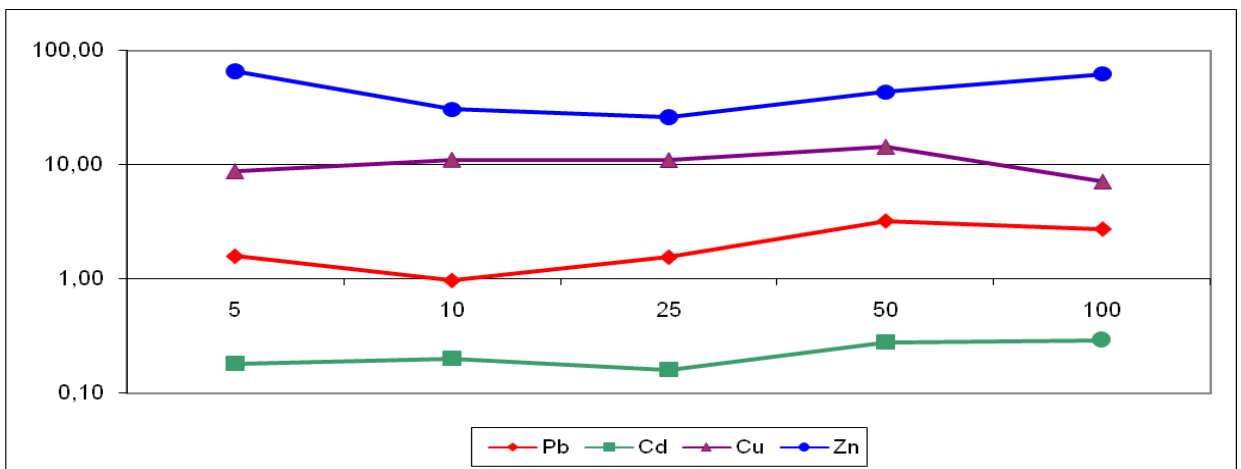
Графіки розподілу важких металів у трав'янистій рослинності придорожніх смуг Чернівецької області



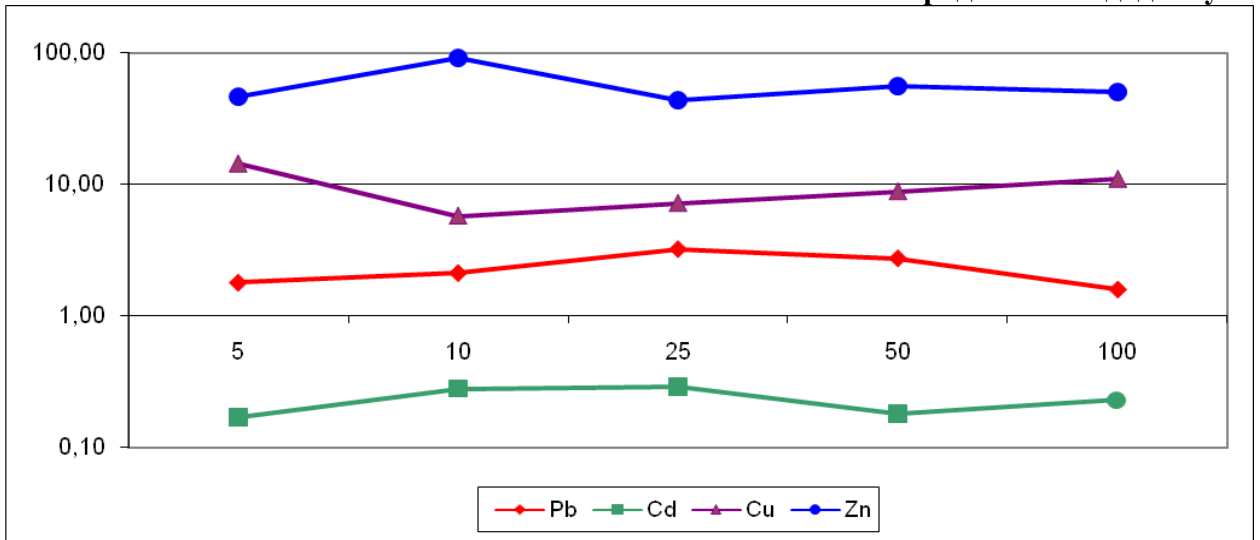
Полігон 1



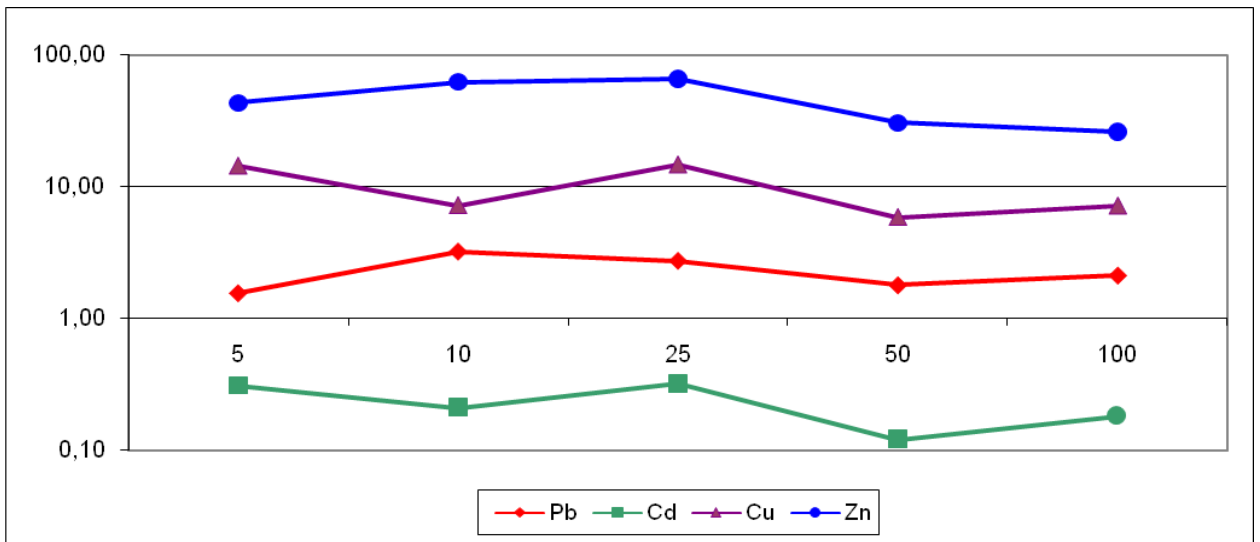
Полігон 2



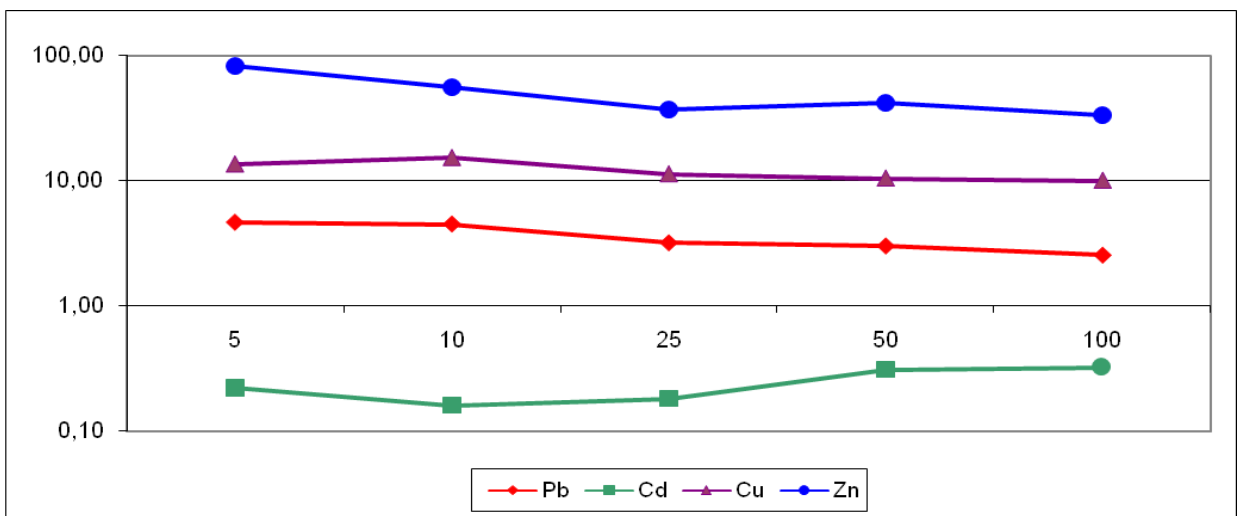
Полігон 3



Полігон 4

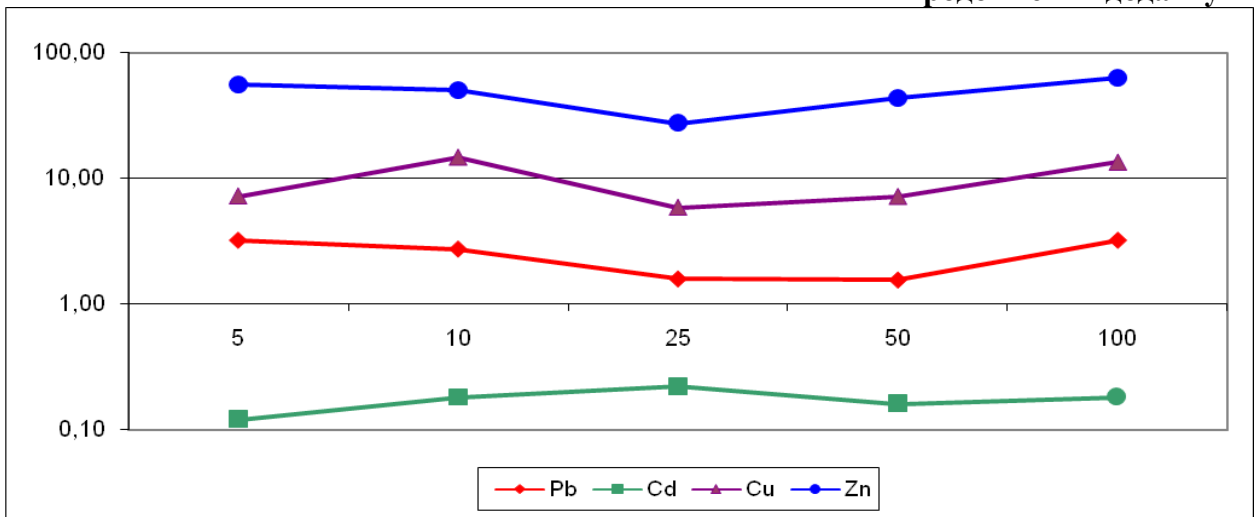


Полігон 5

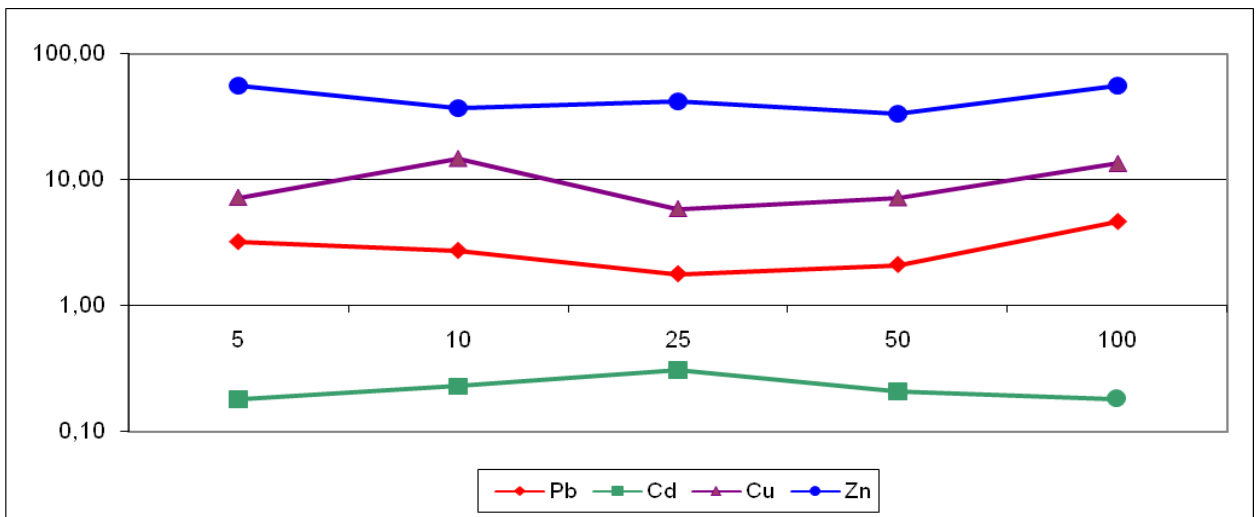


Полігон 6

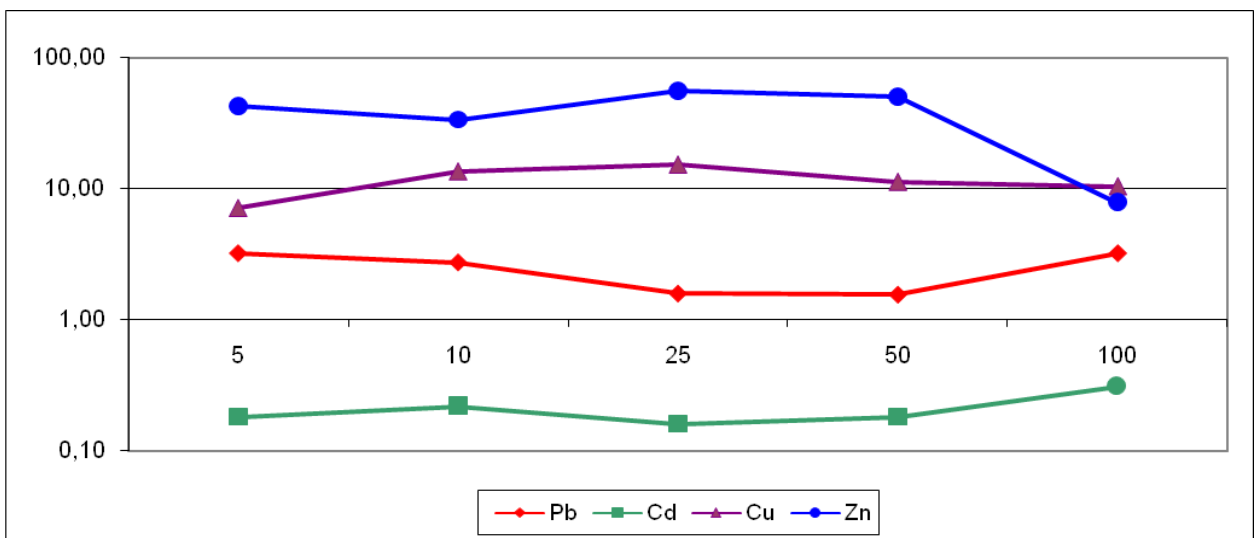
Продовження додатку К



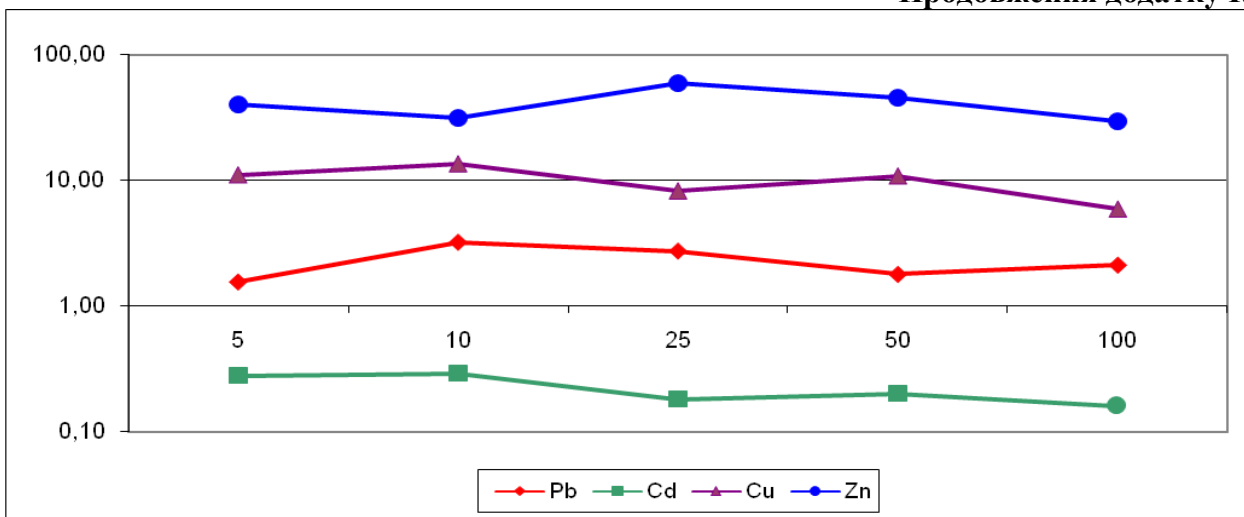
Полігон 7



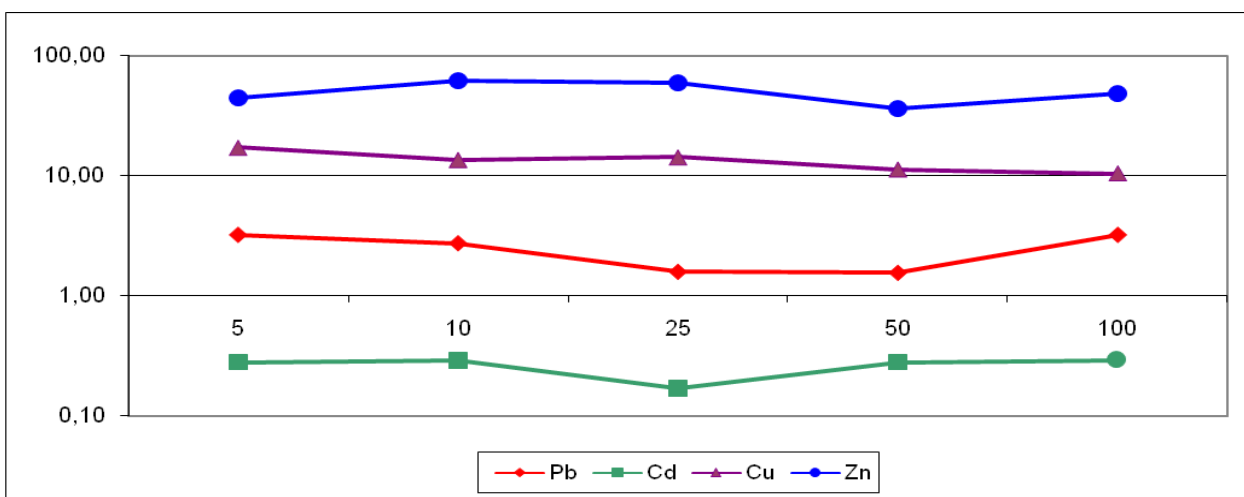
Полігон 8



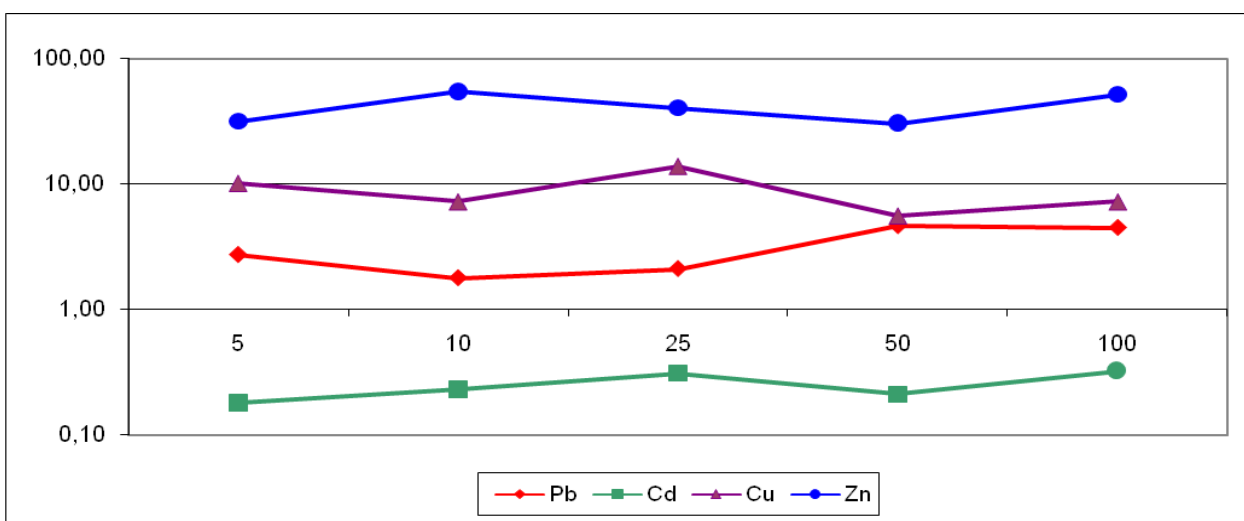
Полігон 9



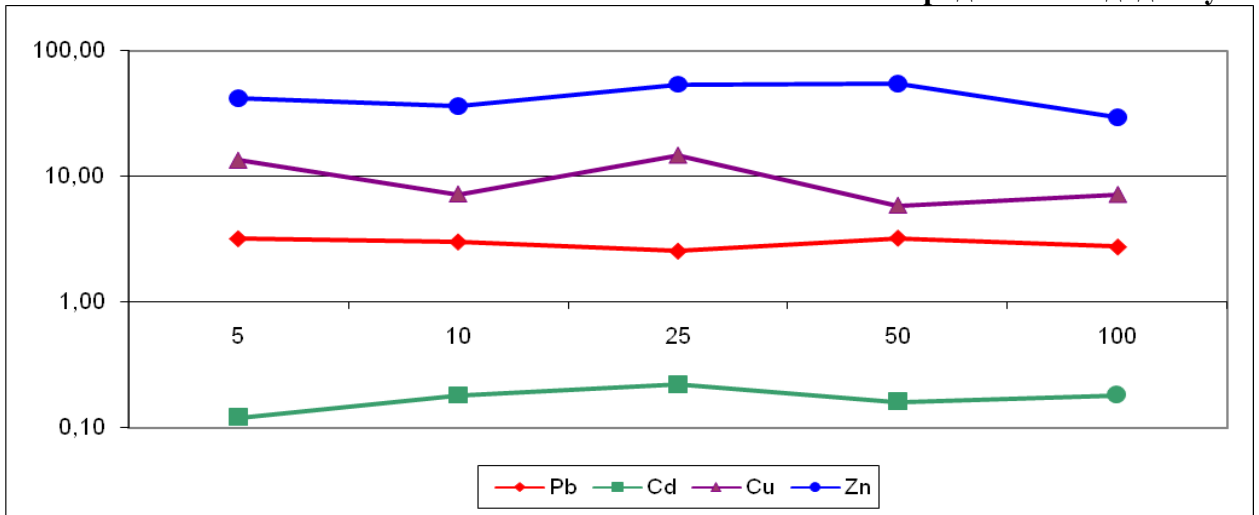
Полігон 10



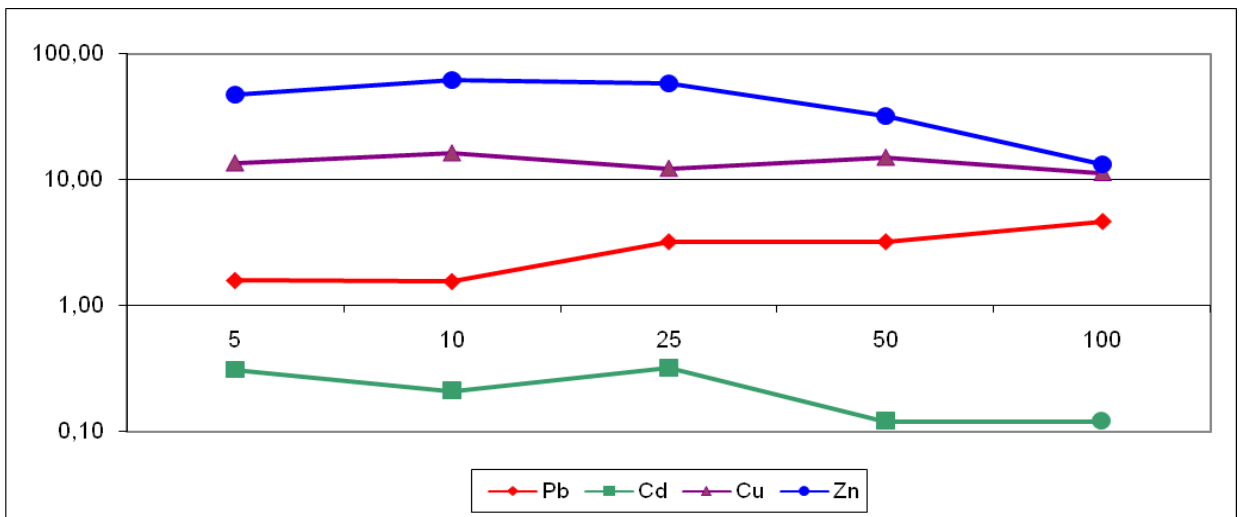
Полігон 11



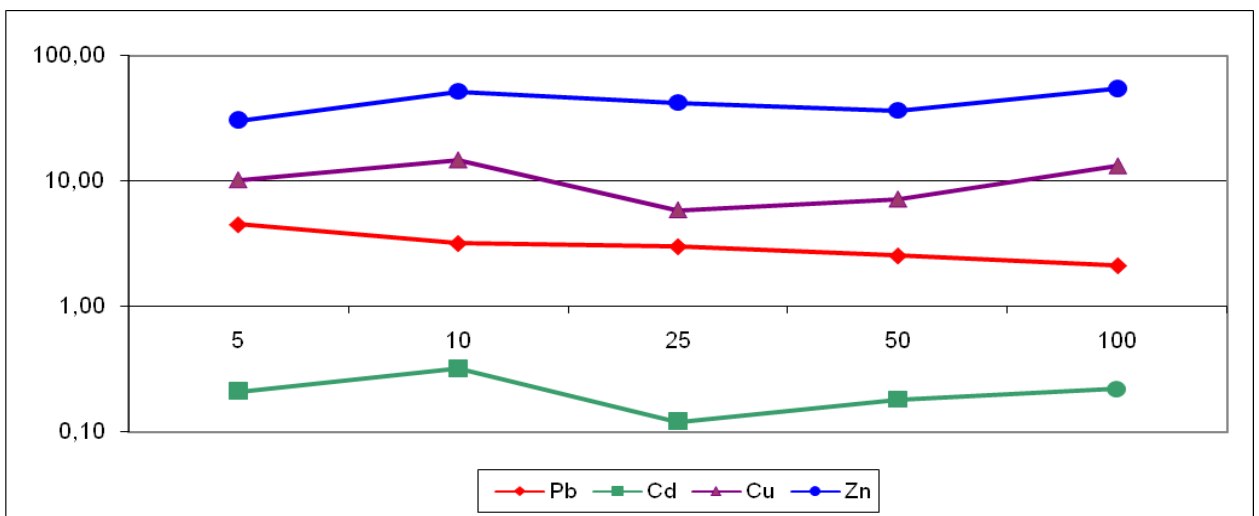
Полігон 12



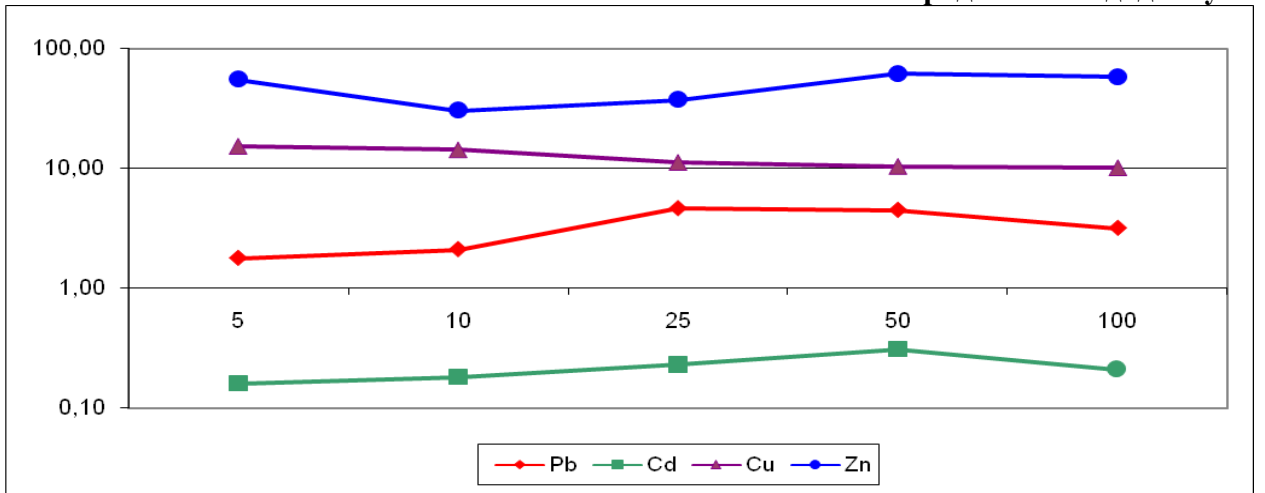
Полігон 13



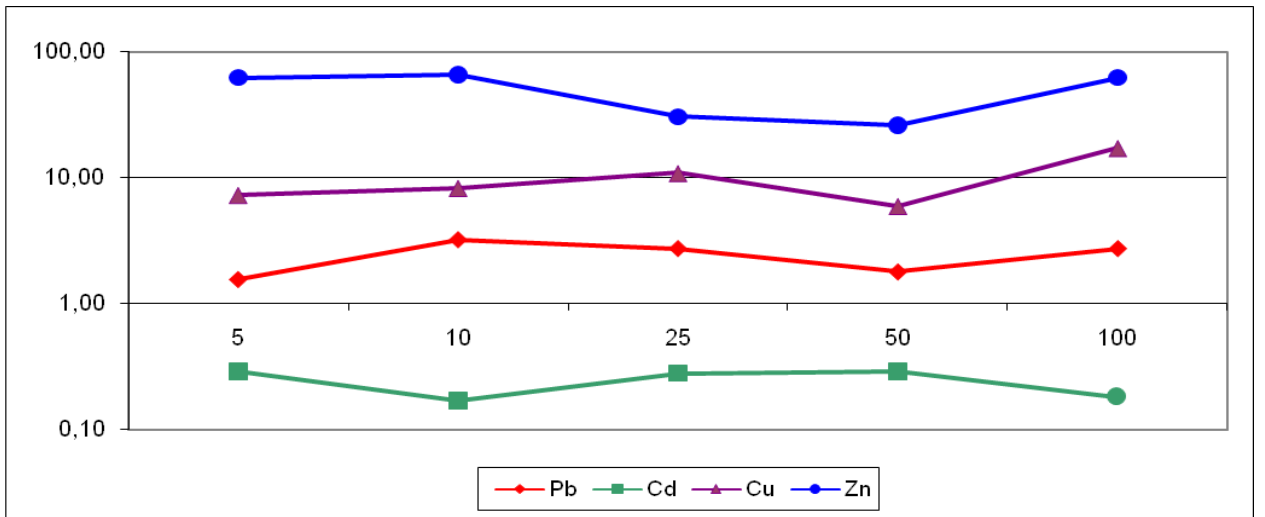
Полігон 14



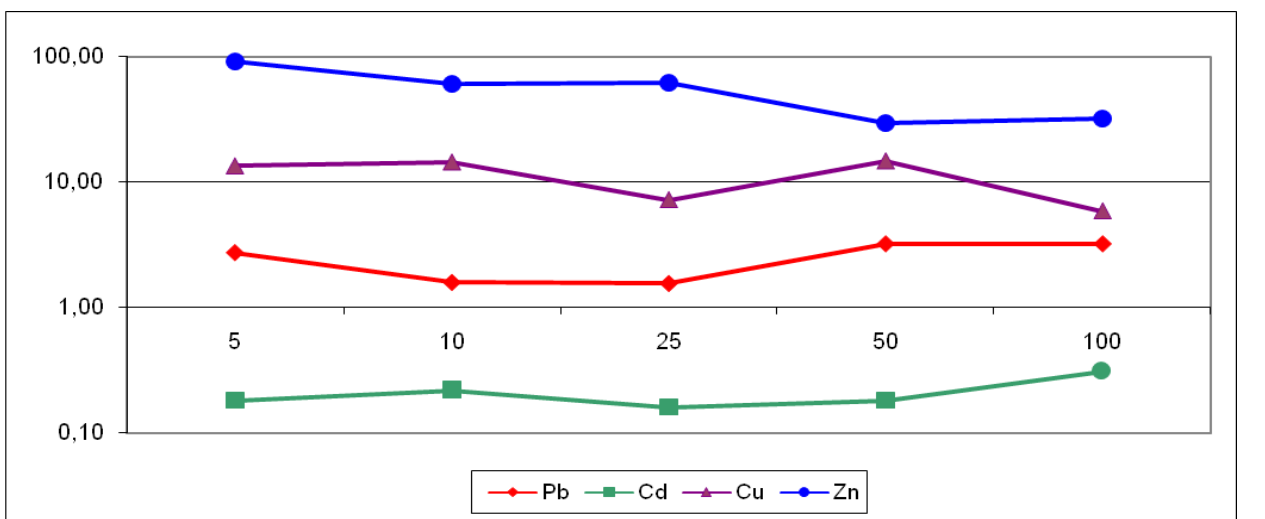
Полігон 15



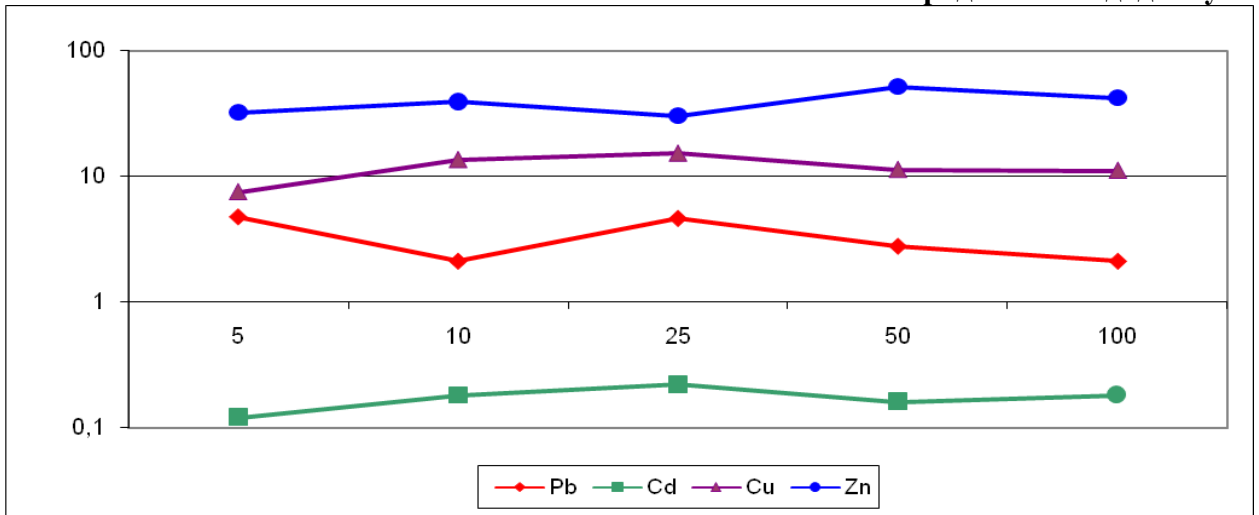
Полігон 16



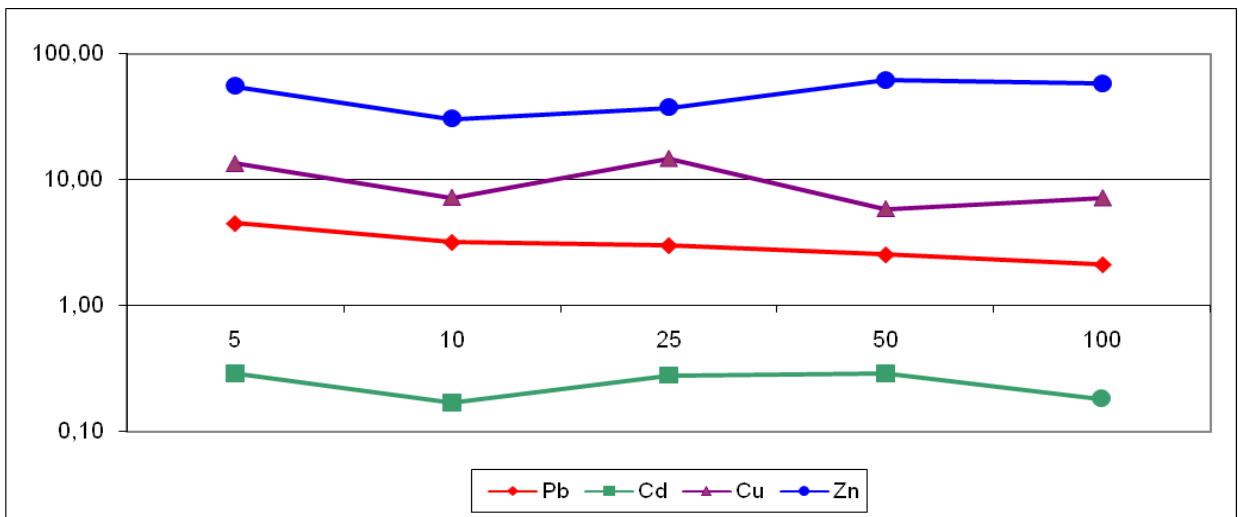
Полігон 17



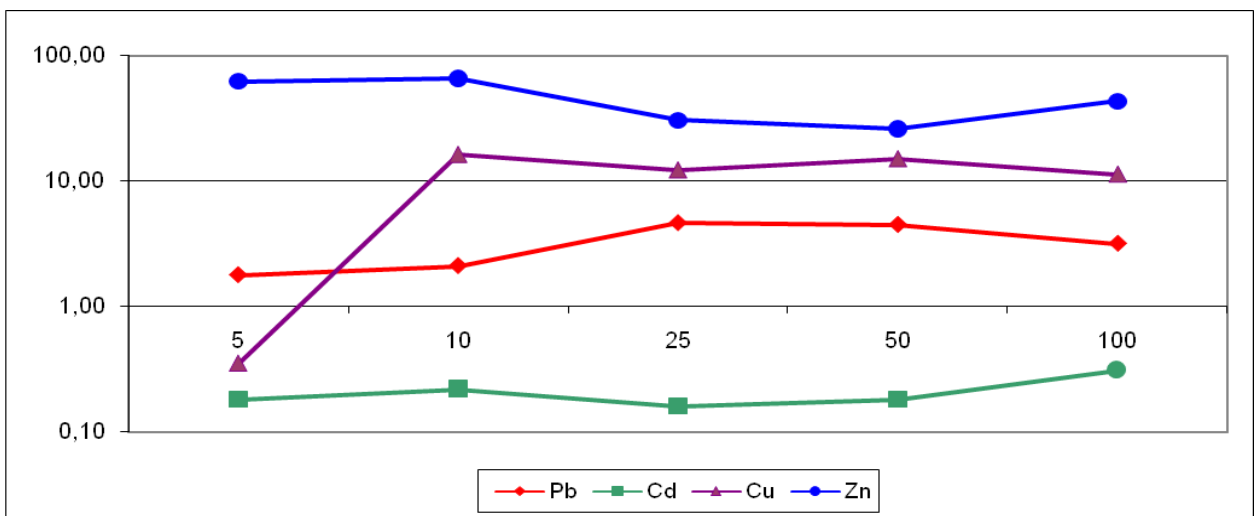
Полігон 18



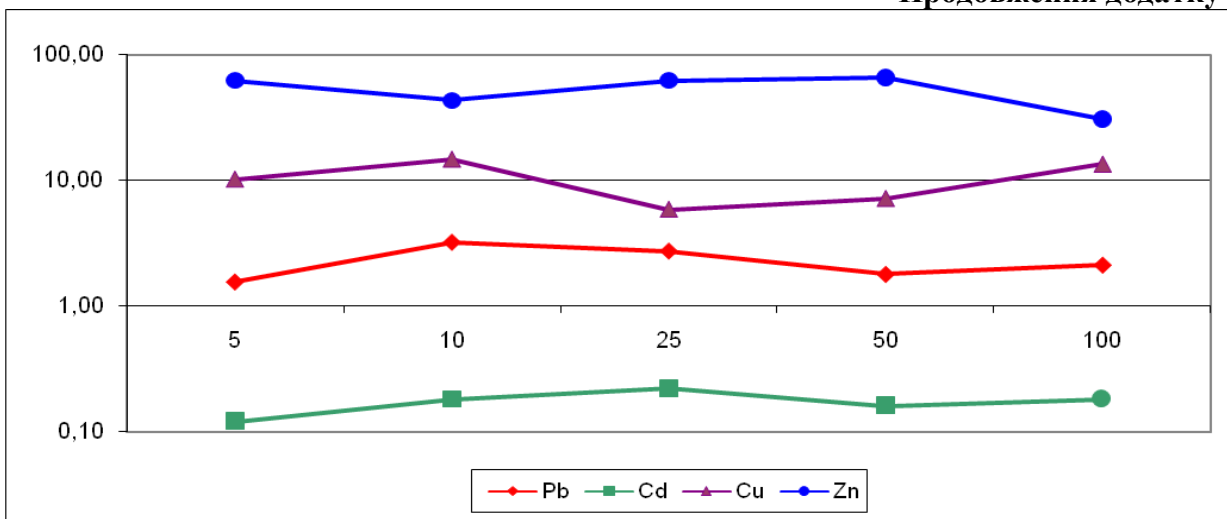
Полігон 19



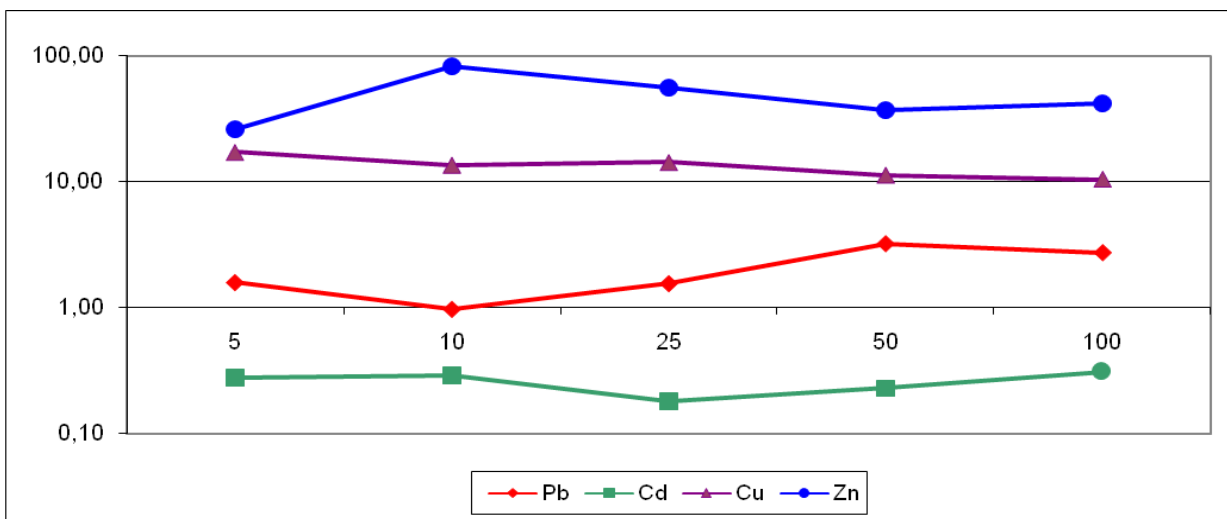
Полігон 20



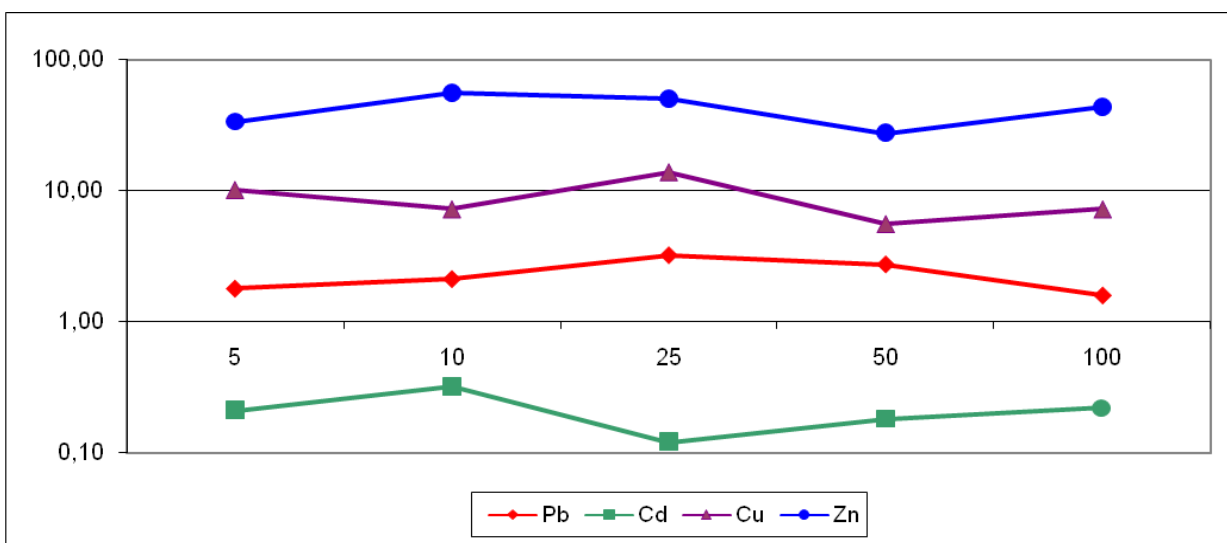
Полігон 21



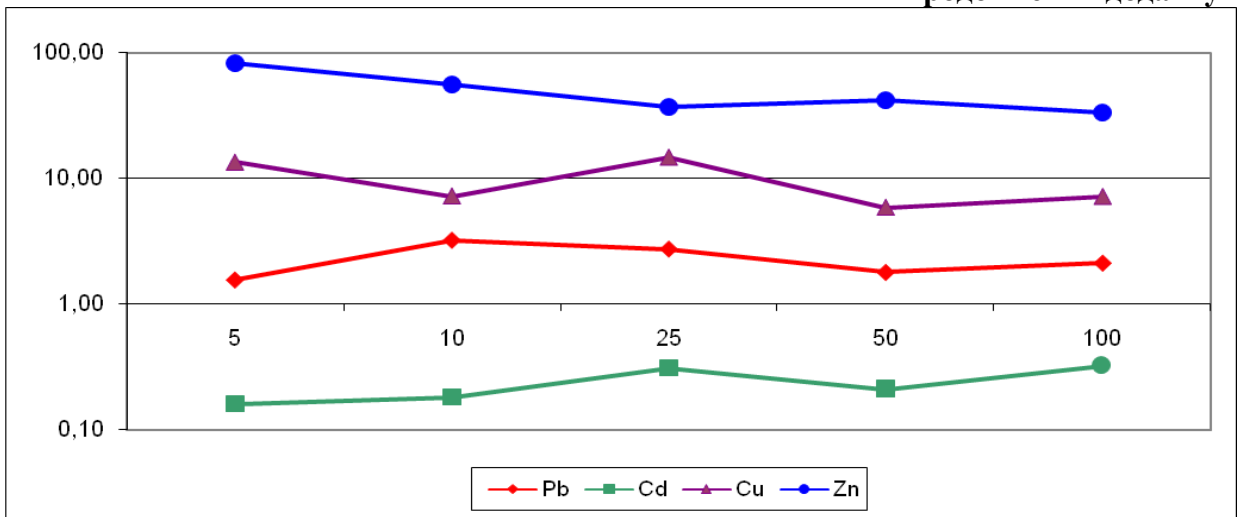
Полігон 22



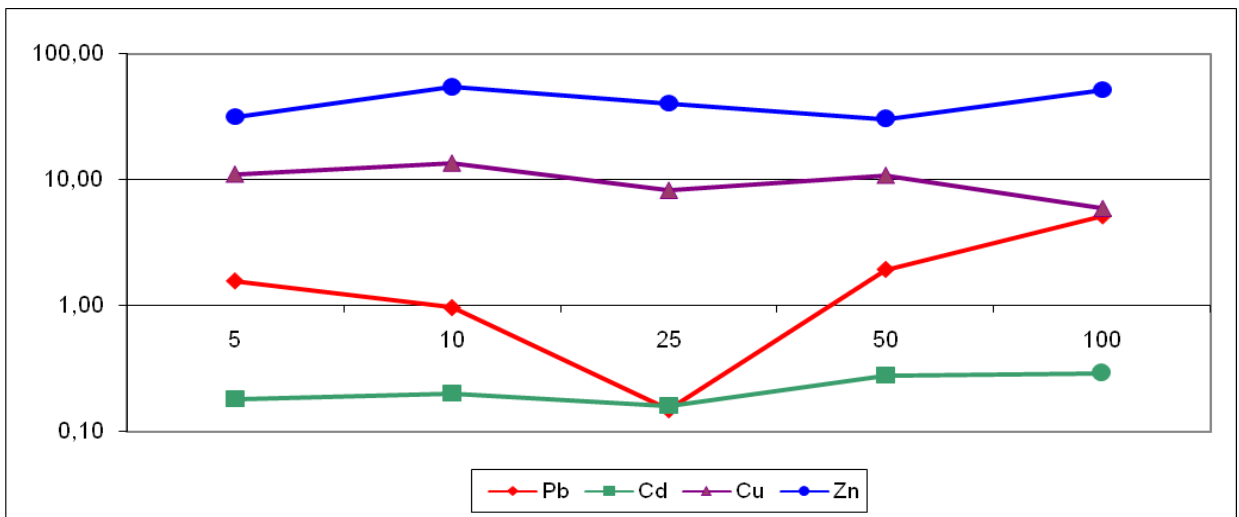
Полігон 23



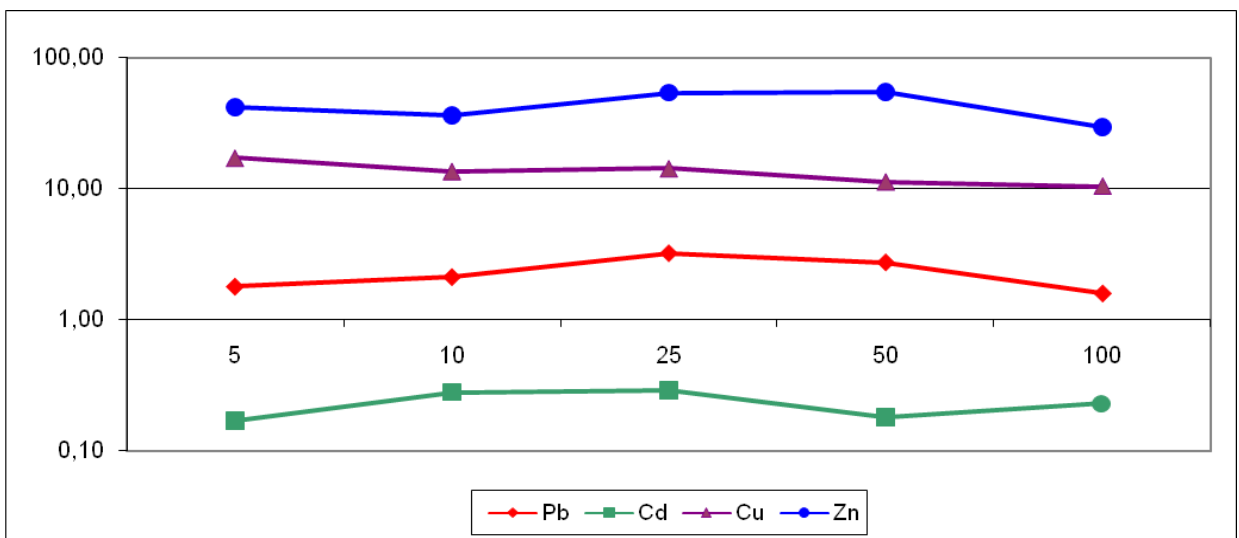
Полігон 24



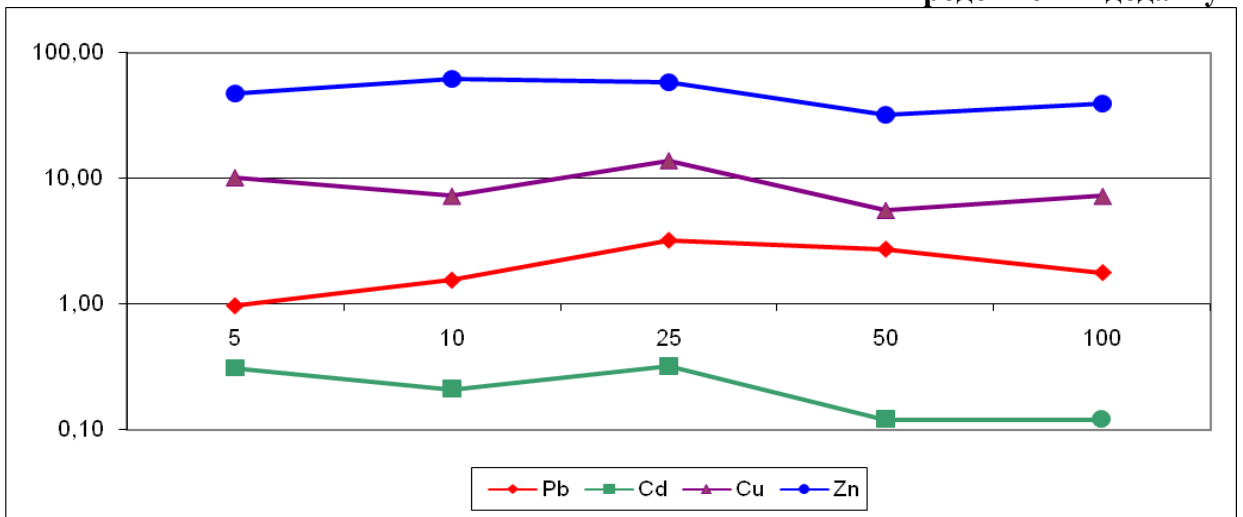
Полігон 25



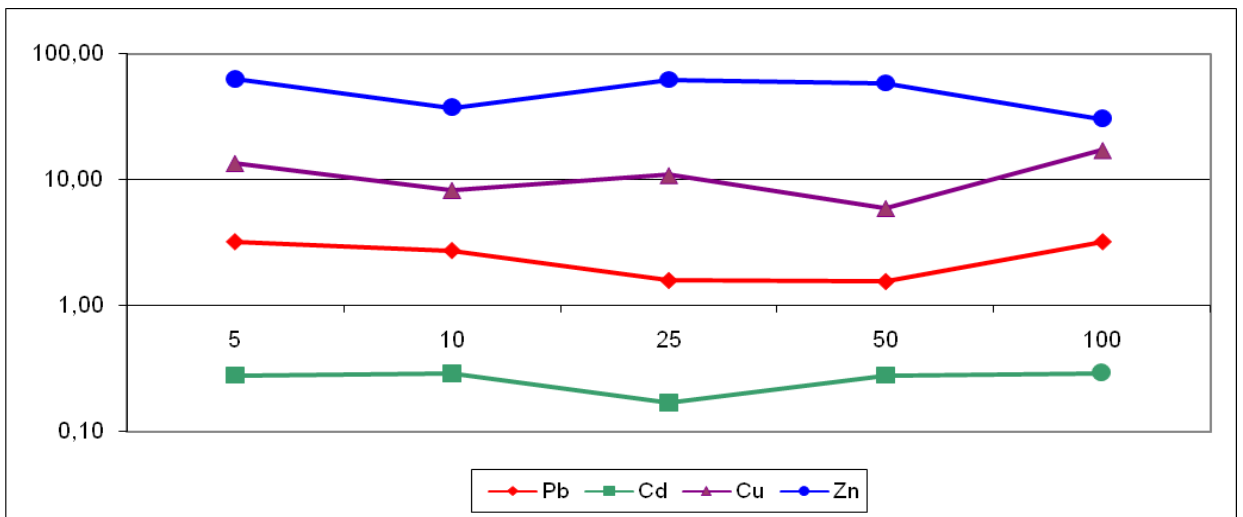
Полігон 26



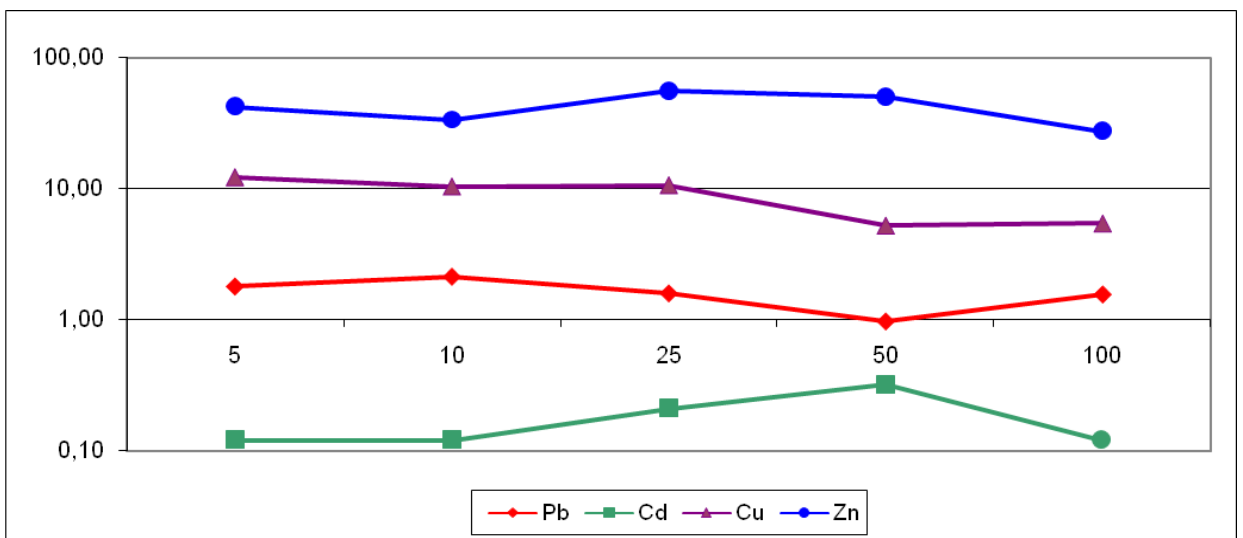
Полігон 27



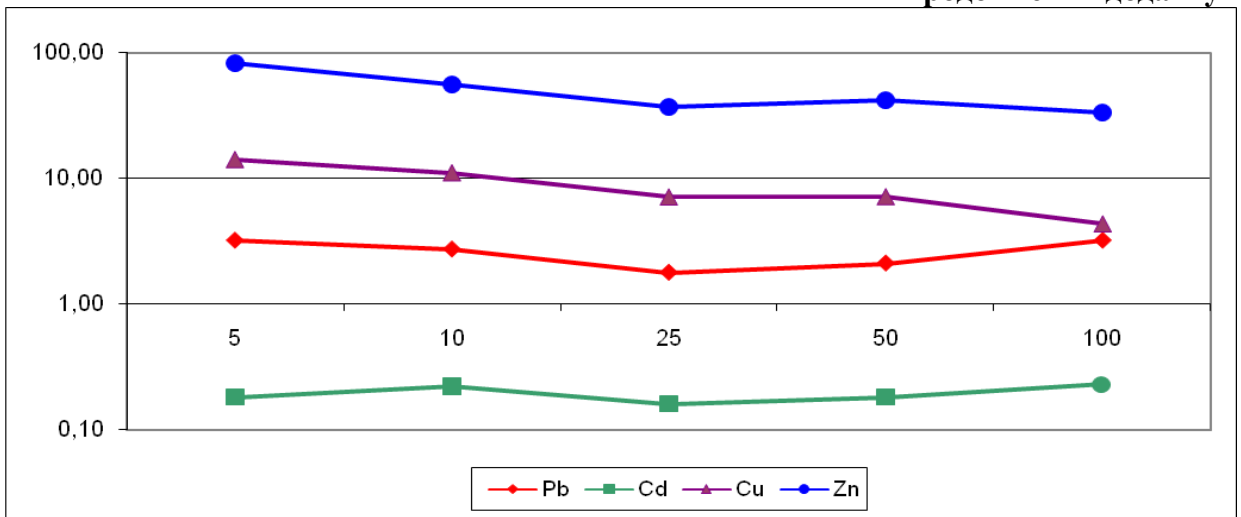
Полігон 28



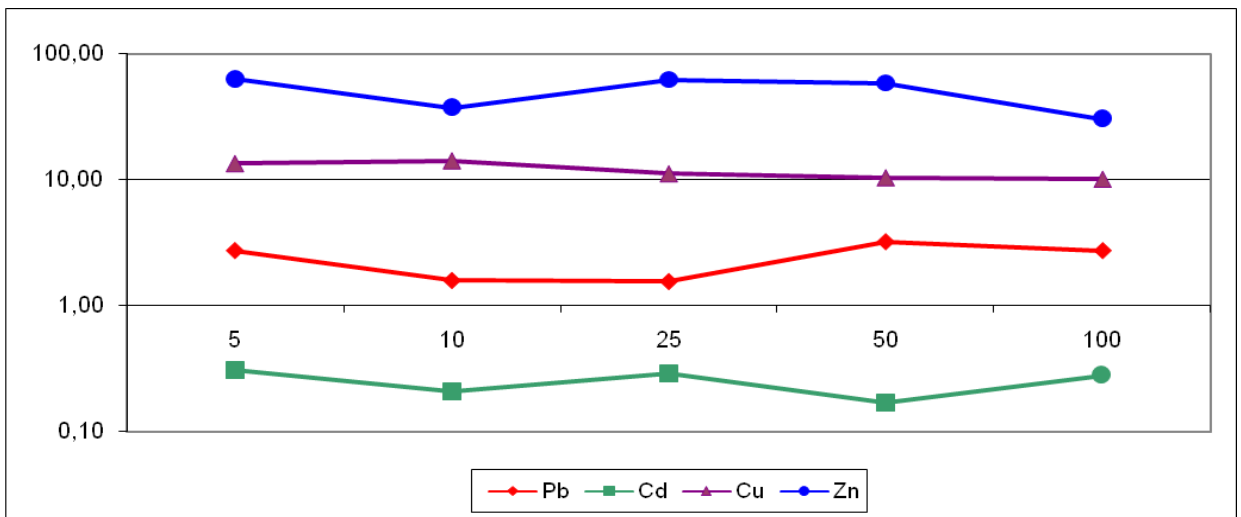
Полігон 29



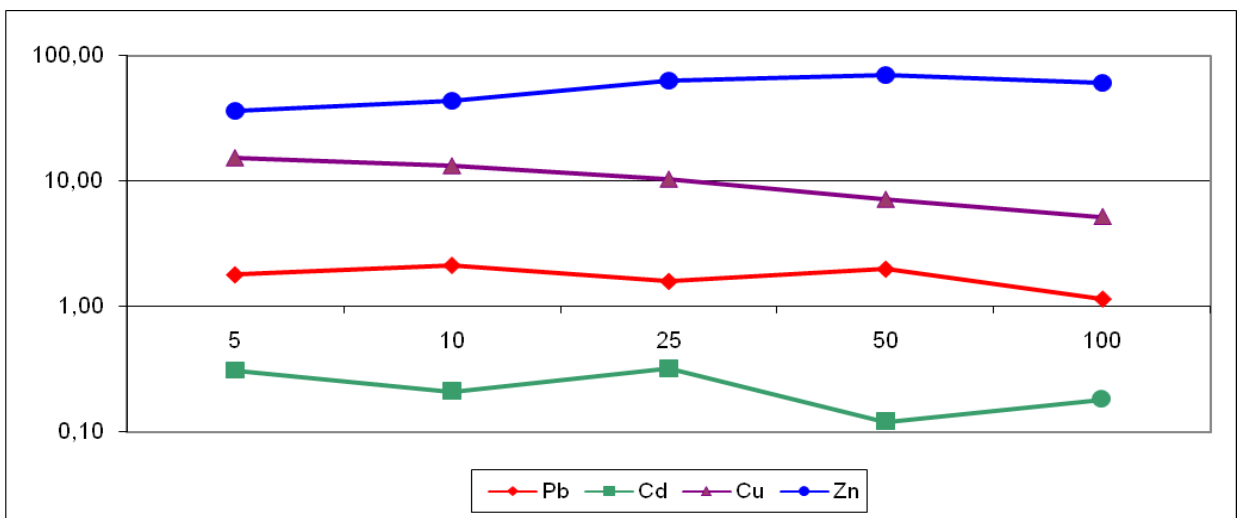
Полігон 30



Полігон 31

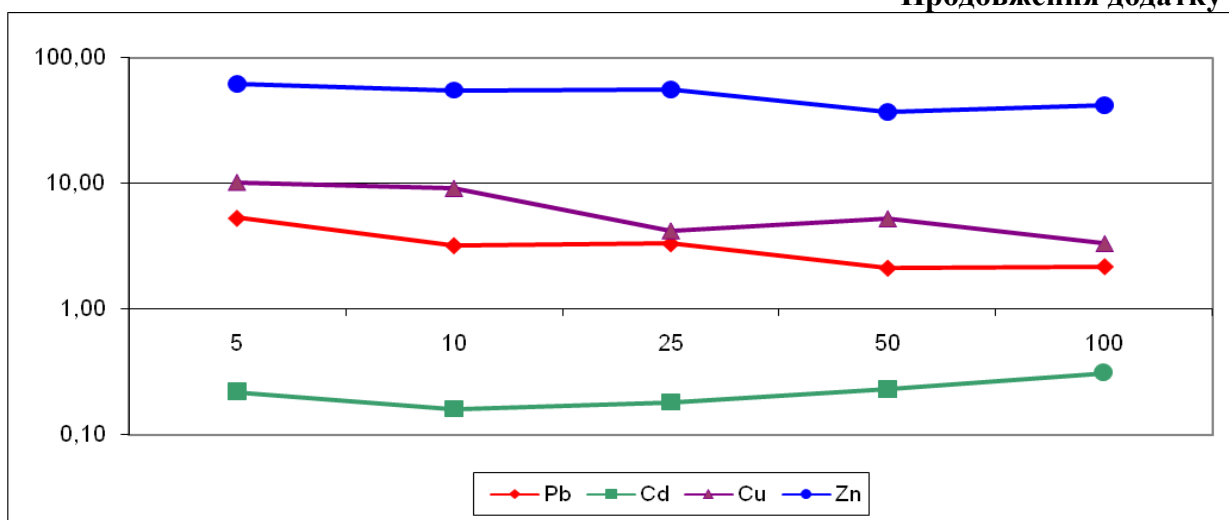


Полігон 32

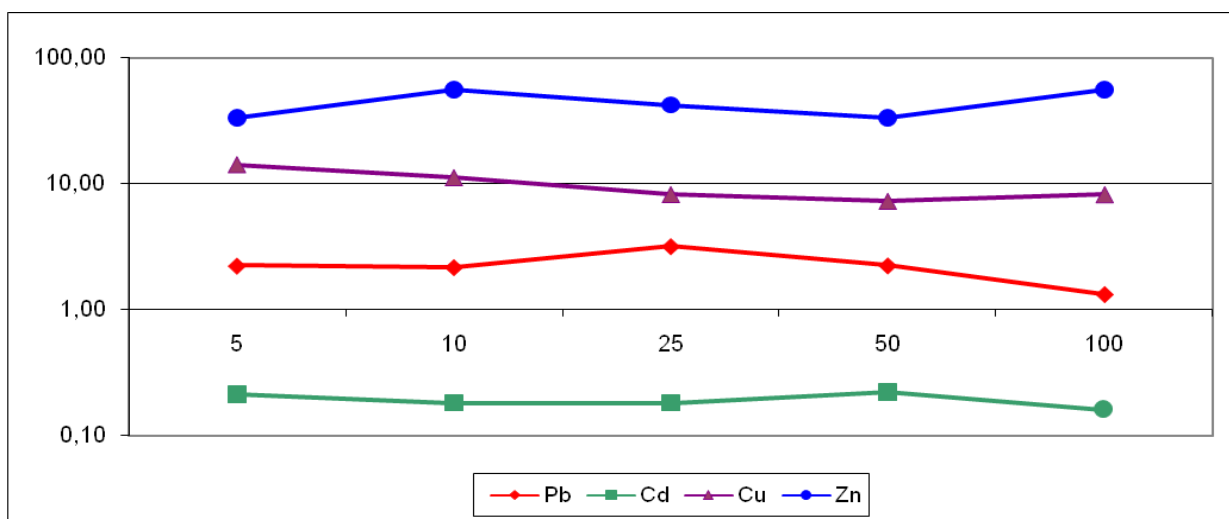


Полігон 33

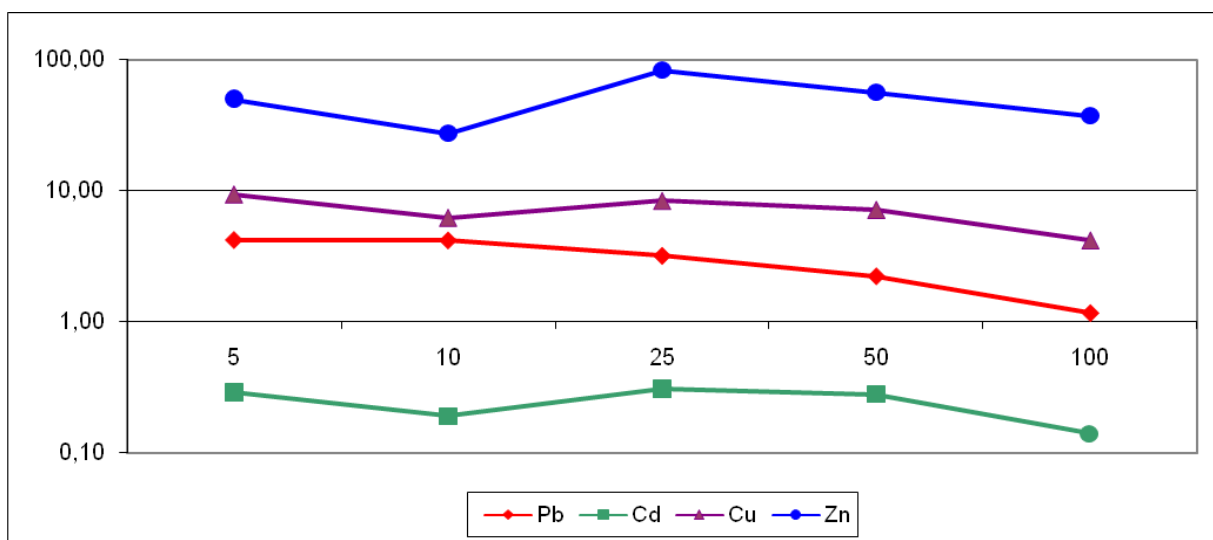
Продовження додатку К



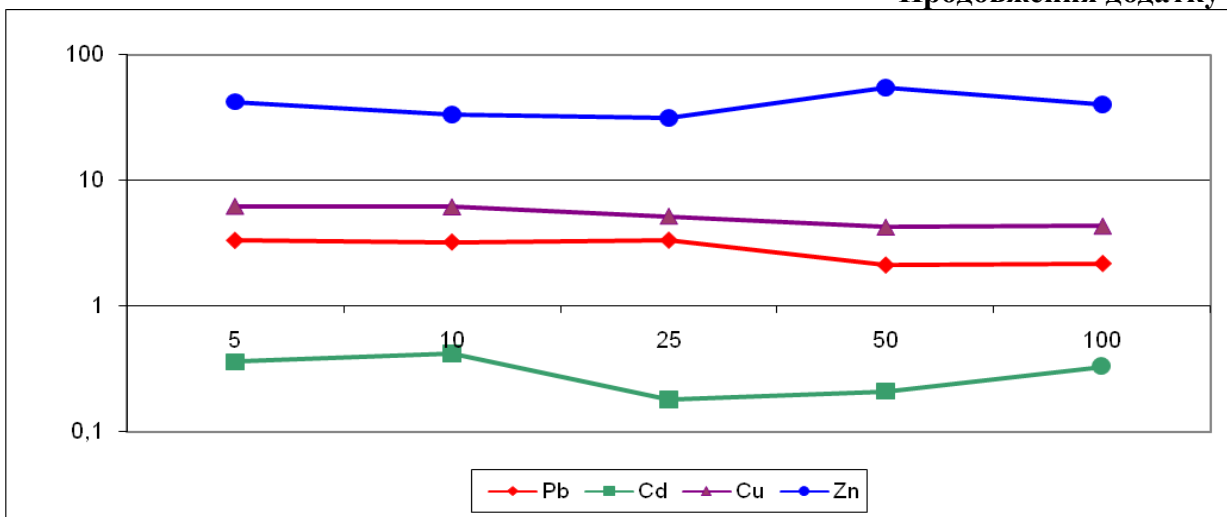
Полігон 34



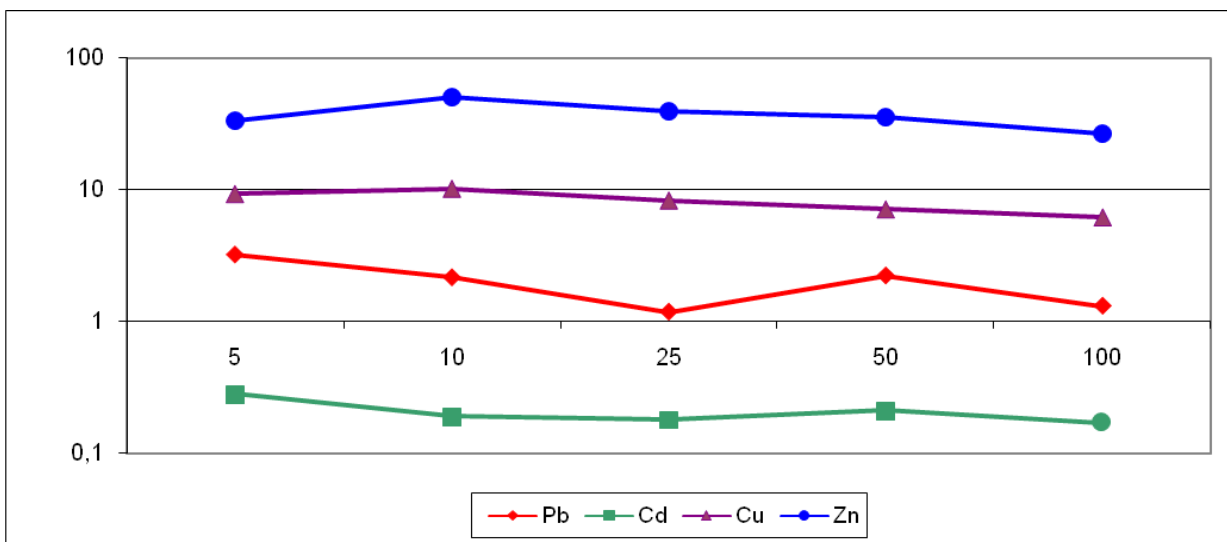
Полігон 35



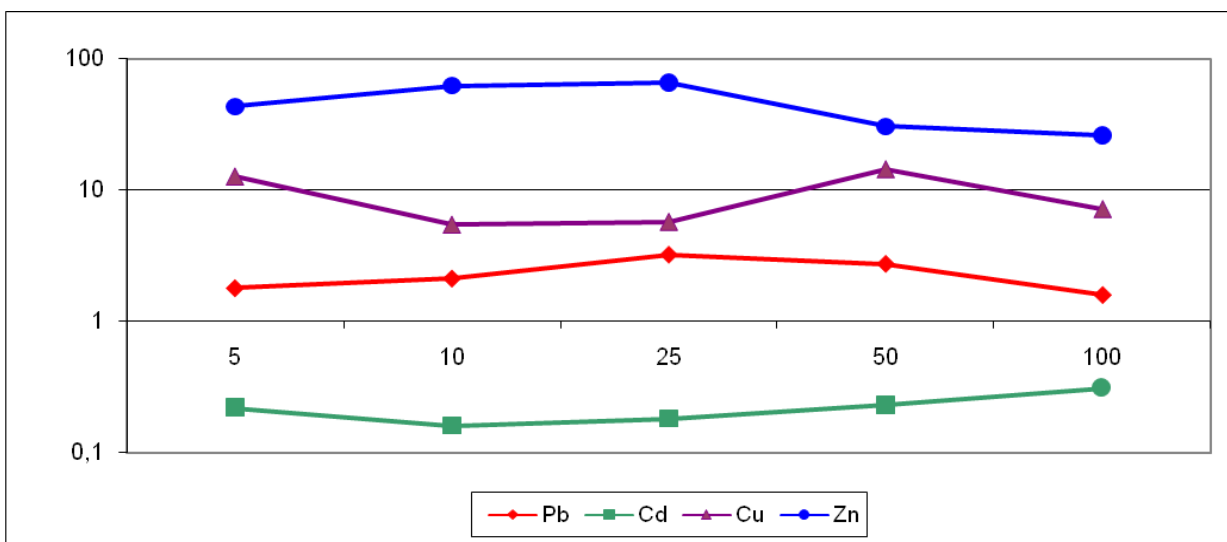
Полігон 36



Полігон 37

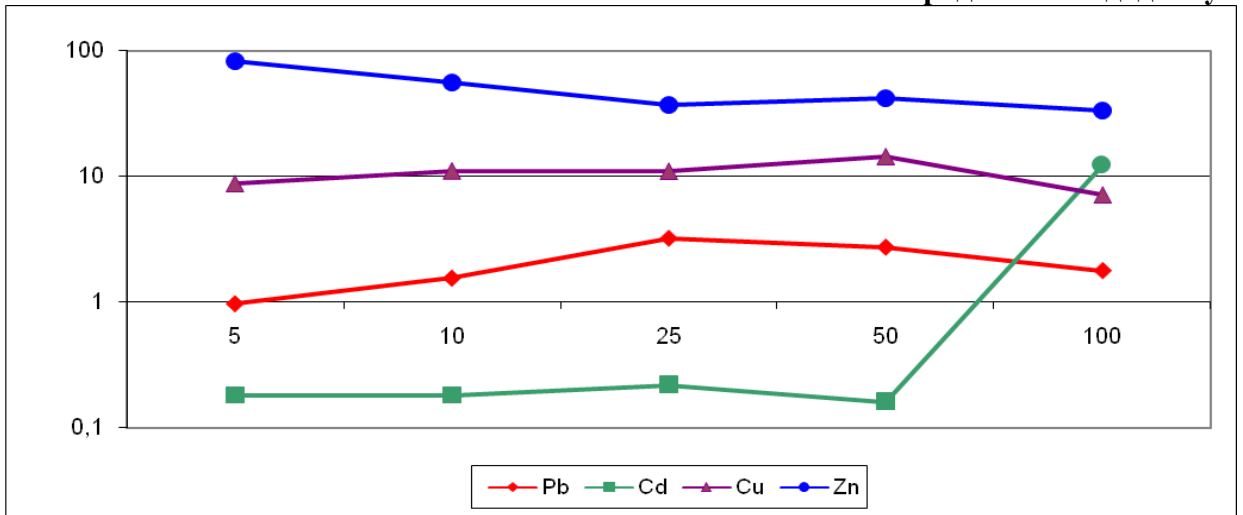


Полігон 38

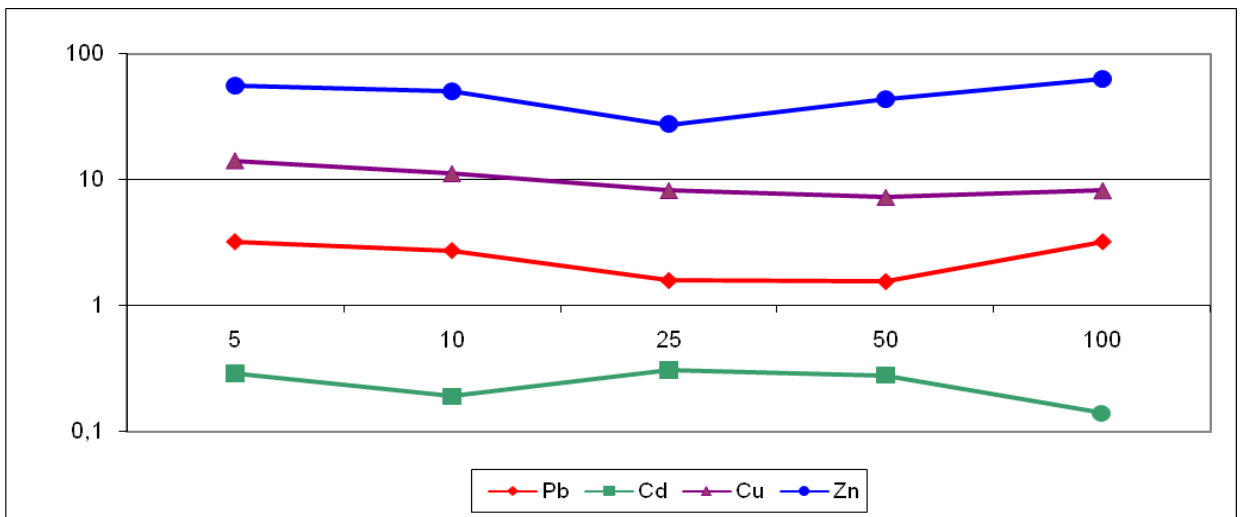


Полігон 39

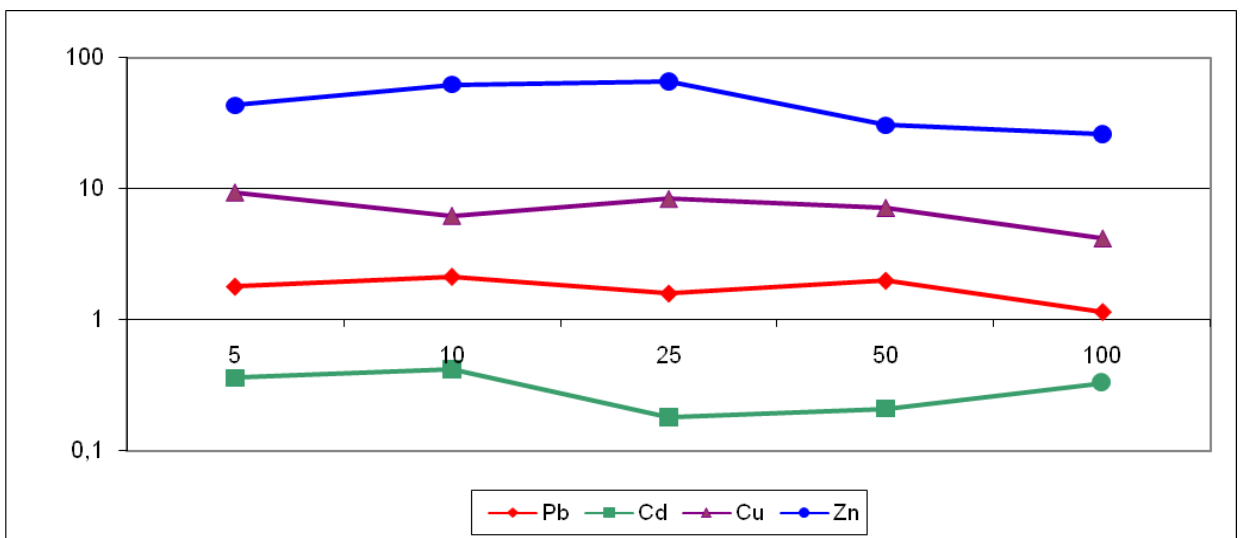
Продовження додатку К



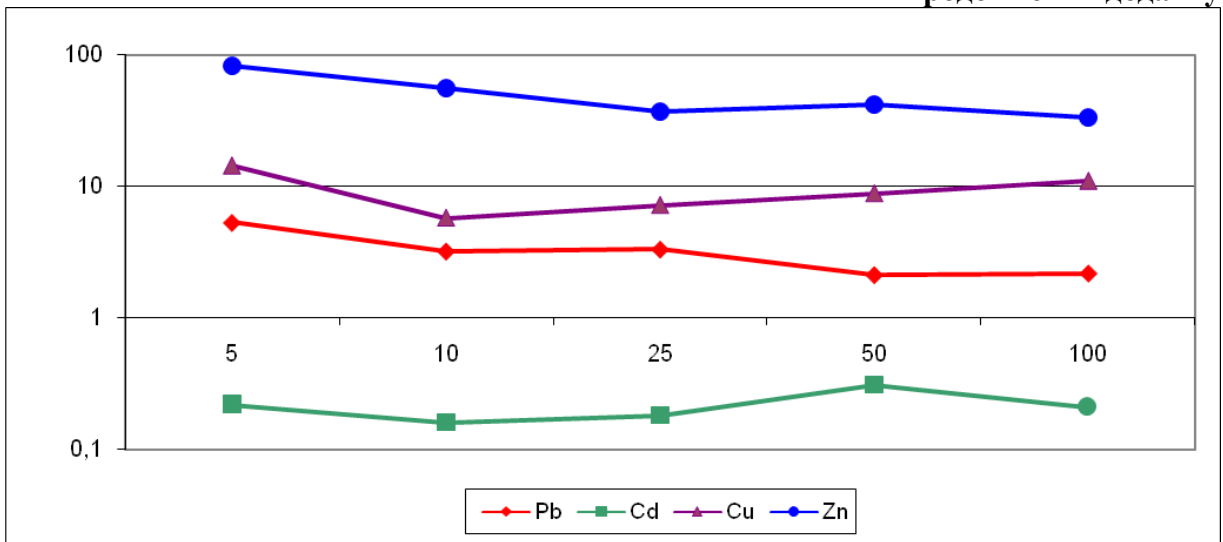
Полігон 40



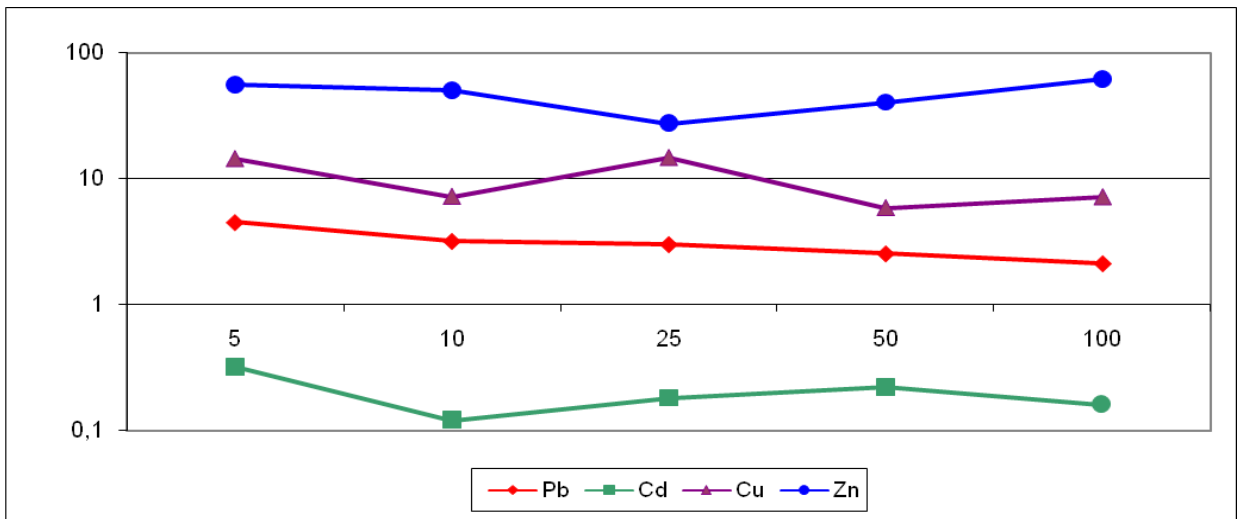
Полігон 41



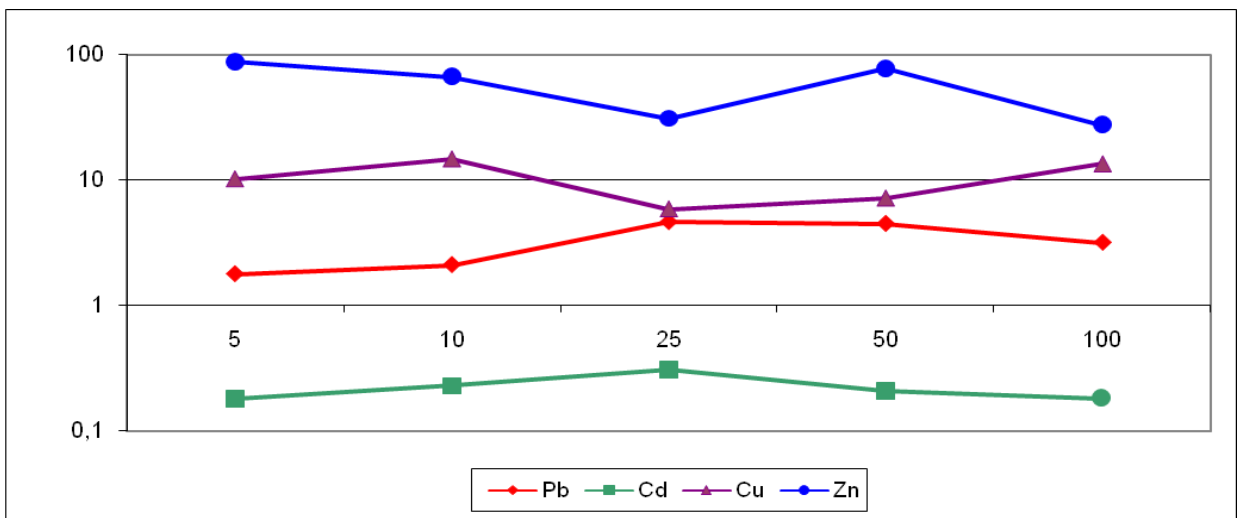
Полігон 42



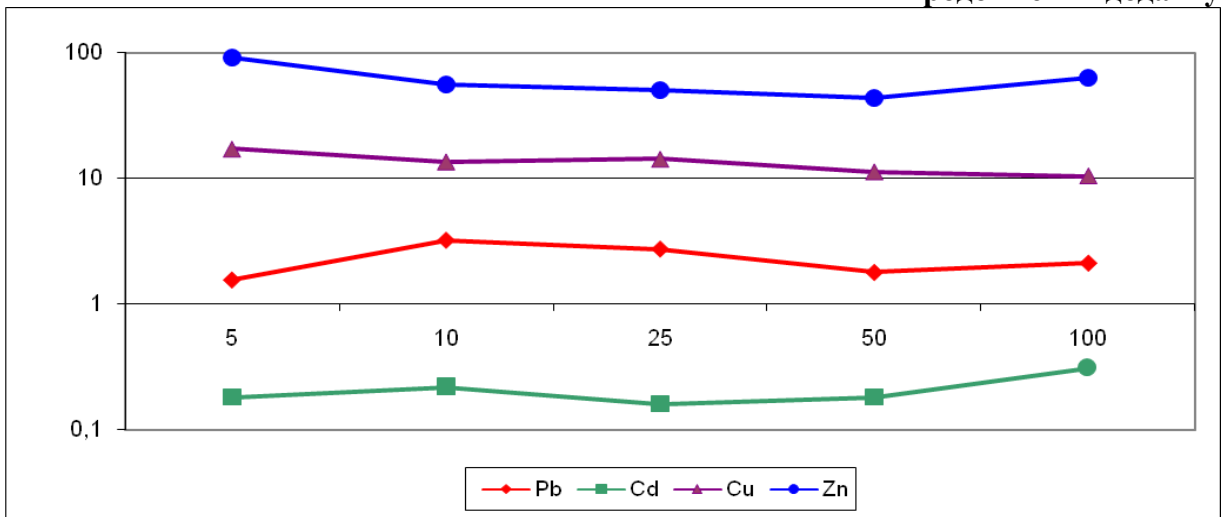
Полігон 43



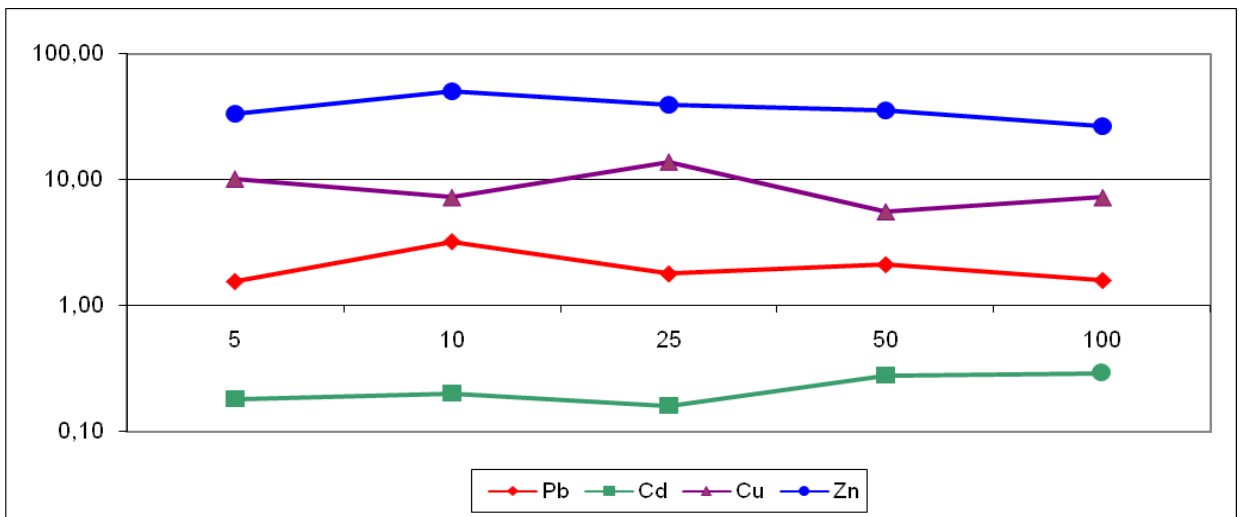
Полігон 44



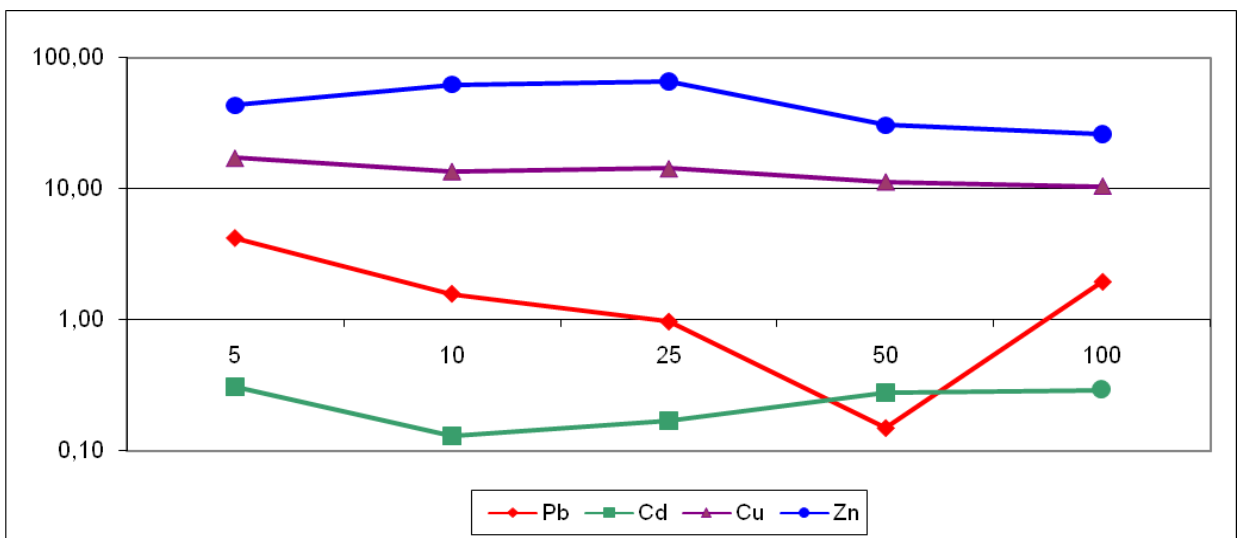
Полігон 45



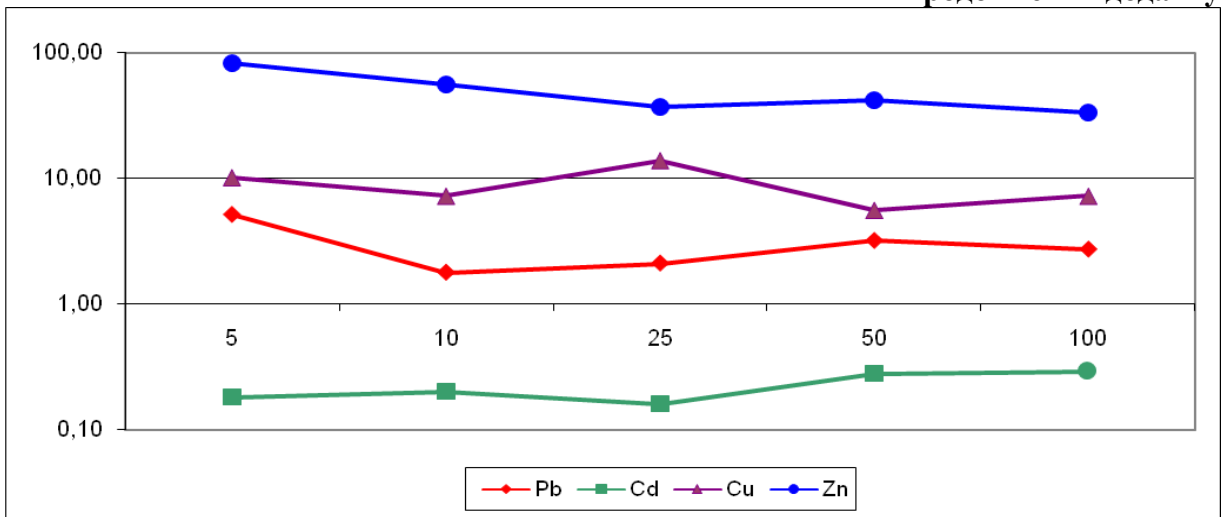
Полігон 46



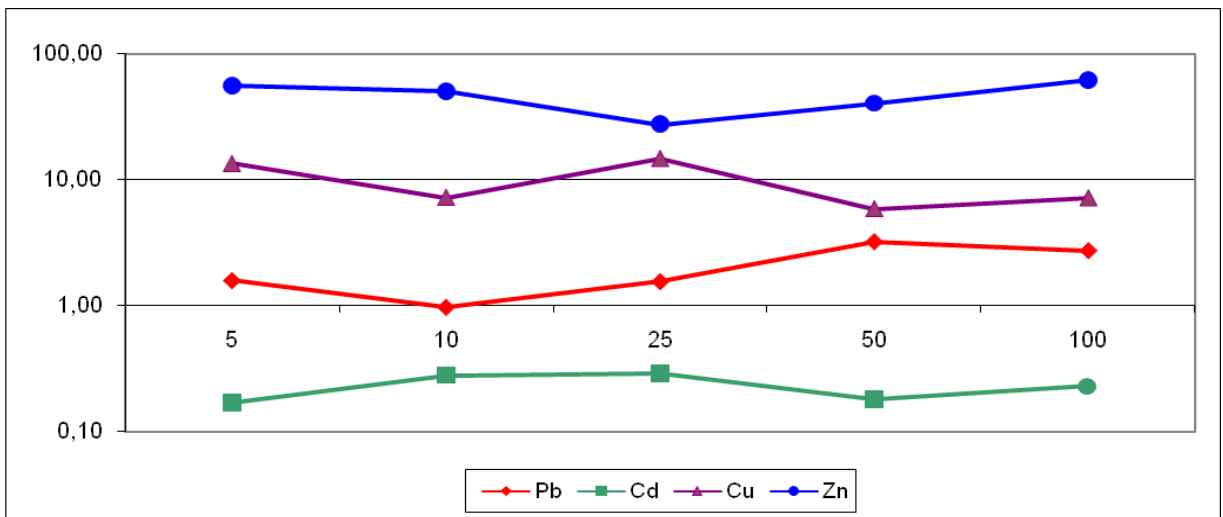
Полігон 47



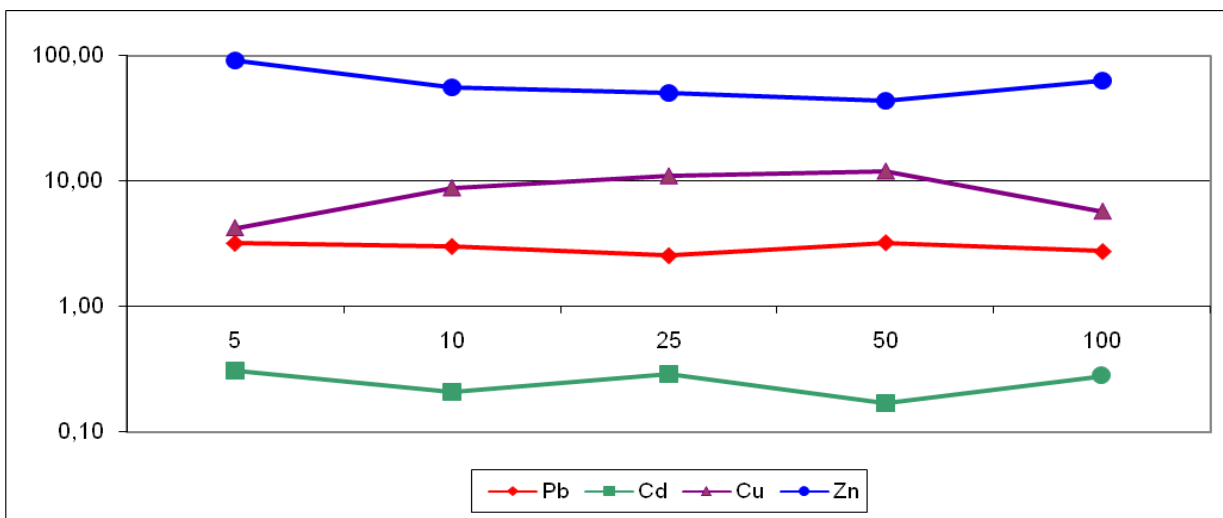
Полігон 48



Полігон 49

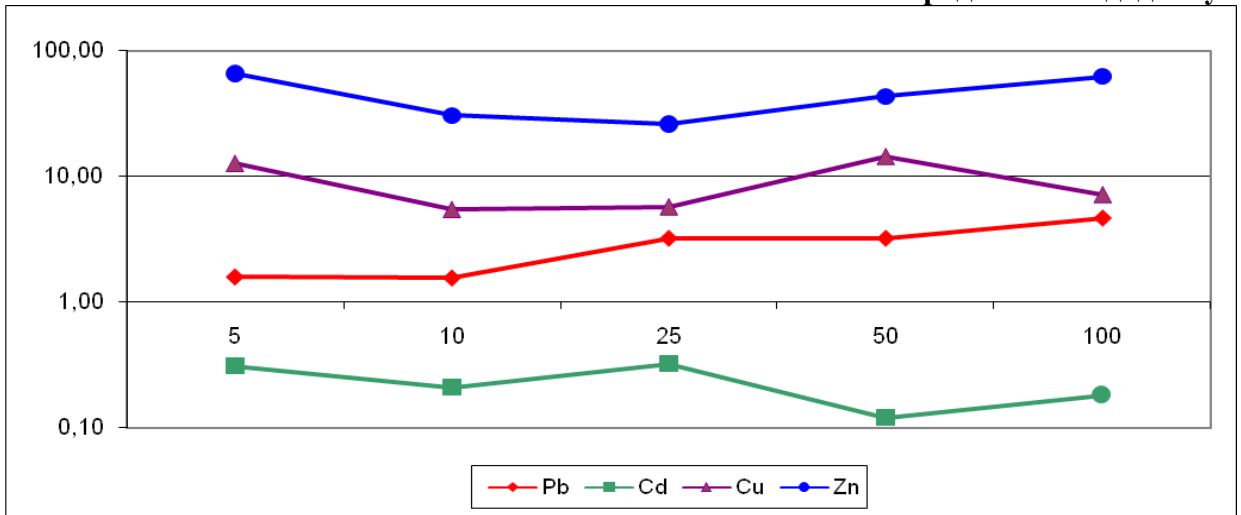


Полігон 50

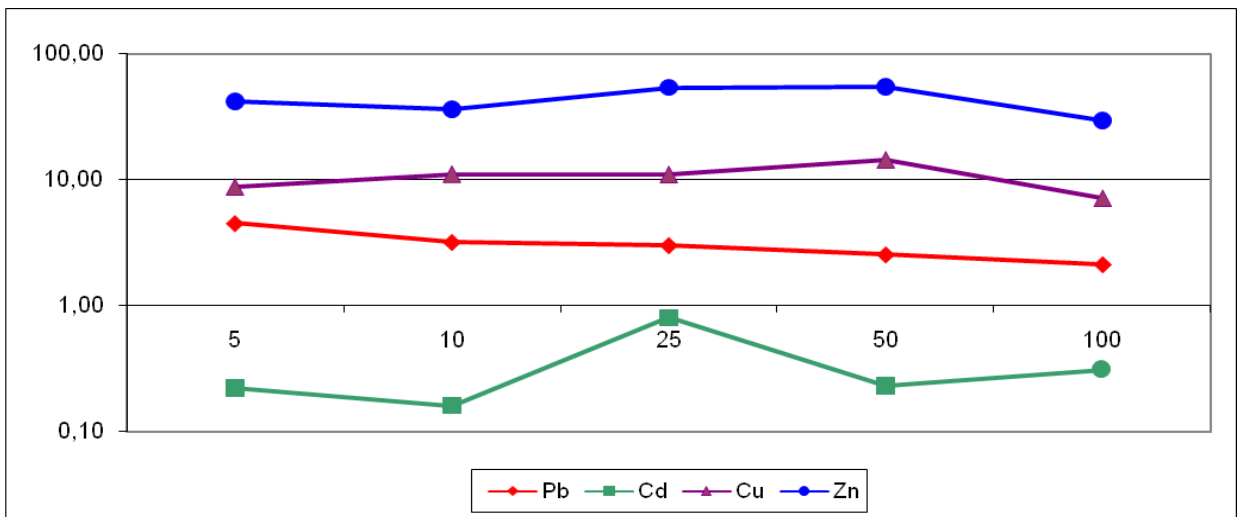


Полігон 51

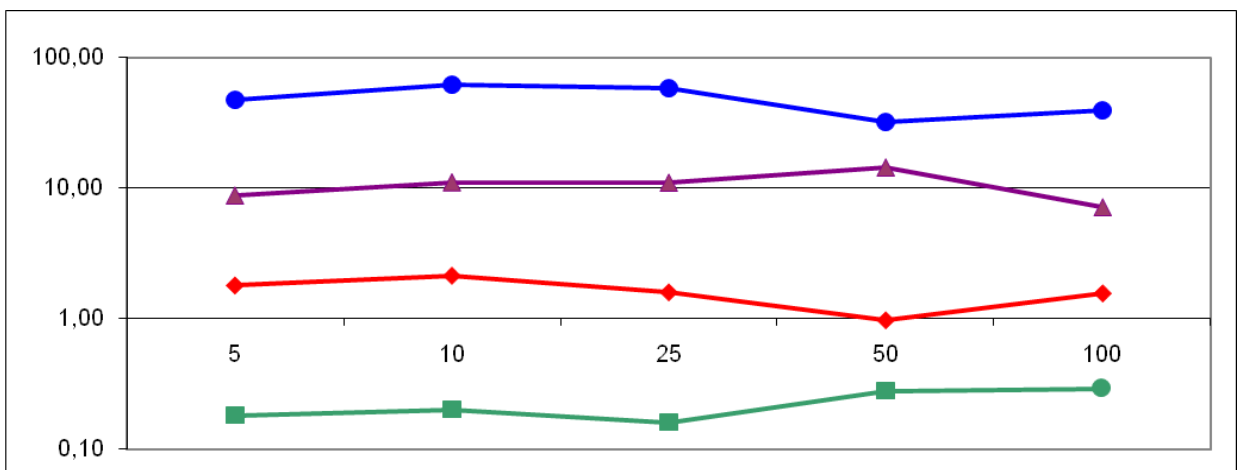
Продовження додатку К



Полігон 52

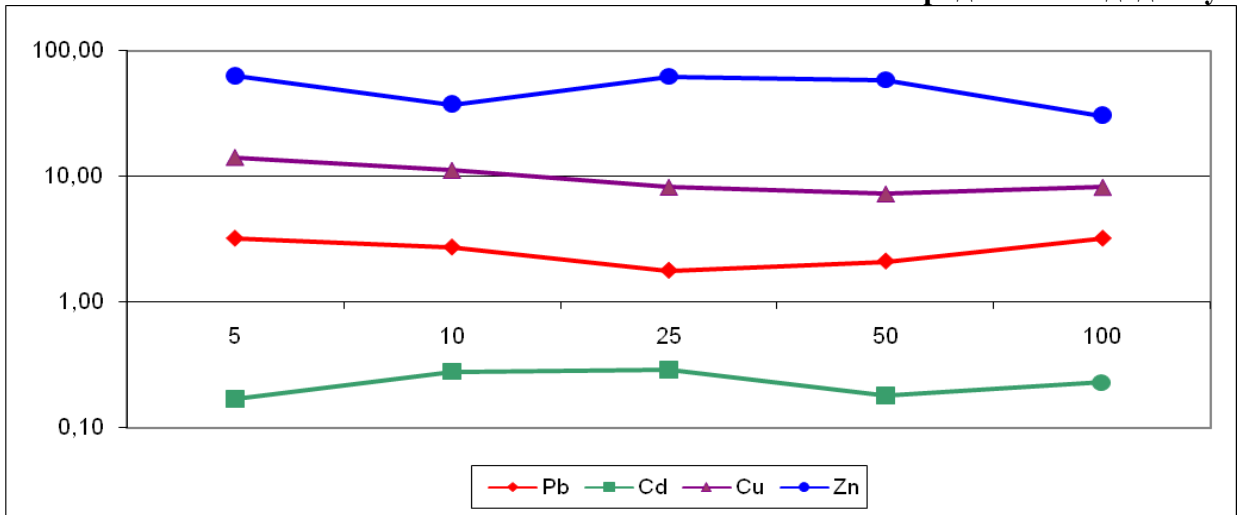


Полігон 53

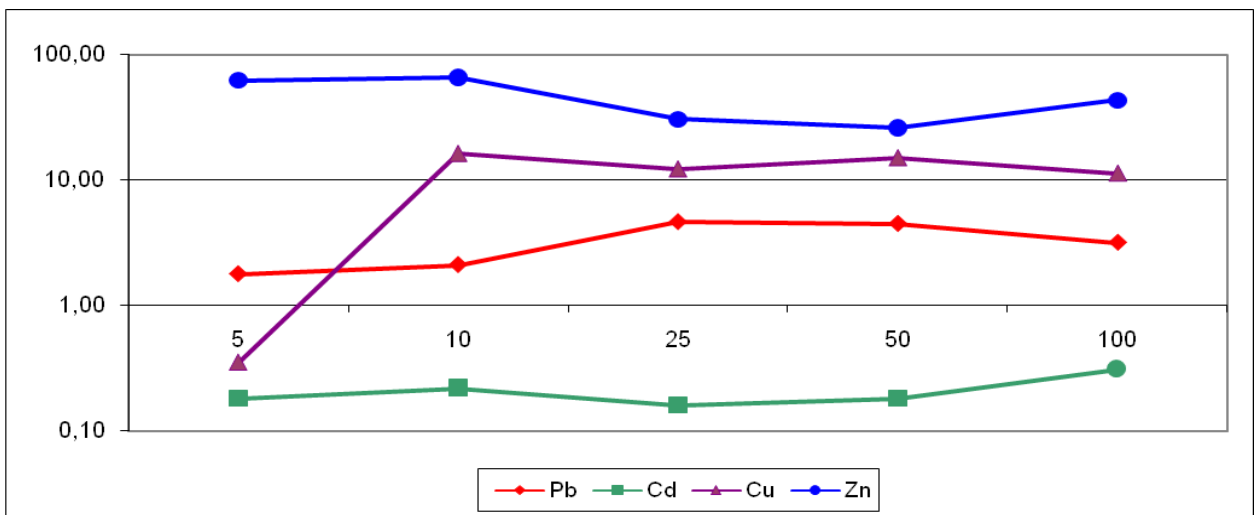


Полігон 54

Продовження додатку К



Полігон 55



Полігон 56

Хімічний склад підземних вод дорожніх геосистем

№ про філю	Адреса водопункту	рН	Катіони, мг/л					Аніони, мг/л					
			NH ⁺ ₄	Na+ K	Ca	Mg	Fe	Cl ⁻	SO ²⁻ ₄	HCO	NO ₃	NO ₂	CO
1.	с. Чагор (Глибоцький район)	7,8	<0,08	8,0	250,5	35,26		160,0	115,84	536,8	0,2	<0,01-0,1	0
2.	с. Валя-Кузьміна	7,6	<0,08	110,2	162,0	21,9		157,8	94,2	488,0	0,2	<0,01-0,1	0
3.	с. Валя-Кузьмин (2 км від моста в напрямку кордону)	6,7	<0,01	115,75	122,24	71,74		50,0	269,8	585,6	0,2	<0,01-0,1	0
4.	с. Грушівка	7,2	<0,08	21,0	116,23	30,4	0,05	35,0	36,09	196,36	0,2	0,2-0,6	0
5.	с. Тарашани (2 км до села)	6,8	<0,08	55,25	204,41	110,66	0,05	50,0	527,46	561,2	0,2	<0,01-0,1	0
6.	с. Тарашани (поворот на Глибоку)	6,8	<0,08	13,25	202,40	25,54	0,05	35,0	131,88	549,0	0,2	<0,01-0,1	0
7.	с. Опришени	6,8	<0,08	11,25	140,28	49,86	0,05	55,0	38,39	561,2	0,2	0,2-0,6	0
8.	с. Магала Кільцева дорога	6,19	<0,08	4,25	142,78	34,05	0,05	75,0	55,9	414,8	0,2	<0,01-0,1	0
9.	с. Магала, Новоселицький район, об'їзна дорога	7,1	<0,08	208,25	112,22	7,30		25	242,8	536,8	0,2	<0,01-0,1	0
10.	с. Припругтя, Новоселицький район	7,35	4	52,0	226,45	53,50		230,0	62,11	616,1	0,2	<0,01-0,1	0
11.	м. Новоселиця (міський парк)	6,9	<0,08	24,75	146,29	71,74		35,0	101,2	719,8	0,2	<0,01-0,1	0
12.	с. Ванчиківці, (Новоселицький район), поворот на с Черлену	6,96	<0,08	35,75	164,33	58,37	0,05	40,0	175,7	585,6	0,2	<0,01-0,1	0
13.	с. Мамалига, Новоселицький район	7,1	<0,08	87,5	134,27	71,74		55,0	259,2	561,2	0,2	<0,01-0,1	0
14.	с. Мамалига, Новоселицький район (400 м до кордону)	7,7	<0,08	4,0	124,25	15,81	0,25	45,0	9,18	378,2	0,2	<0,01-0,1	0
15.	с. Стрїнци, Новоселицький район	6,6	<0,08	57,0,	226,45	8,51	0,25	65,0	117,77	610,0	0,2	<0,01-0,1	0
16.	Перехрестя на с.с Зарожани-Ставчани, Хотинський район	6,6	<0,08	6,75	200,4	36,48	0,25	75	132,54	512,4	0,2	<0,01-0,1	0
17.	Чотири корчми, Хотинський район	7,1	<0,08	68,5	206,4	38,9	0,5	45,0	276,86	561,2	0,2	<0,01-0,1	0
18.	м. Хотин, об'їзна дорога	7,32	<0,08	37,52	207,41	178,75		250,0	617,25	382,32	0,2	<0,01-0,1	0

Продовження додатку

19.	с. Атаки, (Хотинський район), міст через р. Дністер	7,8	<0,08	54,90	82,16	0	0,25	52,5	123,45	147,32	0,4	<0,01-0,1	0
20.	с. Кроква (Кельменецький район)	7,6	<0,08	186,06	104,26	63,23		4,66	460,47	512,40	0,2	<0,01-0,1	0
21.	с. Путрине (Кельменецький район)	7,2	<0,08	16,33	180	12		53,25	29,46	524,6	0,4	0,2-0,6	0
22.	смт. Кельменці	7,0	<0,08	153,30	228,57	2,43		43,67	397,10	573,40	0,2	<0,01-0,1	0
23.	Перехрестя сіл Бабин, Бурдюг, Кельменецький район	7,3	<0,08	6,5	210,2	56,4		102,5	88,6	536,9	0,4	<0,01-0,1	0
24.	с.Іванівці	7,1	<0,08	16,59	232,58	29,18		100,97	179,83	500,20	0,2	<0,01-0,1	0
25.	с. Струмок	6,7	<0,08	6,75	248,5	17,02	0,5	90,0	92,59	585,6	0,4	<0,01-0,1	0
26.	с. Романківці	7,0	<0,08	6,25	296,6	63,23	0,5	2,75	215,96	488,0	0,4	<0,01-0,1	0
27.	с. Коболчин (Сокирянський район)	7,4	<0,08	239,66	186,8	7,68		39,06	604,3	341,6	0,4	<0,01-0,1	0
28.	м. Сокиряни	7,2	<0,08	181,7	192,48	17,02		43,67	397,1	573,40	0,2	<0,01-0,1	0
29.	м.Чернівці (кінець вул Сторожинецької)	6,6	<0,08	6,2	146,0	25,2		8,9	57,5	500,2	0,2	<0,01-0,1	0
30.	с. Михальча (Сторожинецький район)	7,7	<0,08	249,5	184,37	47,42		180,0	331,96	671,0	0,2	<0,01-0,1	0
31.	м. Сторожинець	6,38	<0,08	31,56	77,35	15,69		59,0	100,82	164,09	0,2	0,2-0,6	0
32.	с.Буденець (Сторожинецький район)	6,6	<0,08	14,5	104,0	27,9		24,8	104,4	311,1	0,2	<0,01-0,1	0
33.	с.Чудей	7,1	<0,08	1,8	86,0	44,9		14,2	75,2	372,1	0,2	<0,01-0,1	0
34.	с. Красноільськ	7,4	<0,08	61,96	64,16	12,16		25,24	201,2	195,2	0,2	0,2-0,6	0
35.	с.Панка	6,8	<0,08	11,8	88,0	34,1		24,8	84,9	317,2	0,2	<0,01-0,1	0
36.	с.Комарівці	7,1	<0,08	53,75	176,35	171,46	0,5	520,0	57,4	561,2	0,2	<0,01-0,1	0
37.	с. Нова Жадова	6,4		52,9	108,2	25,5		79,0	207,8	183,0	0,2	<0,01-0,1	0
38.	с.Берегомет	7,8	<0,08	24,5	104,4	33,6	0,05	21,7	85,9	402,6	0,2	<0,01-0,1	0
39.	с.Долішній Шепіт	7,15	<0,08	95,32	121,54	10,90		33,0	77,77	518,86	0,2	<0,01-0,1	0
40.	Селятин	7,3	<0,08	69,5	154,3	12,16	0,5	70,0	149,09	390,4	0,2	<0,01-0,1	0
41.	смт.Путила	7,0	<0,08	16,75	56,11	9,73	0,1	30,0	19,96	183,0	0,2	<0,01-0,1	0
42.	с. Дихтинець	7,3	<0,08	216,8	22,0	25,5	0,1	50,0	51,0	573,4	0,2	<0,01-0,1	0
43.	м.Вижниця	7,8	<0,08	23,0	52,1	6,08		15,0	19,20	195,2	0,2	<0,01-0,1	0
44.	с.Чорногузи	7,2	<0,08	49,68	181,2	39,6		71,0	145,26	579,5	0,2	<0,01-0,1	0
45.	с.Багна	7,2	<0,08	190,99	96,0	19,8		35,5	18,58	512,4	0,2	<0,01-0,1	0
46.	с.Слобода Банилів	6,8	<0,08	53,27	160,32	39,52		46,0	81,89	638,36	0,4	<0,01-0,1	0
47.	с.Вашківці	7,1	<0,08	37,9	200,0	6,60		31,5	15,63	366,0	0,2	<0,01-0,1	0
48.	с.Глиниця	7,3	<0,08	64,2	78,2	20,5		23,0	74,4	366,0	0,4	0,2-0,6	0
49.	с.Мамаївці	7,8	<0,08	78,7	168,2	11,2	0,1	57,0	177,7	439,2	0,2	<0,01-0,1	0

Продовження додатку Л

50.	с. Лужани	7,6	<0,08	1,0	210,42	26,75	0,25	85,0	141,76	451,4	0,4	<0,01-0,1	0
51.	с.Неполоківці	7,75	<0,08	266,96	67,64	72,47		50,0	288,05	785,12	0,2	<0,01-0,1	0
52.	м.Кіцмань	7,2	<0,08	236,75	80,16	19,46		130,0	163,36	488,0	0,4	<0,01-0,1	0
53.	Перехрестя на м. Заставна	7,15	<0,08	8,74	160,52	61,29	0,05	58,5	237,85	402,6	0,4	<0,01-0,1	0
54.	Роздоріжжя на села Кадубівці, Дорошівці	7,1	<0,08	437,25	110,22	26,75		540,0	136,61	451,4	0,4	<0,01-0,1	0
55.	м. Заліщики	7,8	<0,08	7,5	268,54	37,70	0,1	110,0	150,69	646,6	0,2	<0,01-0,1	0
56.	с.Клішківці	6,8	<0,08	73,6	187,7	20,7		53,0	179,0	542,9	0	<0,01-0,1	0

Продовження додатку

№ про філю	Тип води	Загальна жорсткість (Ca+Mg)	Загальна мінералізація	Катіони, мг-екв/л					Аніони, мг-екв/л					
				NH ⁺ ₄	Na+ K	Ca	Mg	Fe	Cl ⁻	SO ²⁻ ₄	HCO	NO ₃	NO ₂ ⁻	CO
1	Гідрокарбонатно-кальцієва	15,4	0,84		0,32	12,5	2,9		4,51	2,41	8,8			0
2	Гідрокарбонатно-кальцієва	9,9	0,80		4,41	8,1	1,8		4,35	1,96	8,0			0
3	Гідрокарбонатно-магнієво-кальцієва	12,0	0,92		4,63	6,1	5,9		1,41	5,62	9,6			0
4	Гідрокарбонатно-кальцієва	8,3	0,46		0,84	5,8	2,5		0,99	0,75	7,4			0
5	Гідрокарбонатно-сульфатно-магнієво-кальцієва	19,3	1,2		2,21	10,2	9,1		1,41	10,9	9,2			0
6	Гідрокарбонатно-кальцієва	12,2	0,68		0,73	10,1	2,1		0,99	2,74	9,0			0
7	Гідрокарбонатно-кальцієва	11,1	0,58		0,45	7,0	4,1		1,55	0,8	9,2			0
8	Гідрокарбонатно-кальцієва	9,9	0,52		0,17	7,1	2,8		2,11	1,16	6,8			0
9	Гідрокарбонатно-кальцієво-натрієва	6,2	0,86		8,33	5,6	0,6		0,70	5,03	8,8			0
10	Хлоридно-гідрокарбонатно-кальцієва	15,7	0,93		2,08	11,3	4,4		6,5	1,28	10,0			0
11	Гідрокарбонатно-магнієво-кальцієва	13,2	0,74		1,69	7,3	5,9		0,99	2,10	11,8			0
12	Гідрокарбонатно-кальцієва	13,0	0,77		1,43	8,2	4,8		1,13	3,7	9,6			0
13	Гідрокарбонатно-магнієво-кальцієва	12,6	0,88		3,50	6,7	5,9		1,55	5,35	9,2			0
14	Гідрокарбонатно-кальцієва	7,5	0,39		0,16	6,2	1,3		1,27	0,19	6,2			0
15	Гідрокарбонатно-кальцієва	12,0	0,78		2,28	11,3	0,7		1,83	2,45	10,0			0
16	Гідрокарбонатно-кальцієва	13	0,71		0,27	10,0	3,0		2,11	2,76	8,4			0

Продовження додатку Л

17	Гідрокарбонатно-кальцієва	16,5	0,92		2,74	10,3	3,2		1,27	5,77	9,2			0
18	Сульфатно-магнієва	25,05	1,50		1,63	10,35	14,7		7,06	12,83	6,27			0
19	Хлоридно-гідрокарбонатно-сульфатно-магнієва	4,1	0,39		2,39	4,1	0		1,48	2,57	2,42			0
20	Гідрокарбонатно-сульфатно-кальцієво-натрієва	10,4	1,1		8,86	5,2	5,2		1,26	9,60	8,40			0
21	Гідрокарбонатно-кальцієва	10,0	0,5		0,71	9,0	1,0		1,5	0,61	8,6			0
22	Сульфатно-гідрокарбонатно-кальцієва	11,6	1,1		7,30	11,4	0,2		1,23	8,27	9,40			0
23	Гідрокарбонатно-кальцієва	13,26	0,7		0,26	10,51	2,75		2,88	1,84	8,8			0
24	Гідрокарбонатно-кальцієва	14,0	0,25		0,79	11,60	2,40		2,84	3,75	8,20			0
25	Гідрокарбонатно-кальцієва	13,8	0,75		0,27	12,4	1,4		2,54	1,93	9,6			0
26	Хлоридно-гідрокарбонатно-кальцієва	20,0	1,10		0,25	14,8	5,2		7,75	4,50	8,0			0
27	Сульфатно-кальцієво-натрієва	9,98	1,2		10,42	9,34	0,64		2,2	12,6	5,6			0
28	Гідрокарбонатно-кальцієва	11,0	1,2		7,9	9,60	1,40		1,23	8,27	9,40			0
29	Гідрокарбонатно-кальцієва	9,4	0,49		0,25	7,3	2,1		0,25	1,2	8,2			0
30	Сульфатно-гідрокарбонатно-кальцієво-натрієва	13,1	1,33		9,89	9,2	3,9		5,07	6,92	11,0			0
31	Хлоридно-сульфатно-гідрокарбонатно-кальцієва	5,15	0,37		1,37	3,86	1,29		1,67	2,10	2,69			0
32	Гідрокарбонатно-кальцієва	7,4	0,44		0,58	5,1	2,3		0,7	2,18	5,1			0
33	Гідрокарбонатно-магнієво-кальцієва	8,1	0,4		0,07	4,3	3,7		0,4	1,57	6,1			0
34	Сульфатно-кальцієво-натрієва	4,2	0,47		2,95	3,20	1,0		0,71	4,20	3,20			0
35	Гідрокарбонатно-кальцієва	7,2	0,4		0,47	4,4	2,8		0,7	1,77	5,22			0
36	Хлоридно-магнієва	22,9	1,3		2,15	8,8	14,1		14,65	1,20	9,2			0
37	Гідрокарбонатно-сульфатно-кальцієва	7,5	0,58		2,3	5,4	2,1		2,23	4,33	3,0			0
38	Гідрокарбонатно-кальцієва	8,02	0,5		0,98	5,22	2,8		0,61	1,79	6,6			0
39	Гідрокарбонатно-натрієво-кальцієва	6,96	0,60		4,15	6,06	0,90		0,93	1,62	8,51			0
40	Гідрокарбонатно-кальцієва	8,7	0,85		2,78	7,7	1,0		1,97	3,11	6,4			0
41	Гідрокарбонатно-кальцієва	3,6	0,22		0,67	2,8	0,8		0,85	0,42	3,0			0
42	Гідрокарбонатно-натрієва	3,2	0,65		8,67	1,1	2,1		1,41	1,06	9,4			0
43	Гідрокарбонатно-кальцієва	3,1	0,21		0,92	2,6	0,5		0,42	0,40	3,2			0

Продовження додатку Л

44	Гідрокарбонатно-кальцієва	12,36	0,7		2,16	9,06	3,3		2,0	3,02	9,5			0
45	Гідрокарбонатно-натрієво-кальцієва	5,85	0,51		3,93	4,8	1,05		1,0	0,38	8,4			0
46	Гідрокарбонатно-кальцієва	11,25	0,71		2,32	8,0	3,25		1,30	1,71	10,46			0
47	Гідрокарбонатно-кальцієва	5,55	0,4		1,65	5,0	0,55		0,86	0,34	6,0			0
48	Гідрокарбонатно-натрієво-кальцієва	5,62	0,4		2,57	3,91	1,71		0,64	1,55	6,0			0
49	Гідрокарбонатно-кальцієва	9,35	0,7		3,15	8,41	0,94		1,6	3,7	7,2			0
50	Гідрокарбонатно-кальцієва	12,7	0,69		0,04	10,5	2,2		2,39	2,95	7,4			0
51	Гідрокарбонатно-натрієва	9,33	1,16		11,61	3,38	5,96		1,41	6,0	12,87			0
52	Гідрокарбонатно-натрієва	5,6	0,87		9,47	4,0	1,6		5,67	3,4	8,0			0
53	Сульфатно-гідрокарбонатно-магнієво-кальцієва	13,05	0,74		0,38	8,01	5,04		1,65	4,96	6,6			0
54	Хлоридно-гідрокарбонатно-натрієва	7,4	0,9		17,49	5,5	2,2		15,25	2,85	7,4			0
55	Гідрокарбонатно-кальцієва	16,5	0,9		0,3	13,4	3,1		3,10	3,13	10,6			
56	Гідрокарбонатно-кальцієва	10,9	0,8		3,2	9,2	1,7		1,5	3,7	8,9			

Продовження додатку Л

№ про філю	Катіони, % мг-екв					Аніони, % мг-екв						Мікроелементи, мг/кг				
	NH ⁺ ₄	Na+ K	Ca	Mg	Fe	Cl ⁻	SO ²⁻ ₄	HCO	NO ₃	NO ₂	CO	Cd	Pb	Zn	Cu	
1		1,0	39,8	9,2		14,3	7,7	28,0				<0,001	<0,002	0,015	<0,01	
2		15,4	28,2	6,4		15,2	6,8	27,9				<0,001	0,0024	0,004	0,0253	
3		13,92	18,34	17,74		4,24	16,9	28,86				<0,001	<0,002	0,004	0,0253	
4		4,59	31,73	13,68		5,42	4,10	40,48				<0,001	0,0024	0,0292	0,285	
5		5,14	23,71	21,15		3,28	25,34	21,38				<0,001	<0,002	<0,01	<0,01	
6		2,08	39,67	8,25		3,89	10,76	35,35				<0,001	0,0081	0,0344	0,0453	
7		1,95	30,30	17,75		6,71	3,46	39,83				<0,001	<0,002	0,01	0,0159	
8		0,85	35,25	13,90		10,48	5,76	33,76				<0,001	0,004	0,081	0,038	
9		28,67	19,27	2,0		2,41	17,31	30,28				<0,001	<0,002	0,0009	0,0497	
10		5,85	31,78	12,37		18,28	3,60	28,12				<0,001	<0,002	0,094	0,0721	
11		5,68	24,51	19,81		3,32	7,05	39,63				<0,001	<0,042	0,269	0,0127	
12		4,96	28,41	16,63		3,92	12,82	33,26				<0,003	0,007	0,008	0,003	

Продовження додатку Л

13		10,87	20,81	18,32		4,81	16,62	28,57				<0,001	<0,002	0,0009	0,0497	
14		1,04	40,47	8,49		8,29	0,24	40,47				<0,001	<0,002	0,094	0,0721	
15		7,98	39,57	2,45		6,41	8,58	35,01				<0,001	0,043	0,269	0,0127	
16		1,02	37,68	1,30		7,95	10,40	31,65				<0,003	<0,007	0,008	0,003	
17		8,44	31,71	9,85		3,91	17,77	28,32				<0,001	<0,002	0,0009	0,0487	
18		3,05	19,70	41,57		13,23	24,10	11,70				<0,002	0,011	0,018	0,006	
19		18,41	31,59	0		11,40	19,80	18,64				<0,003	<0,035	0,066	0,010	
20		23,0	13,50	13,50		3,27	24,92	21,81				<0,003	0,031	0,030	0,009	
21		3,31	2,01	4,67		7,0	2,84	40,15				<0,005	0,034	0,670	0,007	
22		18,34	28,64	0,52		3,09	20,78	23,63				<0,005	0,041	0,049	0,008	
23		0,9	38,8	10,3		10,5	6,8	32,6				<0,001	<0,007	0,054	0,003	
24		2,67	39,22	8,11		9,60	12,68	27,72				<0,001	<0,002	0,066	0,018	
25		0,96	44,06	4,98		9,03	6,86	34,11				<0,001	<0,002	0,0009	0,0497	
26		0,6	36,6	12,8		19,1	11,1	19,8				<0,001	<0,002	0,0009	0,0497	
27		25,54	22,89	1,52		5,39	30,88	13,72				<0,001	<0,002	0,0009	0,0497	
28		20,9	25,4	3,70		3,25	21,88	24,87				<0,001	0,024	0,294	0,0285	
29		1,8	37,9	10,8		1,8	6,2	42,5				<0,001	<0,002	0,004	0,0253	
30		21,51	20,01	8,48		11,03	15,05	27,92				<0,001	<0,002	0,015	<0,01	
31		10,51	29,60	9,89		12,81	16,10	20,63				<0,001	<0,002	0,114	0,0155	
32		3,65	22,4	13,0		4,4	13,6	31,95				<0,001	0,057	0,035	0,0324	
33		43,4	26,64	22,92		2,47	9,73	37,79				<0,001	<0,002	<0,01	0,0216	
34		18,19	19,73	6,17		4,38	25,89	19,73				<0,001	<0,002	0,01	0,01	
35		3,0	2,9	17,4		4,5	11,5	33,9				<0,001	<0,002	0,349	0,0461	
6		4,29	17,57	28,14		29,24	2,40	18,36				<0,001	<0,002	0,826	0,0307	
37		11,7	27,6	10,7		11,4	22,1	15,3				<0,001	<0,002	<0,01	0,0216	
38		5,4	29,0	15,6		3,4	9,9	36,7				<0,001	<0,002	<0,01	<0,01	
39		18,68	27,28	4,05		4,19	7,29	38,32				<0,001	<0,002	0,349	0,0461	
40		12,1	33,5	4,4		8,6	13,5	27,9				<0,001	<0,002	0,826	0,0307	
41		7,84	32,79	9,37		9,95	4,92	35,13				<0,003	0,007	0,008	0,003	
42		36,5	4,6	8,9		5,9	4,5	39,6				<0,001	<0,002	0,0009	0,0447	
43		11,4	32,4	6,2		5,2	5,0	39,8				<0,001	<0,002	0,094	0,0721	
44		7,44	31,19	11,36		6,89	10,39	32,71				<0,001	0,039	0,269	0,0127	

Продовження додатку Л

45		20,09	24,54	5,37		5,12	1,94	42,94				<0,003	0,007	0,008	0,003	
46		8,55	29,49	11,98		4,79	6,30	38,56				<0,001	<0,002	0,009	0,0487	
47		11,45	34,72	3,80		5,98	2,36	41,66				<0,002	0,011	0,018	0,006	
48		15,7	23,9	10,4		3,9	9,5	36,6				<0,003	0,035	0,066	0,010	
49		12,6	33,6	3,8		6,4	14,8	28,8				<0,003	0,007	0,008	0,003	
50		0,16	41,21	8,63		9,38	11,58	29,04				<0,001	<0,002	0,0009	0,0397	
51		27,7	8,07	14,22		3,36	14,32	30,72				<0,001	<0,002	0,094	0,0721	
52		31,42	13,27	5,3		12,18	11,28	26,54				<0,002	0,011	0,018	0,006	
53		1,41	29,71	18,69		6,12	18,40	22,3				<0,003	0,035	0,066	0,010	
54		34,29	10,78	4,31		29,9	5,59	14,51				<0,003	0,031	0,030	0,009	
55		0,9	39,9	9,2		9,2	9,3	31,5				<0,005	0,034	0,670	0,007	
56		11,3	32,6	6,0		5,3	13,1	31,6				<0,005	0,042	0,049	0,008	

Еколого-геохімічні характеристики еталонних ділянок дорожніх геосистем

№	Елементарний-геохімічний ландшафт	Показники екостану ґрунту	
		Zc	Pj
1.	Неоелювіальний	1.22	10.45
2.	Супераквальний	1.26	11.28
3.	Транселювіальний	1.34	12.18
4.	Транселювіальний	1.70	12.82
5.	Транелювіальний	1.86	13.56
6.	Транселювіальний	2.14	14.76
7.	Неоелювіальний	1.90	12.76
8.	Неоелювіальний	1.29	13.33
9.	Неоелювіальний	1.0	9.64
10.	Неоелювіальний	1.0	9.03
11.	Неоелювіальний	2.18	12.48
12.	Неоелювіальний	1.0	11.49
13.	Неоеолювіальний	1.0	8.92
14.	Неоелювіальний	1.0	7.74
15.	Неоеолювіальний	1.0	6.28
16.	Неоелювіальний	1.25	11.01
17.	Неоелювіальний	1.06	9.98
18.	Неоелювіальний	2.02	13.75
19.	Неоелювіальний	1.72	13.44
20.	Супераквальний	1.14	12.14
21.	Супераквальний	1.95	13.69
22.	Неоелювіальний	1.25	10.64
23.	Неоелювіальний	1.24	10.16
24.	Неоелювіальний	1.25	11.77
25.	Неоелювіальний	1.49	12.01
26.	Неоелювіальний	1.54	11.70
27.	Неоелювіальний	1.0	6.66
28.	Неоелювіальний	1.23	11.04
29.	Елювіальний	1.25	10.63
30.	Транселювіальний	1.15	10.18
31.	Супераквальний	1.0	7.82
32.	Супераквальний	1.90	13.39
33.	Неоелювіальний	1.38	10.93
34.	Неоелювіальний	1.11	9.86
35.	Елювіальний	1.0	8.77
36.	Неоелювіальний	1.14	10.19
37.	Неоелювіальний	1.1	10.66
38.	Супераквальний	1.35	11.03
39.	Елювіальний	1.17	10.13
40.	Елювіальний	1.0	8.33
41.	Неоелювіальний	3	16.17
42.	Неоелювіальний	1.2	10.79
43.	Неоелювіальний	1.14	11.16
44.	Неоелювіальний	1.0	9.04
45.	Елювіальний	1.16	10.35
46.	Неоелювіальний	1.1	10.27
47.	Неоелювіальний	1.26	10.97
48.	Неоеолювіальний	1.20	10.68
49.	Неоеолювіальний	1.39	11.07
50.	Неоелювіальний	1.48	12.3
51.	Неоелювіальний	1.21	9.93
52.	Елювіальний	1.56	10.61
53.	Елювіальний	1.26	10.61
54.	Елювіальний	1.23	10.96
55.	Елювіальний	1.20	11.69
56.	Елювіальний	1.25	10.64

Приуроченість дорожніх геосистем до ландшафтних комплексів

№ профілю	Адреса	Види ландшафтів та місцевостей
1	с. Чагор (Глибочцький район)	Рівнини терасовані хвилясті долинно-увалисті, алювіально-лесові високих (VI-90-80м,) складених лесовидними суглинками, суглинисто-галечниковим алювієм на глинах і пісковиках неогену, з темно-сірими лісовими опідзоленими ґрунтами, під орними землями, селами.
2	с. Валя-Кузьмин	Долини приток і балок, терасовані, асиметричні, з розчленованими похилими зсувними і пологими схилами, складені лесовидними суглинками, з темно-сірими, під орними землями, селами.
3	с. Валя-Кузьмин (2 км від моста в напрямку кордону)	Долини приток і балок, терасовані, асиметричні, з розчленованими похилими зсувними і пологими схилами, складені лесовидними суглинками, з темно-сірими і сірими лісовими ґрунтами, під орними землями.
4	с. Грушівка	Підняття горбисто-грядові, зсувні з дерново-підзолистими поверхнево оглеєними ґрунтами під з селами, пасовищами, орними землями.
5	с. Тарашани (2 км до села)	Підняття горбисто-грядові, зсувні з дерново-підзолистими поверхнево оглеєними ґрунтами під ялицево-буковими і дубово-буковими лісами орними землями.
6	с.Тарашани (поворот на Глибоку)	Підняття горбисто-грядові, ерозійно-зсувні з дерново-підзолистими поверхнево оглеєними ґрунтами з селами, орними землями.
7	с. Опришени	Підняття горбисто-грядові, зсувні з дерново-підзолистими поверхнево оглеєними ґрунтами селами, пасовищами, орними землями.
8	с. Магала Кільцева дорога	Рівнини терасові похилі горбисті акумулятивно-ерозійні алювіально-лесові середніх терас Прута, складені лесовидними суглинками, суглинисто-галечниковим алювієм на глинах і пісковиках неогену, з опідзоленими чорноземами під орними землями, селами, пасовищами.
9	с. Магала, Новоселицький район, обїздна дорога	Рівнини терасові похилі горбисті акумулятивно-ерозійні алювіально-лесові середніх терас Прута, складені лесовидними суглинками, суглинисто-галечниковим алювієм на глинах і пісковиках неогену, з опідзоленими чорноземами під орними землями, селами, пасовищами.
10	с. Припруття, Новоселицький район	Низькі тераси днища долин, плоскі акумулятивні слабо дреновані низьких терас Прута, складені лесовидною супісся і суглинисто-галечниковим алювієм на глинах і пісковиках неогену, з лугово-чорноземними ґрунтами, під орними землями, селами.
11	м. Новоселиця (міський парк)	Низькі тераси днища долин, плоскі акумулятивні слабо дреновані низьких терас Прута, складені лесовидною супісся і суглинисто-галечниковим алювієм на глинах і пісковиках неогену, з лугово-чорноземними, під парком.

12	с. Ванчиківці, (Новоселицький район), поворот на с Черлену	Низькі тераси днища долин, плоскі акумулятивні слабо дреновані низьких терас Прута, складені лесовидною супісью і суглинисто-галечниковим алювієм на глинах і пісковиках неогену, з лугово-чорноземними, під орними землями, селами, пасовищами.
13	с. Мамалига, Новоселицький район	Низькі тераси днищ долин плоско-западисті, складені лесовидними суглинками, суглинисто-галечниковим алювієм, з лучно-чорноземними і карбонатно-чорноземними ґрунтами, городами землями, остепненими луками, селами.
14	с. Мамалига, Новоселицький район (400 м до кордну)	Низькі тераси днищ долин плоско-западисті, закарстовані, складені лесовидними суглинками, суглинисто-галечниковим алювієм на вапняках неогену, з лучно-чорноземними і карбонатно-чорноземними ґрунтами, під орними землями, луками.
15	с.Строїнці, Новоселицький район	Рівнини терасовані хвилясті долинно-увалисті, алювіально-лесові високих терас Прута складених лесовидними суглинками, суглинисто-галечниковим алювієм на глинах і пісковиках неогену, з опідзоленими чорноземами, під орними землями, городами, селами.
16	Перехрестя на с.с Зарожани-Ставчани, Хотинський район	Підвищення плоско-увальні ерозійно-зсувні, складені лесовидними суглинками на пісковиках, глинах, зі світло-сірими і сірими лісовими опідзоленими ґрунтами, луками, і ділянками орних земель.
17	Чотири корчми, Хотинський район	Підвищення плоско-увальні ерозійно-зсувні, складені лесовидними суглинками на пісковиках, глинах, із сірими лісовими опідзоленими ґрунтами, луками, одинокими будовами і ділянками орних земель.
18	м. Хотин, об'їзна дорога	Рівнини терасові плоско-хвилясті слабо закарстовані алювіально-лесові, надканьйонних високих терас Дністра складені лесовидними суглинками, з опідзоленими чорноземами, під орними землями, ділянками дубово-грабових лісів, луками.
19	с. Атаки, (Хотинський район), міст через р. Дністер	Рівнини терасові пологі і покато нахилені хвилясті алювіально-лесові внутріканьйоні середніх терас Дністра, складені лесовидними суглинками і суглинисто-галечниковим алювієм, з темно-сірими ґрунтами під орними землями, городами, селами.
20	с. Кроква (Кельменецький район)	Заплави долини складені супіщано-суглинисто-галечниковим і глинисто-муловим алювієм, з дерновими і дерново-карбонатними ґрунтами, під луками і орними землями, пасовищами.
21	с. Путрине (Кельменецький район)	Заплави долини складені супіщано-суглинисто-галечниковим і глинисто-муловим алювієм, з дерново-лучними, під луками і орними землями, селами.
22	сmt. Кельменці	Рівнини хвилясто-горбисті товтрові, складені лесовидними суглинками з неглибокими малогумусними і опідзоленими чорноземами під орними землями, луками, селами.
23	Перехрестя сіл	Рівнини хвилясто-горбисті товтрові, складені лесовидними

	Бабин, Бурдюг, Кельменецький район	суглинками з неглибокими малогумусними і опідзоленими чорноземами під орними землями, остепненими луками, селами
24	с.Іванівці	Рівнини плоско-хвилясті слабо розчленовані, складені лесовидними суглинками з темно-сірими лісовими опідзоленими ґрунтами під орними землями, селами.
25	с. Струмок	Рівнини плоско-хвилясті , складені лесовидними суглинками, чорноземами, з орними землями, луками, селами, пасовищами.
26	с. Романківці	Рівнини плоско-хвилясті слабо розчленовані, складені лесовидними суглинками з сірими, лісовими опідзоленими ґрунтами під орними землями, селами.
27	с. Коболчин (Сокирянський район)	Рівнини терасові хвилясто-горбисті надканьойонних високих терас Дністра складених лесовидними суглинками, з темно-сірими і сірими лісовими опідзоленими ґрунтами під орними землями, дубово-грабовими лісами, селами
28	м. Сокиряни	Долини приток і балок, складені лесовидними суглинками, темно-сірими і сірими лісовим ґрунтами, під орними землями, селами, пасовищами.
29	м.Чернівці (кінець вул Сторожинецької)	Підняття горбисто-грядові, ерозійно-зсувні з дерново-підзолистими поверхнево оглеєними ґрунтами з рідкою забудовою, пасовищами..
30	с. Михальча (Сторожинецький район)	Долини приток і балок, складені лесовидними суглинками з темно-сірими і сірими лісовими ґрунтами, під орними землями, селами, луками.
31	м. Сторожинець	Долина акумулятивна, лесовидними суглинками з темно-сірими лісовими ґрунтами, під заюудовою, орними землями.
32	с.Буденець (Сторожинецький район)	Заплави долин, складені супіщано-валунно-галечниковим і глинисто-муловим алювієм, з дерновими ґрунтами, кущами, пасовищами, сінокосами, орними землями, селами.
33	с.Чудей	Рівнини терасові, високих Серету, складені суглинним і галечниковим алювієм, з дерново-підзолистими ґрунтами, буковими, ялицево-буковими лісами, з пасовищами, хуторами, селами, орними землями.
34	с. Красноільськ	Підгірні підняття грядово-хвилясті, складені пісковиками і глинами неогену, з дерново-підзолистими ґрунтами під ялицево-буковими лісами, луками, з хуторами, пасовищами, селами
35	с.Панка	Низькі рівнини днищ долин, терас Серету, складені супіщано-галечниковим алювієм, з дерновими сильно глейовим ґрунтами під луками, агломераціями сіл, орними землями.
36	с.Комарівці	Низькі рівнини низьких терас Серету, складені супіщано-галечниковим і глинисто-суглинним муловим алювієм, з дерновими сильно глейовим ґрунтами під луками, селами, орними землями.
37	с. Нова Жадова	Рівнини низьких терас Серету, Малого Серету, Черемошу, складені супіщано-галечниковим і глинисто-суглинним алювієм, з дерновими сильно глейовим ґрунтами під лу-

		ками, селами, орними землями, пасовищами.
38	с.Берегомет	Долини з дерново-підзолистими ґрунтами під луками, окремими масивами букових, ялицево-букових і дубово-грабових лісів, пасовищами, сінокосами, хуторами, селами.
39	с.Долішній Шепіт	Низькогір'я згладжені, складені піщаним флішем, із світло-бурими лісовими ґрунтами під ялицево-смерековими лісами, пасовищами, сінокосами, хуторами.
40	Селятин	Низькогір'я згладжені, складені піщаним флішем, із світло-бурими лісовими ґрунтами під ялицево-смерековими лісами і дерново-буроземними ґрунтами під луками, пасовищами, сінокосами, хуторами.
41	сmt.Путила	Повздожні долини складені супіщано-галечниково-валунним алювієм, із світло-бурими ґрунтами під смереково-ялицевими і смереково-ялицевими-буковими лісами, з рідкими хуторами і пасовищами.
42	с. Дихтинець	Повздожні долини складені супіщано-галечниково-валунним алювієм, із світло-бурими ґрунтами під смереково-ялицевими і смереково-ялицевими-буковими лісами, з рідкими хуторами і пасовищами.
43	м.Вижниця	Низькогір'я сильнорозчленовані, складені нормальним вапняковим флішем зі світло-бурими лісовими слабо ґрунтами під смереково-ялицево-буковими лісами, з рідкими хуторами і пасовищами.
44	с.Чорногузи	Низькі рівнини терас Серету, Малого Серету, Черемошу, складені супіщано-галечниковим і алювієм, з дерновими ґрунтами під луками, селами, орними землями, пасовищами.
45	с.Багна	Високі рівнини, складені галечниковим алювієм, з дерново-підзолистими сильнооґлеєними ґрунтами під буковими лісами, під луками, з сінокосами, хуторами, орними землями.
46	с.Слобода Банилів	Низькі рівнини терас Серету, Малого Серету, Черемошу, складені супіщано-галечниковим алювієм, з дерновими сильно глейовим ґрунтами під луками, агломераціями сіл, орними землями.
47	с.Вашківці	Рівнини терас Черемошу, складені лесовидними суглинками, з темно-сірими лісовими ґрунтами під луками, з пасовищами, хуторами, селами, орними землями.
48	с.Глиниця	Рівнини терас Прута, складені лесовидними суглинками, суглинисто-галечниковим алювієм, з опідзоленими чорноземами під суходільними луками і орними землями, селами.
49	с.Мамаївці	Низькі тераси Прута, складені лесовидною супіссю і суглинисто-галечниковим алювієм, з лугово-чорноземними ґрунтами, під орними землями, селами, пасовищами.
50	с. Лужани	Низькі тераси Прута, складені лесовидною супіссю і суглинисто-галечниковим алювієм, з лугово-чорноземними ґрунтами, під орними землями, селами, пасовищами.
51	с.Неполоківці	Низькі тераси Прута, складені лесовидною супіссю і су-

		глинисто-галечниковим алювієм, з лугово-чорноземними ґрунтами, під орними землями, агломераціями сіл, пасовищами, городами.
52	м.Кіцмань	Високі рівнини складені лесовидними суглинками, з чорноземами опідзоленими, під орними землями, луками, селами.
53	Перехрестя на м. Заставна	Високі рівнини, закарстовані, складені лесовидними суглинками опідзоленими чорноземами, під орними землями, луками, селами.
54	Роздоріжжя на села Кадубівці, Дорошівці	Високі рівнини, закарстовані, складені лесовидними суглинками чорноземами, , під орними землями, луками, селами, пасовищами
55	с. Хрещатик	Високі рівнини закарстовані, складені лесовидними суглинками, чорноземами, , під орними землями, луками, селами.
56	с. Клішківці	Підвищення, складені лесовидними суглинками, зі світло-сірими ґрунтами, під дубово-грабово-буковими лісами, луками, селами і ділянками орних земель, пасовищами, садами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авесаломова И. А. Геохимические показатели при изучении ландшафтов / И. А. Авесаломова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. – 108 с.
2. Автотранспортное загрязнение придорожных территорий / В.П. Подольский, В.Г. Артюхов, В.С. Турбин, А.Н. Канищев. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1999. – 261 с.
3. Автомобильные дороги и охрана природы. – М.: Транспорт, 1982. – 176 с.
4. Адаменко О. М. Екологічна геологія / О. М. Адаменко, Г. І. Рудько. – К.: Манускрипт, 1998. – 350 с.
5. Алексеев Ю. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю. В. Алексеев. – Л.: Агропромиздат, 1987. – С. 56–99.
6. Алексеенко В. А. Геохимия ландшафта и окружающая среда / В. А. Алексеенко. – М.: Недра, 1990. – 142 с.
7. Алещукин Л. В. К методике определения уровней содержания металлов в территории, примыкающей населенному пункту / Л. В. Алещукин // Тяжелые металлы в окружающей среде. – М. Изд-во Моск. ун-та, 1980. – С. 45–50.
8. Амбарцумян В. В. Автотранспорт и окружающая среда / В. В. Амбарцумян // Экология и жизнь. – 1999. – № 2. – С. 62–66.
9. Антропогенні зміни біоценотичного покриву в Карпатському регіоні / за ред. М. А. Голубця. – К. : Наук. думка, 1994. – 165 с.
10. Атлас почв Украинской ССР / под ред. Н. К. Крупского, Н. И. Полупан. – К.: Урожай, 1979. – 156с.
11. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР. – М. : ГУГК, 1978. – С. 117–165.
12. Барановський В. А. Екологічна географія і екологічна картографія / В. А. Барановський. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 252 с.
13. Безпамятнов Г. П. Предельно-допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде / Г. П. Безпамятнов, Ю. А. Кротов. – Л. : Химия, 1985. – 120 с.
14. Безсонова В. П. Динамика азота, фосфора и калия в листьях древних растений в условиях аэрогенного загрязнения окружающей среды тяжелыми

металлами / В. П. Безсонова // Антропогенные воздействия на лесные экосистемы. – Днепропетровск, 1990. – С. 82–86.

15. Берлянд М. Е. Картографический метод исследования природных явлений / М. Е. Берлянд. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1971. – 74 с.

16. Білоус Л. І. Елементи моніторингу в геологічних та агроґрунтових дослідженнях / Л. І. Білоус, І. М. Волошин // Моніторинг природних комплексів. – Львів : Вид-во Львів.ун-ту, 1995. – С. 37–50.

17. Білявський Г. О. Основи загальної екології / Г. О. Білявський, М. М. Палун, Р. С. Фундуй. – К.: Либідь, 1995. – 128 с.

18. Ведерников О. Особенности перераспределения тяжелых металлов в грунтах еоловых товщ Малого Полесья / О. Ведерников, І. Волошин // Генеза, географія та екологія ґрунтів. – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2003. – С. 34–40.

19. Вернадский В. И. Химическое строение биосферы земли и ее окружение / В. И. Вернадский. – М.: Наука, 1965. – 374 с.

20. 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.

21. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України: навч. посібник / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. І. Кисіль, В. А. Величко. – К.: Колодоби, 2005. – 304 с.

22. Виноградов А. П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах / А. П. Виноградов. – М.: АН СССР, 1957. – 238 с.

23. Виноградов А. П. Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры / А. П. Виноградов // Геохимия. – 1962. – № 7. – С. 555–571.

24. Владимирова В. В. Город и ландшафт / В. В. Владимирова, Е. М. Микунин, З. Н. Яричин. – М.: Мысль, 1986. – 237 с.

25. Влияние загрязнителей воздуха на растительность. Причины, воздействие. Опытные меры. – М.: Лесн. пром-сть, 1981. – 184 с.

26. 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.

27. Волошин І. М. Особливості геохімічного забруднення приавтомагістральних смуг Волині / І. М. Волошин, Л. Ю. Матвійчук, М.І. Лепкий. – Луцьк: ВМА «Терен». – 244 с.

28. Воропай Л. И. Ландшафтная структура Черновицкой области, ее антропогенные изменения и задачи рационального природопользования / Л. И. Воропай, М. Н. Куница, Н. А. Куница // Направления становления и развития социалистического хозяйственного механизма. – Черновцы, 1990. – Ч. 2. – С. 207–212.

29. География почв и геохимия ландшафтов / под ред. М. Н. Глазовской. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1967. – 237 с.

30. Географічна енциклопедія України / відп. ред. О.М. Маринич. – К.: УРЕ, 1990. – Т. 2. З-О. – 480 с.

31. Географія Чернівецької області: навч. посібник / за ред. Я. І. Жупанського. – Чернівці, 1993. – 192 с.

32. Гоекологічні дослідження екосистем України. – К.: Фенікс, 1996. – 123 с.

33. Геренчук К. І. Польові географічні дослідження / К. І. Геренчук, С. М. Раковська, А. Г. Топчієв. – К.: Вища шк., 1975. – 248 с.

34. Гехт Р. Р. Автомобили и загрязнение воздуха // Мировая экономика и международные отношения. – 1991. – № 6. – С. 9–13.

35. Гірські автомобільні дороги / за ред. В. О. Герасимчука. – Коломия: Вік, 1998. – 348 с.

36. Глазовская М. А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР / М. А. Глазовская. – М.: Высш. шк., 1988. – 328 с.

37. Глазовская М. А. Ландшафтно-геохимические системы и их устойчивость к техногенезу / М. А. Глазовская // Биогеохимические циклы в биосфере. – М.: Наука, 1976. – С. 22–27.

38. Глазовская М. А. Теория геохимии ландшафтов в приложении к изучению техногенных потоков рассеяния и анализу способности природных систем к

самоочищению / М. А. Глазовская // Техногенные потоки вещества в ландшафтах и состояние экосистемы. – М., 1981. – С. 7–40.

39. Говорушенко Н. Я. Экономия топлива и снижение токсичности на автомобильном транспорте / Н. Я. Говорушенко. – М.: Транспорт, 1990. – 135 с.

40. Голованчиков В. А. Оценка загрязнения атмосферного воздуха / В. А. Голованчиков // Химизация сел. хоз-ва. – 1992. – № 1. – С. 15–16.

41. Голубев И. Р. Окружающая среда и транспорт / И. Р. Голубев, Ю. В. Новиков. – М.: Транспорт, 1978. – 235 с.

42. Гончарук Е. И. Гигиеническое нормирование химических веществ в почве / Е. И. Гончарук, Г. И. Сидоренко. – М.: Медицина, 1986. – 319 с.

43. Горев Л. М. Гідрохімія України / Л. М. Горев, В. Г. Пелешенко, В. К. Хільчевський. – К.: Вища шк., 1995. – С. 271–278.

44. Горовиц-Власов Л. М. Снег как показатель степени загрязнения городского воздуха / Л. М. Горовиц-Власов // Днепропетр. мед. журн. – 1977. – № 5/6. – С. 189–192.

45. Городская среда Харькова: географический анализ загрязнения, самоочищение земель, возможные влияния на здоровье / под ред. И. Г. Черванева. – Харьков, 1994. – 81 с.

46. Городская среда Харькова: географический анализ загрязнения, самоочищения земель, возможные влияния на здоровье / под ред. И. Г. Червнева. – Харьков: Изд-во Харьк. ун-та, 1994. – 80 с.

47. ГОСТ 26213.89. Почвы. Отбор проб. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 9 с.

48. Головне управління статистики у Чернівецькій області <http://www.oblstat.cv.ukrtel.net/>

49. Гродзинський М. Д. Ландшафтно-екологічний аналіз в меліоративному природопольованні / М. Д. Гродзинський, П. Г. Шищенко. – К.: Либідь, 1993. – 244с.

50. Гродзинський М. Д. Основи ландшафтної екології: підручник / М. Д. Гродзинський. – К.: Либідь, 1993. – 224 с.

51. Гродзинський М. Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень / М.

- Д. Гродзинський. – К.: Ліксі, 1995. – 211 с.
52. Гуцуляк В. М. Геохимические особенности ландшафтов г. Черновцы / В. М. Гуцуляк // Физическая география и геоморфология. – К.: Лыбидь, 1990. – Вып. 37. – С. 63–70.
53. Гуцуляк В. М. Геохімія ландшафту: навч. посібник / В. М. Гуцуляк. – Чернівці: Рута, 2004. – 83 с.
54. Гуцуляк В. М. Ландшафтознавство: теорія і практика: навч. посібник / В. М. Гуцуляк. – Чернівці: Рута, 2005. – 124 с.
55. Гуцуляк В. М. Ландшафтна екологія: геохімічний аспект: навч. посібник / В. М. Гуцуляк. – Чернівці: Рута, 2002. – 247 с.
56. Гуцуляк В. М. Медична географія: екологічний аспект: навч. посібник / В. М. Гуцуляк. – Чернівці: Рута, 2008. – 132 с.
57. Гуцуляк В. М. Медико-екологічна оцінка ландшафтів Чернівецької області: монографія / В. М. Гуцуляк, К. П. Наконечний. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2010. – 184 с.
58. Гуцуляк В. Н. Ландшафти міста Чернівці: монографія / за ред. В. М. Гуцуляка. – Чернівці: Рута, 2006. – 168 с.
59. Денисик Г. І. Дорожні ландшафти Поділля / Г. І. Денисик, О. М. Вальчук. – Вінниця: Теза, 2005. – 180 с.
60. Дерий И. Г. Содержание микроэлементов у древесных растениях / И. Г. Дерий, С. И. Дерий // Микроэлементы в окружающей среде. – К.: Мысль, 1980. – 135 с.
61. Джигирей В. С. Екологія і охорона навколишнього природного середовища / В. С. Джигирей. – К.: Знання, 2000. – 150 с.
62. Дмитрук О. Ю. Ландшафтно-урбанізовані системи: конструктивно-географічні основи оптимізації та управління / О. Ю. Дмитрук. – К.: Обрії, 2004. – 216 с.
63. Дмитрук Ю. М. Еколого-геохімічний аналіз ґрунтового покриву агроєкосистем / Ю. М. Дмитрук. – Чернівці: Рута, 2006. – 328 с.
64. Дмитрук Ю. М. Окремі підходи до встановлення фонових величин вмісту важких металів у ґрунтах / Ю. М. Дмитрук // Наук. вісник Чернів. ун-ту. – Чернівці: Рута, 2009. – Вип. 455: Біологія. – С. 24–26.

65. Добровольський В. В. Автотранспортное загрязнение свинцом окружающей среды за рубежом / В. В. Добровольський, Л. Е. Савельева // Геохимия техногенного преобразования ландшафтов. – М.: МФГО, 1978. – С. 6–20.
66. Добровольський В. В. Екологічні знання : навч. посібник / В. В. Добровольський. – К.: Професіонал, 2005. – 304 с.
67. Добровольський В. В. Тяжёлые металлы: загрязнение окружающей среды и глобальная геохимия / В. В. Добровольський // Тяжёлые металлы в окружающей среде. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. – С. 3–12.
68. Еколого-географічні дослідження території України / Л. Г. Руденко, І. О. Горленко, Л. М. Шевченко, В. А. Барановський. – К.: Наук. думка, 1990. – 31 с.
69. Жалоба І. В. Інфраструктурна політика австрійського уряду на північному сході монархії в останній чверті XVIII – 60-х роках XIX ст. (на прикладі шляхів сполучення) / І. В. Жалоба. – Чернівці: Книги – XXI, 2004. – 519 с.
70. Загрязнение почв и растительности тяжелыми металлами. Обзорная информация. – М.: Высш. шк., 1987. – 297 с.
71. Закон України «про дорожній рух» // Транспортне право України. – Харків: Консул, 1998. – 495 с.
72. Запольський А. К. Основи екології / А. К. Запольський, А. І. Салюк. – К.: Вища шк., 2001. – С. 113–117.
73. Заставний Ф. Д. Географія України / Ф. Д. Заставний. – Львів: Світ, 1992. – С. 79–83.
74. Звонкова Т. В. Изучение рельефа в практических целях / Т. В. Звонкова. – М.: Географгиз, 1959. – 302 с.
75. Земельні ресурси України / за ред. В. В. Медведєва, Т. М. Лактіонової. – К.: Аграрна наука, 1998. – 143 с.
76. Земля под колесами: транспорт и охрана природы. – М.: Знание, 1975. – 150 с.
77. Злобін Ю. А. Основи екології / Ю. А. Злобін. – К.: Лібра, 1998. – 350 с.
78. Зотов С. В. Основи гігієни та медичної екології / С. В. Зотов. – К.: Освіта, 2003. – 106 с.
79. Иванов В. Н. Экология и автомобилизация / В. Н. Иванов, В. К. Сторчевус. –

К.: Будівельник, 1990. – 128 с.

80. Израэль Ю. А. Комплексный подход при осуществлении экологического нормирования загрязнения воздуха / Ю. А. Израэль, С. М. Семенов, И. М. Кунина // Проблемы экологического мониторинга и моделирование экосистем. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – Т. 2. – С. 10–20.

81. Израэль Ю. А. Проблемы мониторинга охраны окружающей среды / Ю. А. Израэль. – Л.: Гидромстройиздат, 1989. – 389 с.

82. Израэль Ю. А. Экология и контроль состояния природной среды / Ю. А. Израэль. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 375 с.

83. 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 Моск. ун-та, 1980. – С. 80–85.

84. Ильин В. Б. Тяжелые металлы в системы «почва-растение» / В. Б. Ильин. – Новосибирск: Наука, 1991. – 151 с.

85. Ильин В. Б. Элементный химический состав растений / В. Б. Ильин. – Новосибирск: Наука, 1985. – 129 с.

86. Ильин В. Б. Элементный химический состав растений / В. Б. Ильин. – Новосибирск: Наука, 1985. – 129 с.

87. Илькун Г. М. Загрязнители атмосферы и растения / Г. М. Илькун. – К: Наук. думка, 1978. – 247 с.

88. Исаченко А. Г. Теоретические основы и методы эколого-географического картографирования / А. Г. Исаченко // Принципы и методы экологического картографирования: тез. докл. – Пушкино, 1991. – С. 5–6.

89. Иванов В. Н. Екологія і автомобілізація / В. Н. Иванов, В. К. Сторчевус. – К.: Будівельник, 1983. – 256 с.

90. Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М.: Мир, 1989. – 439 с.

91. Карпачевский Л. О. Прогнозирование процессов загрязнения почв (и биосферы) / Л. О. Карпачевский // Вестник Моск. ун-та. Сер. 17. Почвоведение, 1993. – № 2. – С. 65–69.

92. Кілінська К. Й. Еколого-прогнозна оцінка природно-господарської різноманітності Карпато-Подільського регіону / К. Й. Кілінська. – Чернівці: Рута, 2007. – 492 с.
93. Клименко С. И. Экология и автомобильные дороги / С. И. Клименко, Е. Р. Орлова // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – 1986. – № 6. – С. 31–37.
94. Ковалевский А. Л. Биогеохимия растений / А. Л. Ковалевский. – М.: Наука, 1991. – 293 с.
95. Ковальский В. В. Геохимическая экология / В. В. Ковальский. – М.: Наука, 1974. – 229 с.
96. Ковальский В. В. Геохимическая экология: очерки. – М.: Наука, 1974. – 298 с.
97. Ковальчук І. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз / Іван Ковальчук. – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 1997. – 331 с.
98. Койлов В. Г. Транспорт и охрана природы / В. Г. Койлов. – Днепропетровск: Проминь, 1984. – 120 с.
99. Кукурудза С. І. Ландшафти та природні райони північно-західного прикордоння України / С. І. Кукурудза // Географія України (регіональні проблеми). – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2004. – 239 с.
100. Кулагин Ю. З. Лесообразующие виды, техногенез и прогнозирование / Ю. З. Кулагин. – М.: Наука, 1980. – 116 с.
101. Куляшов А. П. Экологичность двигателей транспортно-технологических машин / А. П. Куляшов, В. Е. Колотилин. – М., 1993. – 285 с.
102. Куница М. Н. Природно-территориальные комплексы и расселение населения: анализ пространственных и временных взаимосвязей (на примере Черновицкой области): автореф. дис. на соискание ученой степени канд. геогр. наук: 11.00.01 "Физическая география, геофизика и геохимия ландшафтов" / М. Н. Куница. – К., 1986. – 20 с.
103. Кутырия И. М. Охрана воздуха и поверхности вод от загрязнения / И. М. Кутырия. – М.: Наука, 1980. – 85 с.
104. Кучерявий В. П. Урбоекологія / В. П. Кучерявий. – Львів: Світ, 1999. – 359 с.

105. Лакин Г. Ф. Биометрия: учеб. пособие для биол. спец. вузов / Г. Ф. Лакин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1990. – 351 с.
106. Малишева Л. Л. Теорія та методика ландшафтно-геохімічного аналізу і оцінки екологічного стану територій: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. географ. наук: спец. 11.00.01 “Фізична географія, геофізика та геохімія ландшафтів” / Л. Л. Малишева. – К., 1998. – 32 с.
107. Малишева Л. Л. Геохімія ландшафтів: навч. посібник / Л. Л. Малишева. – К.: Либідь, 2000. – 472 с.
108. Малишева Л. Л. Еколого-геохімічна оцінка ландшафтів України / Л. Л. Малишева. – К., 1998. – 236 с.
109. Малишева Л. Л. Ландшафтно-геохімічна оцінка екологічного стану території / Л. Л. Малишева. – К.: Вид-во Київ. ун-ту, 1997. – 264 с.
110. Маринич О. М. Природа Украинской РСР / О. М. Маринич, В. М. Пащенко, П. Г. Шищенко. – К.: Мысль, 1985. – 200 с.
111. Маринич О. М. Українське Полісся: фізико-геогр. нарис / О. М. Маринич. – К.: Рад. шк., 1962. – 163 с.
112. Маслов Н. Н. Охрана окружающей среды в транспортной отрясли / Н. Н. Маслов, Ю. И. Коробов. – М., 1995. – 228 с.
113. Мельник А. В. Ландшафтный мониторинг / А. В. Мельник, Г. П. Міллер. – К., 1993. – 150 с.
114. Мельник А. В. Українські Карпати: еколого-ландшафтознавче дослідження / А. В. Мельник. – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 1999. – 286 с.
115. Методи аналізів ґрунтів і рослин: метод. посіб. / за заг. ред. С. Ю. Булигіна, С. А. Балюка, А. Д. Махновської, Р. А. Розумної. – Х.: ІГА, 1999. – 158 с.
116. Методические указания по определению микроэлементов в почвах, кормах и растениях методом атомно-абсорбционной спектроскопии. – М.: ЦИ-НАО, 1985. – 95 с.
117. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. – М.: ЦИНАО, 1989. – 62 с.
118. Методические указания по проведению полевых и лабораторных иссле-

- дований ґрунґв и растеній при контролі заґрязнення оґружаючої среды металлами. – Л.: Гидрометеоздат, 1981. – 73 с.
119. Миллер Г. П. Ландшафтны́е исследования горных и предгорных территорий / Г. П. Миллер. – Львов: Высш. шк., 1974. – 202 с.
120. Мильков Ф. Н. Ландшафтная география и вопросы практики / Ф. Н. Мильков. – М.: Мысль, 1966. – 256 с.
121. Минеев В. Г. Экологические проблемы агрохимии / В. Г. Минеев. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 284 с.
122. Мольчак Я.О. Еколого-географічна оцінка сучасного стану антропогенної трансформації природного середовища Волинської області / Я.О. Мольчак, В.О. Фесюк, І.Я. Мисковець // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія – Вінниця, 2003. – Вип.5. – С. 147-151.
123. Мольчак Я.О. Луцьк: сучасний екологічний стан та проблеми / Я.О.Мольчак, В.О. Фесюк, О.Ф. Картава – Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2003. – 488 с.
124. Мольчак Я.О. Якість довкілля та потенціал екологічної комфортності міст Північно-Західної України / Я.О. Мольчак, В.О. Фесюк, І.Я. Мисковець // Науковий вісник Чернівецького університету: Збірник наукових праць. Вип. 305: Географія. – Чернівці: Рута, 2006. – С. 137-142.
125. Мониторинг транспортного переноса заґрязнених воздухом веществ / под ред. Н. А. Израэля и др. – Л.: Гидростройиздат, 1987. – 303 с.
126. Навчально-краснознавчий атлас Чернівецької області / гол. Редактор атласу Я.І. Жупанський. – Львів, 2000. – 24 с.
127. Назарук М. М. Екологічний менеджмент. Запитання та відповіді: навч. посібник / М. М. Назарук, І. Б. Койнова. – Львів: Еней, 2004. – 216 с.
128. Новиков Ю. В. Экология, окружающая среда и человек: учеб. пособие для вузов / Ю. В. Новиков. – М.: ФАИР, 1998. – 320 с.
129. Орлова Л. П. Концентрация кадмия, меди, свинца, цинка с органическими соединениями при анализе природных вод / Л. П. Орлова, Т. И. Синани // Почвоведение. – № 10. – 1982. – С. 142–147.

130. Паттерсон К. Загрязнение внешней среды свинцом / К. Паттерсон // Гигиена и санитария. – 1971. – № 11. – С. 89 – 94.
131. Перельман А. И. Геохимия / А. И. Перельман. – М.: Высш. шк., 1989. – 528 с.
132. Перельман А. И. Геохимия ландшафта / А. И. Перельман. – М.: Географгиз, 1961. – 496 с.
133. Перельман А. И. Очерки геохимии ландшафта / А. И. Перельман. – М.: Географгиз, 1955. – 392 с.
134. Петлін В. М. Закономірності організації ландшафтних фацій / В. М. Петлін. – Одеса: Маяк, 1998. – 238 с.
135. Пивоваров С. В. Середньовічне населення межиріччя Верхнього Пруту та Середнього Дністра (XI – перша половина XIII ст.) / С. В. Пивоваров. – Чернівці: Зелена Буковина, 2006. – С. 157–158.
136. Польшов Б. Б. Учение о ландшафтах: избр. труды / Б. Б. Польшов. – М. : Изд-во АН СССР, 1956. – 751 с.
137. Предельно-допустимые концентрации химических веществ в почве. – М., 1979. – 7 с.
138. Природа Чернівецької області / за ред. К. І. Геренчук. – Львів: Вища шк., 1978. – 157 с.
139. Ричак Н. Л. Забруднення у ґрунтах великого міста (на прикладі м. Харкова) / Н. Л. Ричак, В. Ю. Некос // Захист довкілля від антропогенного навантаження: зб. наук. праць. – Харків-Кременчук: Швидка, 2004. – Вип. 9(11). – С. 67 – 74.
140. Руденко С. С. Загальна екологія: практ. курс / С. С. Руденко, С. С. Костишин, Т. В. Морозова. – Чернівці: Рута, 2003. - Ч. 1 – 320 с.
141. Рудько Г. І. Екологічний моніторинг навколишнього середовища / Г. І. Рудько, О. М. Адаменко. – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2001. – 245 с.
142. Руснак О. Північна Буковина і Хотинщина в транспортній системі Центрально-Східної Європи: проект Балтійсько-Чорноморського каналу в 1930 р. / О. Руснак // Східноєвропейські старожитності в добу середньовіччя», присвяч. 90-річчю з дня народження видатного вітчизняного археолога Б. О. Тимощука, 10-11 квітня 2009 р.: тези Міжнар. наук. конф. – Чернівці: Зелена Бу-

ковина, 2009. – С. 63–64.

143. Рыбин Н. Н. Природные ландшафты Карпат / Н. Н. Рыбин. – Черновцы: ЧГУ, 1976. – 88 с.

144. Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве СанПин 42-128-4433-87.

145. Серебрянцева Л. Н. Вариабельность содержания тяжелых металлов (свинца, цинка, меди, кадмия) в почвах, растениях техногенных ландшафтов / Л. Н. Серебрянцева, В. С. Горбатов, Е. Ф. Старцева // Тяжелые металлы в окружающей среде. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. – С. 34–39.

146. Скороченко В. Ф. К расчету выброса окиси углерода автомобилями в атмосферу / В. Ф. Скороченко // Труды Укр. регион. науч.-исслед. ин-та. – М. : Гидрометеиздат, 1983. – Вып. 196. – С. 30–35.

147. Соотношение тяжелых металлов в почве и почвообразующей породе как критерий оценки загрязненности почв / В. Д. Муха, А. Ф. Сулима, Т. В. Карпинец, Л. В. Левшаков // Почвоведение. – 1998. – № 10. – С. 1265–1270.

148. Сохранение почв / под ред. А. И. Мурашко. – Минск: Урожай, 1989. – 228 с.

149. Стольберг Ф. В. Экология города / Ф. В. Стольберг. – К.: Лібра, 2000. – 464 с.

150. Техногенные потоки вещества в ландшафтах и состоянии экосистем. – М.: Наука, 1981. – 256 с.

151. Топчиев А. Г. Геоэкология: Географические основы природопользования / А. Г. Топчиев. – Одесса: Астропринт, 1996. – 382 с.

152. Транспорт і навколишнє середовище / А. І. Говорун та ін. – К.: Урожай, 1992. – 144 с.

153. Транспорт Украины: справочник. – Одесса, 1997. – 136 с.

154. Трасс Х. Х. Биоиндикация состояния атмосферной среды городов / Х. Х. Трасс // Экологические аспекты городских систем. – Минск: Наука и техника, 1984. – С. 96–109.

155. Тяжелые металлы в окружающей среде / под ред. В. В. Добровольского. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. – 132 с.

156. Фондові матеріали кафедри фізичної географії та раціонального природокори-

сування Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича.

157. Фортеською Дж. Геохимия окружающей среды / Дж. Фортеською. – М.: Прогресс, 1985. – 360 с.
158. Царик Л.П. Еколого-географічний аналіз і оцінювання території: теорія та практика (на матеріалах Тернопільської області) /Л. П. Царик. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2006. – 256 с.
159. Царик Л.П. Територіальна організація структурних елементів регіональної екомережі (на матеріалах Тернопільської області) /Л. П. Царик // Науковий вісник Чернівецького університету: Збірник наукових праць. Вип. 199: Географія. – Чернівці: Рута, 2004. – С.79-92.
160. Цемко В. П. Процессы рассеивания микроэлементов в почвах / В. П. Цемко, Н. Я. Паламарчук, Т. М. Залуцкая // Микроэлементы в окружающей среде. – К.: МЫСЛЬ, 1980. – 268 с.
161. Чандлер Т. Воздух вокруг нас / Т. Чандлер. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 144 с.
162. Червнев И. Г. О состоянии экологических функций и загрязнении тяжелыми металлами почвенного покрова крупного промышленного города / И. Г. Червнев. – Харьков: Рукопись, 1996. – 15 с.
163. Чернега П. І. Особливості ієрархічної організації ландшафтів території Буковинського Передкарпаття / П. І. Чернега // Наук. вісн. Чернів. ун-ту. – Чернівці : ЧДУ, 1997. – Вип. 19: Географія. – С. 150 – 157.
164. Чернега П. І. Структура передгірських ландшафтів Буковинського Передкарпаття, проблеми їх оптимізації: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. геогр. наук : 11.00.01”Фізична географія, геофізика та геохімія ландшафтів” / П. І. Чернега.: – К., 1995. – 23 с.
165. Шанина Т. П. Экологические проблемы транспорта Украины / Т. П. Шанина // Проблемы экологии. – 1999. – № 1. – С. 43–49.
166. Шевченко В. А. Медико-географическое картографирование территории Украины / В. А. Шевченко. – К. : Наук. думка, 1994. – 157 с.
167. Шоу Д. М. Геохимия микроэлементов кристаллических пород / Д. М.

Шоу. – М., 1969. – 207 с.

168. Якубовский П. В. Автомобильный транспорт и защита окружающей среды / П. В. Якубовский, С. М. Юзеф. – М.: Транспорт, 1979. – 198 с.

169. Ярошенко М. Ф. Природа и человечество / М. Ф. Ярошенко. – Кишинев: Штиинца, 1978. – 350 с.

170. Alloway B. J. Heavy metals in soils / B. J. Alloway// Springer, 1995. – 368 p.

171. Batterham R.I. Production of primary metals – towards improved sustainability / R.I. Batterham, M.I. Hollitt // *Erzmetall*. – 2003. 56. – № 6. – P. 519–528.

172. Bellasio R. Emission inventory for the road transport sector in Sardinia (Italy) / Bellasio R., Bianconi R., Corda G., & Cucca, P. - *Atmospheric Environment*, 41, 2007. – P. 677-691.

173. Chen Zhu Environmental applications of geochemical modeling /Chen Zhu, Gregor Munro Anderson //Cambridge University Press, 2002. – 284 p.

174. Garrison Sposito The environmental chemistry of aluminum /Garrison Sposito// Lewis Publishers, 1996. – 464 p.

175. Gutuleac V. Geocological Researches in Bucovina /V.Gutuleac, G.Hodan, L.Olaru // Present Environment and Sustainable Development. – Iasi: Edit. Univ. “Al.I.Cuza”, 2009. - Vol. 3.

176. Gutuleac V. Evalutiatiun of antropic impact on land from road zones of Bucovina /V.Gutuleac, D. Dumitras, G.Hodan //Analalele Universitatii “Stefan cel Mare” Suceava Sectiunea Geografie Anuk XIX – 2010. - Edityre Universitatii “Stefan cel Mare” Suceava, 2010. - P.105-109

177. Herbert Ellis Allen Metals in groundwater /Edward M. Perdue, David S. Brown // Lewis Publishers, 1993. – 437 p.

178. Hussein Magd Eldin Selim Fate and transport of heavy metals in the vadose zone /Iskandar Karam Iskandar// Lewis Publishers, 2001. – 249 p.

179. Hussein Magd Eldin Selim, Reactivity and transport of heavy metals in soils /Hussein Magd Eldin Selim, Michael C. Amacher //CRC/Lewis Publishers, 1997.– 201 p.

180. Werenka D. Die alteste General-Karte der Bukowina. 1774. – Cernowitz, 1895.– 185p.

