## Для заказа доставки данной работы воспользуйтесь поиском на сайте по ссылке: <http://www.mydisser.com/search.html>

**Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна**

**Дудурич Василь Михайлович**

УДК 911:504.03:504.054

**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ГРУНТОВОГО ПОКРИВУ ТА**

**СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА ОВОЧЕВОЇ**

**ПРОДУКЦІЇ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ**

Спеціальність 11.00.11 – конструктивна географія і раціональне використа-

ня природних ресурсів

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня

кандидата географічних наук

Харків – 2007

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Харківському національному університеті

імені В.Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України

**Науковий керівник**:

доктор географічних наук, професор **Некос Володимир Юхимович**,

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна МОН України,

завідувач кафедри екології та неоекології

**Офіційні опоненти**:

доктор географічних наук, професор **Волошин Іван Миколайович**,

географічний факультет Львівського національного університету

 імені І.Франка, професор

доктор сільськогосподарських наук, професор **Балюк Святослав Антонвич**, ННЦ «Інститут ґрунтознавства і агрохімії ім. О.Н. Соколовського» УААН, заступник директора

Захист відбудеться « \_18\_» \_ вересня\_\_\_ 2007 р. о \_13\_ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.051.04 у Харківському національному університеті імені В.Н. Каразіна за адресою: 61077, м. Харків, пл. Свободи, 4, ауд. ІІ-49

З дисертацією можна ознайомитися у Центральній науковій бібліотеці Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна за адресою:

м. Харків, пл. Свободи, 4, ЦНБ

Автореферат розісланий «\_17\_» \_\_серпня\_\_ 2007 р.

Вчений секретар

спеціалізованої вченої ради,

кандидат географічних наук, доцент Жемеров О.О.

**ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ**

***Актуальність теми.*** Основні продукти харчування людини – це рослинні продукти. Основні шляхи їх отримання – вирощування на землях колективних, фермерських господарств, власних присадибних ділянках і т.і. За даними багатьох дослідників відомо, що серед харчових продуктів найбільш забруднені продукти рослинного походження. Враховуючи те, що нинішню ситуацію в Україні можна охарактеризувати як кризову (Барановський В.А. та інші, 2006), людина може постійно знаходитися у критичному стані відносно споживання екологічно нечистої рослинної продукції. Оскільки існує забруднення зовнішнє і внутрішнє, тобто через повітря і коріння, необхідно мати вірогідні дані відносно екологічної безпеки грунтів. Тим більше, що багато дослідників вважають, що зовнішнє забруднення не значне, а основним є внутрішнє забруднення. Отже дослідження накопичення забруднень і відповідно ступеня екологічної безпеки ґрунтів і рослинної продукції повсякденного споживання надзвичайно актуальні.

***Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами***. Дисертаційні дослідження здійснені у рамках двох держбюджетних тем: «12-17-00» № держреєстрації 0100U003265 «Дослідження регіональних особливостей у розповсюдженні забруднювачів у компонентах і комплексах довкілля за допомогою дистанційних і контактних методів» та «12-17-03» № держреєстрації 0103U004264 «Фундаментальні дослідження трансформації та акумуляції забруднювачів у різних природних сферах наземними та дистанційними методами», а також у розрізі багаторічної тематики кафедри геоекології і конструктивної географії ХНУ імені В.Н. Каразіна, присвяченої дослідженням екологічного стану території Північно-Східної України.

 ***Мета і завдання дослідження.*** Метою дисертаційного дослідження є виявлення характеру особливостей та основних закономірностей накопичення важких металів в ґрунтах та сільськогосподарській рослинній продукції, які визначають стан екологічної безпеки чи небезпеки населення, внаслідок повсякденного вжитку городньої продукції з присадибних ділянок населення Лівобережного Лісостепу.

Для досягнення поставленої мети були вирішені наступні завдання:

* визначені експериментальні полігони в межах фізико-географічних країв лісостепової зони, областей та фізико-географічних районів;
* проведене географічне обстеження експериментальних полігонів з відбором проб відповідних ґрунтів і продуктів найбільш поширених сільськогосподарських культур на присадибних ділянках;
* досліджені географічні передумови формування екологічної безпеки ґрунтів і рослинної продукції;
* виявлені зональні закономірності накопичення хімічних елементів в ґрунтах і рослинній продукції;
* виявлено вплив територій фізико-географічних країв, областей і районів на особливості накопичення важких металів у об’єктах, що досліджуються;
* виявлено вплив різних геоморфологічних рівнів на формування екологічної безпеки ґрунтів і рослинної продукції;
* визначені особливості поведінки коефіцієнта біоакумуляції в сільськогосподарських геосистемах та урбогеосистемах;
* визначені закономірності накопичення важких металів у найбільш поширених овочах: картоплі, капусті, моркві, цукровому і столовому буряках, томатах, огірках, цибулі, кабачках.

***Об’єктом дослідження*** є екологічна безпека ґрунтів і городньої продукції, що вирощується населенням для своїх потреб.

***Предмет дослідження*** – вплив природних та антропогенних умов Лівобережного Лісостепу на накопичення хімічних елементів у ґрунтах і найбільш поширеній городній продукції, що вирощується на власних присадибних ділянках, і формують їх екологічну безпеку.

***Фактичний матеріал і методи досліджень***. Дисертаційна робота є результатом декількарічних польових і камеральних досліджень. В основу наукових досліджень присвячених вирішенню означених вище завдань покладено метод екологічних полігонів за І.М. Волошиним, 1998. Відповідно були використані статистичний, картографічний, порівняльно-географічний, лабораторно-хімічний, системний та інші. Найбільш широко використано порівняльно-географічний метод. При проведенні польових географічних досліджень використані стандартні методи і методики. Стандартними є також методи обробки аналізів та узагальнення результатів. Комп’ютерні методи передбачали використання програм ArcView 3,2 та MapInfo 5.0. На деяких екологічних полігонах спостереження проводилися на протязі 2-3 років, що в певній мірі наближало ці спостереження до напівстаціонарних. Вибірково визначалися кількість еквівалентів обмінних катіонів, органічних речовин в ґрунтах, N-NH4, N-NO3, P2O5, K2O. Для отримання вірогідних висновків, щодо визначення ступеню забрудненості ґрунтів і городньої продукції було зроблено 3243 аналітичних визначення на 53 екологічних полігонах. На експериментальних полігонах було проаналізовано 154 комплексних рослинних зразки та 43 комплексні проби ґрунту. Відповідно було здійснено 2382 аналітичних аналізи рослинної продукції, в тому числі 1431 визначень валових форм і 951 – рухомих, а також 861 аналітичних визначень ґрунтів, включаючи 198 визначень валових форм та 663 рухомих. Для підвищення вірогідності висновків стосовно вмісту важких металів у ґрунтах території, що досліджується, були використані фондові матеріали ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського» по 12 полігонам у кількості 42 проб, для яких здійснено 4536 аналітичних визначення. Таким чином зроблені висновки базуються на 5397 аналітичних визначеннях.

Для співставлення та визначення впливу географічних умов на формування екологічної безпеки об’єктів, що досліджуються, додатково проведено експериментальні дослідження накопичення важких металів у ґрунтах і рослинній продукції в межах зони мішаних лісів і степовій зоні. Крім того, для співставлення концентрації важких металів у городній продукції (культурна рослинність) та у природній (в тому числі у лікарських травах) проведені відповідні експериментальні аналітичні визначення для природної трав’яної рослинності. З метою визначення впливу вод на об’єкти дослідження, здійснено декілька вибіркових аналізів поверхневих вод з шахтних колодязів та ставків (37 точок), а також один

аналіз снігу. Основна вимога при проведенні дисертаційних досліджень полягала у дотримані головної вимоги – велика статистична вибірка запорука достовірності висновків.

***Вірогідність отриманих результатів*** визначається необхідною кількістю відібраних зразків ґрунтів та овочевої продукції згідно відповідних стандартів, проведеним хімічним аналізом в атестованих лабораторіях на атомно-абсорбційному спектрометрі, узгодженості отриманих результатів.

***Наукова новизна результатів дослідження*** полягає у:

* виявлені зональних і регіональних закономірностей формування екологічної безпеки ґрунтів та городньої продукції в умовах Лівобережного Лісостепу;
* виявлені особливостей поведінки коефіцієнта біоакумуляції в межах сільськогосподарських геосистем та урбогеосистем;
* визначенні закономірностей накопичення важких металів у найбільш поширених продуктах реального харчування рослинного походження безпосередньо в овочах: картоплі, капусті, моркві, цукровому та столовому буряках, томатах, огірках, цибулі, кабачках;
* виявленні впливу різного ступеню антропогенного навантаження на екологічну безпеку рослинної продукції постійного вжитку;
* визначені закономірності взаємозв’язку накопичення важких металів у ґрунтах території досліджень та овочах цих же територій;
* визначені впливу геоморфологічних умов на формування екологічної безпеки рослинної продукції повсякденного використання.

***Практичне значення результатів роботи*** полягає у вирішенні одного із найбільш важливих питань формування екологічної безпеки ґрунтів та рослинної продукції в межах Лівобережного Лісостепу, а саме: виявленні закономірностей накопичення важких металів у об’єктах, що досліджуються; у визначенні ступеню екологічної безпеки окремо взятих продуктів повсякденного харчування рослинного походження; у виявленні пріоритетного шляху міграції важких металів і розуміння спрямування конкретних дій, щодо зменшення (послаблення) забруднення рослинної продукції присадибних ділянок; у використанні матеріалів дослідження для масового виховання населення та проведення навчальної та наукової діяльності студентів вищих навчальних закладів України.

*Особистий внесок автора* полягає в постановці задач, в їх обґрунтуванні, в проведенні передпольових, польових і камеральних досліджень, участі в аналітичних дослідженнях, здійсненні відповідних розрахунків і побудові необхідних графіків, моделей тощо, в самостійному формуванні всіх основних положень, визначенні шляхів подальших досліджень.

*Апробація результатів дисертаційного дослідження.* Матеріали досліджень доповідалися на ІV міжнародній науково-практичній конференції «Наука і соціальні проблеми суспільства: харчування, екологія, демографія» (м. Харків, 2006), на ІV та V Міжнародних науково-практичних конференціях, присвячених ІІ та ІІІ річницям п’ятої загальноєвропейської конференції Міністрів охорони навколишнього середовища: «Технології управління в науці, економіці, освіті в ХХІ столітті. Проблеми, перспективи, рішення.» Харків 2005 та 2006 рр., на Все-

українських Таліївських читаннях, присвячених 100-річчю природоохоронного руху та 60 річчю Українського товариства охорони природи, а також на щорічних наукових семінарах кафедри геоекології та конструктивної географії ХНУ ім. В.Н.Каразіна (Харків, 2006).

*Публікації.* Автором опубліковано 7 статей. За темою дисертаційної роботи, опубліковано 4 наукових статті із них 3 в фахових географічних виданнях.

*Структура та обсяг дисертації.* Дисертаційна робота складається зі вступу, п’яти розділів, висновків та списку літератури, що включає 307 найменувань. Основний зміст роботи викладено на 153 сторінках. Робота вміщує 6 рисунків і 19 таблиць.

*На захист виносяться:* стан екологічної безпеки ґрунтів і рослинної продукції на присадибних ділянках в умовах Лівобережного Лісостепу.

Основний зміст роботи

Ступінь вивчення екологічної безпеки ґрунтів та сільськогосподарської рослинної продукції в Україні та за кордоном.Не дивлячись на те, що напрацювань, щодо наявності хімічних елементів в ґрунтах і рослинах досить багато , в такому ракурсі ці об’єкти не розглядалися. Між тим, побіжно питаннями якості харчової продукції, в тому числі і рослинного походження, торкалися ще Гіппократ (460 – 377 рр. до.н.е.), Гален (130 – 200 рр.н.е.), Ібн Сіна (980 – 1037 рр. н.е.) та інші вчені стародавнього світу. Звичайно, що в переважній більшості давні дослідження були пов’язані зі здоров’ям людини.

До питання вивчення закономірностей накопичення хімічних елементів в ґрунтах і рослинній продукції, яке є фундаментальною основою формування їх екологічної безпеки чи небезпеки долучалися представники багатьох наук, часто далеких від географії.

Переважна більшість дослідників на ранніх етапах вважали, що основним постачальником хімічних елементів є земна кора. У зв’язку з цим накопичення хімічних елементів порівнювалося з кларками елементів (Кларк Ф., Вернадський В.І., Ферсман А.Е.), виникли коефіцієнти біологічного поглинання (Перельман О.І.), інтенсивність біологічного поглинання (Полинов Б.Б.), біофільність (Перельман О.І.) та багато інших.

Дослідження більш пізніх етапів доводять, що забруднення ґрунтів і рослин здійснюється в основному аеральним шляхом (аеротехногенні потоки, видування з поверхні не задернованих ґрунтів і т.і.).

Дослідженнями накопичення хімічних елементів в ґрунтах ґрунтознавцями України ознаменувалися 50 – 60 рр. минулого століття. Це роботи виконані під керівництвом академіка Власюка П.А. (Інститут фізіології рослин АН), пізніше - роботи співробітників Інституту ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського під керівництвом проф. Крупського М.К., на сучасному етапі - в тому ж інституті дослідження Балюка С.А., Фатеева А.І., Медведєва В.В., Булигіна С.Ю., Пащенко Я.В. та інших.

Значна кількість досліджень присвячена вивченню закономірностей накопичення в системі ґрунт – рослина.

В результаті досліджень виявлено, що рослини не тільки механічно впливають на повітряну міграцію хімічних елементів, але і самі постійно викидають в повітря значну їх кількість.

Доведено специфічну забрудненість міських ґрунтів.

Останнє десятиріччя минулого сторіччя ознаменувалося появою фундаментальних робіт українських географів Малишової Л.Л. та Волошина І.М. присвячених ландшафтно-екологічним основам моніторингу.

Дослідження присвячені в прямому розумінні (безпосередньо) екологічній безпеці ґрунтів і городній рослинній продукції відсутні.

Географічні передумови формування екологічної безпеки ґрунтів та рослинної продукції у зв’язку з накопиченням у них важких металів.

Оцінюючи географічні передумови формування екологічної безпеки ґрунтів та рослинної продукції у зв’язку з накопиченням у них важких металів, визначалася роль та вплив основних (головних) факторів та компонентів географічної оболонки на цей процес. Пріоритетними факторами та компонентами, які найбільш суттєво впливають на накопичення важких металів прийняті: літологічний склад гірських порід, рельєф, клімат, гідрологічний режим та антропогенна діяльність людини. Для простоти і зручності, згадані вище фактори та компоненти, розглянуті з позицій відповідних умов та особливостей певних територій, що забезпечують (впливають на) розподіл та перерозподіл важких металів в об’єктах, що досліджуються. У зв’язку з цим вони (компоненти та фактори) згруповані в: геолого-геоморфологічні особливості території, гідро-кліматичні та особливості антропогенної діяльності, що впливає на накопичення хімічних елементів, і перш за все мікроелементів в ґрунтах та продуктах харчування рослинного походження.

Визначено, що з виділеної групи «геолого-геоморфологічних особливостей», або з позиції ландшафтного підходу це звучить як вплив літогенної основи на розподіл та перерозподіл важких металів у ґрунтах та рослинній продукції найбільш суттєвим є вплив рельєфу. Пояснюється це тим, що корінна порода в межах території, що досліджується, є відносно досить одноманітною (одного генетичного класу і одновікова) і відносно її вплив не є різноманітним. Наявність певних відмінностей у складі та генезисі гірських порід території, що досліджується на розподіл та перерозподіл важких металів суттєво не впливають. На відміну від геологічної складової, рельєф території, що досліджується досить різноманітний і суттєво впливає на розподіл та перерозподіл важких металів в ґрунтах та городній продукції харчування.

Головним фактором, що впливає на накопичення важких металів визначена ступінь горизонтального та вертикального розчленування. Похідними від них є багато інших, що є визначальними у формуванні особливостей накопичення хімічних елементів: інтенсивність водообміну, інтенсивність змиву, розвиток окислювального та відновлювального середовища, поверхневий і ґрунтовий стоки і т.і. Визначено, оскільки фізико-географічні краї в межах природних зон, виділяються за геолого-геоморфологічною будовою поряд з кліматичними особливос-

тями, вони мають суттєвий вплив на розподіл та перерозподіл важких металів в об’єктах, що досліджуються.

В результаті аналізу впливу гідро-кліматичних особливостей на формування екологічної безпеки ґрунтів та рослинної продукції визначено їх пріоритетну роль у цьому процесі. Окрім показників води, що визначають її вплив на поведінку важких металів (лужно-кислотні, окислювально-відновлювальні умови, рН і т.і.) вона переважно розглядається як складова ґрунту та рослинної продукції.

Визначено, що головна географічна передумова впливу на водну міграцію хімічних елементів полягає у гідрологічних особливостях місцевості.

Визначено, що рН водної суспензії ґрунту 5,5 забезпечує малу рухомість важких металів і гігієнічну чистоту будь-якої із сільськогосподарських культур.

Колоїдна міграція і сорбція суттєво впливають на розподіл та перерозподіл хімічних елементів.

При формуванні екологічної безпеки об’єктів, що досліджуються суттєве значення мають первинне та вторинне поля забруднення (Малишева Л.Л., 1998). У формуванні вторинного поля особливе значення належить басейново-стоковій структурі.

Зрошення (І клас води) істотного впливу на валовий вміст мікроелементів у шарі 0 – 30 см не має (Балюк С.А. та інші, 2002).

Визначено вплив кліматичного фактору за порами року.

Для повітря характерний процес самоочищення, завдяки йому забруднюються інші компоненти.

Аеральне надходження речовин є основною приходною частиною бюджету хімічних речовин.

Оцінюючи вплив виробничої та невиробничої діяльності на накопичення хімічних елементів в ґрунтах та рослинній продукції визначено:

- ця діяльність стала могутнім геохімічним фактором, що впливає на перерозподіл хімічних елементів на поверхні Землі і в біосфері;

- ґрунт є геохімічним акумулятором забруднень техногенного надходження, своєрідним бар’єром , який контролює між компонентну і міжсистемну міграцію хімічних елементів та їх сполук;

- існують системи, що затримують забруднювачів, а є системи, що закріплюють та переводять в недоступну для рослин форму, вилучають із міграційних процесів. До перших відносяться орографічні та фітохімічні, до других – педохімічні;

- ділянки ґрунтів, де є поховане будівельне і побутове сміття характеризується підвищеним вмістом металів;

- твердження про існування підвищення вмісту цинку і ніколу на ділянках з похованим шлаком потребує додаткових досліджень;

- ділянки з насипаним привезеним ґрунтом відрізняються тим, що давні поховані гумусові горизонти більш збагачені такими важкими металами, як Ni, Cu, Zn, Pb;

- важкі метали техногенного походження концентруються в приповерхневому (самому верхньому) шарі. На землях, що оброблюються, надлишкова кількость важких металів характерна для всього орного шару;

- визначене зовнішнє та внутрішнє забруднення рослин. Зовнішнє - накопичення важких металів на листах та стеблах. Внутрішнє – надходження важких металів через кореневу систему. Більш небезпечне є внутрішнє забруднення. Питома вага зовнішнього забруднення незначна;

- коренева система здатна затримувати в певному діапазоні забруднювачів і забезпечувати чистоту органів запасання асімілятів (продуктів харчування рослинного походження).

В цілому визначено, що фактори та компоненти географічної оболонки контролюють розподіл та перерозподіл хімічних елементів, перш за все важких металів у ґрунтах та продуктах харчування рослинного походження і відповідно впливають на формування їх екологічної безпеки чи небезпеки.

Загальні особливості та закономірності накопичення важких металів у ґрунті та рослинній продукції.

Ґрунт не може бути відірваний від географічних умов його формування. Функціональна залежність генезису та властивостей ґрунтів від факторів ґрунтоутворення є головним законом ґрунтознавства, який відображує єдність ґрунту і середовища.

В межах території, що досліджується, спостерігається шість основних типів ґрунтів лісостепу, та один тип характерний для північного степу (чорнозем типовий, чорнозем опідзолений, темно-сірий опідзолений, сірий лісовий, ясно-сірий лісовий, лучно-типовочорноземний). Значно менше за площею чорноземно-лучний, лучно-болотний та алювіальний. Зі степових ґрунтів для території досліджень характерний чорнозем звичайний.

Регіональне забруднення, що формує екологічну безпеку, характерне, головним чином для промислових районів і великих населених пунктів. Основними забруднювачами є підприємства, транспорт, комунальні стічні води і т.і. Мікроелементи поступають до рослин з ґрунтів та внаслідок повітряного переносу. До ґрунтів забруднювачі поступають також з добривами, пестицидами та при зрошенні.

Ступінь засвоєння елементів рослинністю залежить від його форми в ґрунті. Більш ефективно засвоюються ті елементи, які знаходяться в розчині, або в адсорбованому стані на поверхні колоїдних частин ґрунту.

Надходження елементів з ґрунту до рослин залежить від загального хімічного складу ґрунту, його реакції окислювально-відновлювального потенціалу, фізичних властивостей ґрунту та біологічної діяльності ґрунтових організмів.

У більшості рослин немає специфічного захисного механізму від важких металів, але у них існує декілька систем контролю за надходженням іонів важких металів. Покривна тканина коренів має значну адсорбуючу здатність. Рухомість металів знижується за рахунок їх обробки продуктами метаболізму рослин. Захисну функцію виконують клітини поясу Каспарі. Різні види рослин мають різні здатності щодо поглинання елементів з ґрунту.

Якість сільськогосподарської продукції визначається не тільки кількістю і видами добрив, але і технологією їх використання, збалансованістю в добривах макро- і мікроелементів, доступністю їх для кореневої систем рослин.

Приблизно половина (45 – 50 %) валової кількості Zn та Pb в орному шарі представлено рухомою формою.

Хімічний склад рослин залежить від хімічного складу ґрунту, але не повторює його. Різні види рослин в одних і тих же ландшафтно-геохімічних умовах накопичують різну кількість одного і того ж елементу. Різні органи рослин також накопичують різну кількість тих чи інших елементів. В умовах техногенного впливу на ґрунти найбільша кількість накопичується в корінні, менше в стеблах та листі, і зовсім мало або й зовсім не накопичується в продуктивних органах рослин. Вміст хімічних елементів на різних стадіях розвитку рослин різний. Встановлено тісний зв'язок між внутрішніми процесами обміну речовин рослин та зовнішніми умовами живлення. Найбільш енергійне поглинання мінерального живлення характерне для молодих частин рослин. Характер надходження та накопичення мінеральних речовин рослинами залежить від типу рослинності та тривалості життя. Однолітні рослини характеризуються максимумом надходження елементів. Має значення швидкість переміщення елементів. Cd, Zn, Pb – малорухомі, а Cu надзвичайно рухливий. Pb легко змивається з поверхні листя дощовою водою, а Cu, Zn, Cd значно проникають до листя. Вміст деяких важких металів неоднаковий у плодах різного розміру – у дрібних плодах моркви, буряка, гарбузів міститься більше Pb і менше Cu, Zn, As і т.і.

Основні методи дослідження. При дослідженні використано стандартні лабораторні і польові методи досліджень, обробка та узагальнення хімічних аналізів.

 Характер та особливості формування екологічної безпеки грунтів та рослинної продукції сільськогосподарського виробництва Лівобережного Лсостепу внаслідок накопичення в них важких металів.

В літературі широко використовуються різні терміни (поняття), що мають майже однакове, або близьке значення. Це «важкі метали», «мікроелементи», «розсіяні хімічні елементи», «рідкі хімічні елементи», «мало розповсюджені елементи» і т.і. У різних наукових школах закріпилася своя термінологія і єдиного підходу до її використання не існує. В даному дослідженні пріоритет надається поняттям «важкі метали» та «мікроелементи» умовно вважаючи їх синонімами.

Термін «геосистема» використовується у розумінні Сочави В.Б. (1978) «Сільськогосподарські антропогенні геосистеми» ототожнюються з «сільського-сподарськими ландшафтами» за Денисиком Г.І. (1998), «міські ландшафти» та «міські геосистеми» за Гуцуляком В.М. (2006), «ландшафтно-урбанізаційні системи», «урбанізовані ландшафти» за Дмитруком О.Ю. (2004) ототожнюються з поняттям «урбогеосистеми». Таке умовне спрощення пов’язане з тим, що дисертант досліджує території, ландшафти, трансформація яких досягла свого максимального рівня, а всі вище згадані поняття саме до них і відносяться. Відповідно до класифікації Денисика Г.І. (1998) автором досліджуються орні ландшафти Лівобережного Лісостепу в порівнянні з аналогічними ландшафтами зони мішаних лісів та степу. За Денисиком Г.І. (2001) всі наші експериментальні екологічні по-

лігони закладені лише в одній природній смузі - «лісополі». Дослідження особливостей накопичення важких металів у ґрунтах та продуктах рослинного походження і відповідно їх екологічної безпеки здійснювалося в межах заплавних геосистем, геосистем першої та другої надзаплавних терас, геосистем плакору (вододілу) та яружно-балкових систем. Для виявлення основних закономірностей розподілу та перерозподілу хімічних елементів, що досліджуються використані акумулятивні ряди. Акумулятивний ряд – це ранжування хімічних елементів, що досліджуються, за їх максимальними значеннями вмісту у ґрунтах та рослинній продукції. Акумулятивні ряди за нашим визначенням схожі на адсорбційно-акумулятивні ряди Волошина І.М. (1998). Але, на наш погляд, вони все таки ближчі до поняття «абсорбційно-акумулятивні ряди», так як важко визначити поглинання речовини здійснюється усією масою її тіла, чи лише поверхнею іншої речовини під дією молекулярних сил. Виходячи з цього ми визначаємо їх , через родове поняття «акумулятивний», без будь-якого видового визначення.

Характер положення важкого металу в акумулятивному ряді надзвичайно складний і різноманітний. Між тим було виявлено, що існують або намітилися певні закономірності, які і визначають головні особливості накопичення важких металів у ґрунтах та городній рослинній продукції і відповідно їх екологічну безпеку. Завдяки проведеному аналізу розподілу хімічних елементів у ґрунтах і рослинній продукції заплав, надзаплавно-терасових, вододільних та яружно-балкових геосистем виявлено наступне.

* Акумулятивні ряди пріоритетних важких металів в ґрунтах виглядають таким чином: для заплав Mn > Zn > Pb > Fe > Cu > Ni > Cd > Co > Cr; для геосистем першої надзаплавної тераси Zn > Mn > Pb > Fe > Cu > Ni > Co > Cd > Cr; для геосистем другої надзаплавної тераси Mn > Zn > Fe > Pb > Ni > Co > Cr > Cu > Cd; для вододільних геосистем Mn > Fe > Pb > Zn > Cu > Co > Cd > Cr; для яружно-балкових геосистем Mn > Zn > Pb > Co > Cr > Ni > Fe > Cu > Cd.
* У ґрунтах усіх різновидів геосистем перевищення ГДК не виявлено.
* Фонові значення перевищуються: у ґрунтах окремих заплав по Pb, Cr, Ni, Co, Cd і Cu (в 1,29 – 6 разів); у ґрунтах геосистем першої надзаплавної тераси по Pb (в 2,5 – 6,5 разів), по Zn (в 7 – 17 раз), по Co (в окремих ділянках в 1,0 – 1,3 рази); у ґрунтах геосистем другої надзаплавної тераси по Cr, Co та Pb (від 1,5 до 2,2 рази); у ґрунтах вододільних геосистем за виключенням Mn, вміст решти мікроелементів перевищує фонові значення; у ґрунтах яружно-балкових геосистем перевищення виявлено для усіх мікроелементів (від 2 до 17 разів) крім Cd і Mn.
* Акумулятивні ряди вмісту важких металів у рослинній продукції наступні: картопля в межах заплав: Fe > Zn > Mn > Cu > Pb > Co > Ni > Cr > Cd; в межах геосистем першої надзаплавної тераси: картопля – Zn > Fe > Mn > Cu > Pb > Co > Cr > Cd > Ni; морква – Fe > Zn > Mn > Cu > Pb > Cr > Co > Ni > Cd; кабачок – Zn > Fe > Mn > Cu > Cr > Co > Ni > Cd > Pb; в межах геосистем другої надзаплавної тераси: картопля і морква характеризуються однаковим акумулятивним рядом, а саме Fe > Zn > Mn > Cu > Ni > Pb > Co

 > Cr > Cd; в межах вододільних геосистем утворилися такі акумулятивні ряди в різних видах рослинної продукції;

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Картопля | Fe | Cu | Zn | Mn | Ni | Pb |  |  |  |
| Морква | Fe | Mn | Zn | Cu | Pb | Ni |  |  |  |
| Капуста | Fe | Mn | Zn | Ni | Cu | Pb |  |  |  |
| Буряк столовий | Fe | Mn | Zn | Cu | Pb | Ni |  |  |  |
| Буряк цукровий | Fe | Zn | Mn | Cu | Ni | Pb |  |  |  |
| Томати | Fe | Zn | Mn | Ni | Cr | Co | Pb |  |  |
| Огірки | Fe | Zn | Mn | Cu | Ni | Cr | Co | Cd | Pb |
| Кабачок | Fe | Zn | Mn | Cu | Ni | Cr | Co | Cd | Pb |
| Цибуля | Fe | Zn | Mn | Cu | Cr | Pb | Ni | Co | Cd |
| Гарбуз | Mn | Fe | Zn | Cu | Cr | Pb | Ni |  |  |
| Яблуко | Fe | Zn | Cu | Ni | Pb |  |  |  |  |

* Найбільший коефіцієнт акумуляції характерний для заплави (середнє значення (13,91). Для рослинної продукції, що вирощується на першій надзаплавній терасі його середнє значення складає 4,61, для другої надзаплавної тераси – 9,35 і для вододільних геосистем – 3,01. Найменший коефіцієнт біоакумуляції характерний для яружно-балкових геосистем і складає 1,6. Визначення екологічної безпеки ґрунтів та рослинної продукції здійснювалося шляхом дослідження особливостей накопичення важких металів в умовах урбогеосистем. Проведені дослідження повністю узгоджуються з урбанізаційним природокористуванням за Дмитруком О.Ю. (2004). Екологічна безпека ґрунтів і рослинної продукції визначалася для міст з різною кількістю населення і для міст з різними господарськими функціями урбанізаційного ядра (О.Ю. Дмитрук, 2004). Умовно виділені великі, середні, малі міста та селища міського типу. За валовим вмістом хімічних елементів найбільша кількість в грунтах урбогеосистем Si (35000 – 34500 мг/100 г), Al (7000 – 7500 мг/100 г), К (2100 – 2200 мг/100 г), Са (1800 – 1900 мг/100 г), Na (1300 мг/100 г), Mg (800 – 850 мг/100 г), Р (250 – 800 мг/100 г). Найменший валовий вміст Sn (20,2 мг/100 г) та Ag (< 0,03 мг/100 г).
* Виявлена тенденція підвищення бар’єрності у городніх рослин у зв’язку з підвищенням антропогенного тиску.
* Виявлено суттєве зниження коефіцієнта біоакумуляції у різних геосистемах у зв’язку зі збільшенням антропогенного навантаження.

Якщо співставити наведені дані з різними природними геосистемами, наприклад, з заплавними, то можна констатувати, що в урбогеосистемах валова концентрація майже усіх хімічних елементів, що досліджуються більша, ніж у заплавних: по Fe в 1,3 – 1,38 рази, по Si - в 1,06 рази, по Sr – в 1,6 – 1,3 рази і т.і. Виключенням є вміст бору, якого в урбогеосистемах однакова кількість або знову таки вища, ніж у заплавах; вміст Mn в урбогеосистемах менше ніж у заплавних геосистемах. Менше також Zn, Mg, Ca, Ni, Na, Mn та інших.

Вміст рухомих форм характеризується наступними закономірностями.

 Акумулятивний ряд незалежно від величини міста наступний: Zn (64 %) > Mn (36 %) > Pb (43 %) > Fe (50 %). Далі місце кожного мікроелементу в акумулятивному ряді міст різної величини і господарських функцій урбанізаційного ядра різні. Розподіл важких металів в подальшому залежить від регіональних особливостей та характеру забруднення в конкретному регіоні.

 Характер розподілу рухомих форм важких металів також досить складний. Але незалежно від величини міста і природної зони, де воно розташоване, перше і друге місце за вмістом належить в переважній більшості Zn (61 %) і Mn (39 %). В цьому випадку акумулятивний ряд має такий вигляд – Zn (107,96 мг/кг) > Mn (12,22 мг/кг) > Fe (3,79 мг/кг) > Pb (2,07 мг/кг) > Cu (0,80 мг/кг) > Cr (0,40 мг/кг) > Cd (0,30 мг/кг) > Ni (0,30 мг/кг) > Co (0,19 мг/кг). У випадку, коли панівне місце займає Mn акумулятивний ряд є наступним: Mn (60,99 мг/кг) > Zn (22,78 мг/кг) > Pb (9,73 мг/кг) > Fe (1,54 мг/кг) > Cu (0,22 мг/кг) > Ni (0,22 мг/кг) > Co (0,16 мг/кг) > Cd (0,15 мг/кг) > Cr (0 мг/кг). Таким чином, незалежно від розміру міста, господарських функцій урбанізованого ядра, природної зони, де розташоване місце, пріоритетними завжди є чотири мікроелемента: Zn, Mn, Pb і Fe. Різниця спостерігається лише у кількісному вмісті. Відносно вмісту важких металів у картоплі, що вирощена у межах урбогеосистем, то також незалежно від особливостей міста і його географічного положення, як і у природних геосистемах, завжди найбільше накопичується Fe. Пріоритетним є три важкі метали – Fe, Zn, Mn. У багатьох випадках на четверте місце виходить Cu або Pb. Акумулятивний ряд має такий вигляд: Fe (67,4 мг/кг) Zn (10,4 мг/кг) > Mn (5,4 мг/кг) > Cu (2,4 мг/кг) > Co (0,73 мг/кг) > Pb (0,67 мг/кг) > Cr (0,33 мг/кг) > Ni (0,27 мг/кг) > Cd (0,02 мг/кг).

Перевищення важких металів у ґрунтах урбогеосистем здебільшого не виявлено. Фонові значення, як правило, суттєво перевищені. Наприклад, у Запоріжжі зафіксовано перевищення по Zn більше ніж у 100 разів, у решті міст перевищення складає 3 – 37 разів. Те ж саме характерно і для Pb - перебільшення в 3 -10 раз і т.і. Стосовно екологічної безпеки рослинної продукції (картоплі), то мінімальне перевищення ГДК по Fe складає 4,2 рази (Запоріжжя), максимальне – 13,5 рази (Харків). Причому у таких невеликих містах, як Чугуїв, Богодухів перевищення майже таке ж (4,3 – 5,6 разів), як і у Запоріжжі. Немає жодного міста, де не було б зафіксоване забруднення картоплі Zn (перевищення ГДК 8 – 14 раз). В той же час повністю відсутнє забруднення Mn, тоді як у ґрунті він є одним із пріоритетних. Відсутнє забруднення картоплі по Cu. Одне перевищення ГДК зафіксоване по Pb (Запоріжжя), де в житловому районі зафіксоване перевищення в 5,8 рази. В Запоріжжі безпосередньо в промисловому районі зафіксовано невелике перевищення по Co, Ni, Cr.

Таким чином, у відмінності від різних природних геосистем, де немає жодного перевищення ГДК, в урбогеосистем рослинна продукція (картопля) є здебільшого екологічно небезпечною.

Для виявлення особливостей накопичення важких металів в межах різних одиниць фізико-географічного районування дослідженнями охоплено 3 геогра-фічних зони, 6 фізико-географічних країв, 9 областей та 4 фізико-географічних

райони. За площею це складає приблизно 51 тис. км2 або 26,7 % території пів-нічно-східної України. Основні дослідження зосереджені в межах Лівобережного Лісостепу, наполовину менше – в степовій зоні, і незначний об’єм - в зоні мішаних лісів.

Акумулятивний ряд усереднених даних вмісту важких металів у грунтах Лівобережного Лісостепу наступний: Mn (8,164 мг/кг) > Pb (4,582 мг/кг) > Zn (3,579 мг/кг) > Fe (3,469 мг/кг) > Co (0,596 мг/кг) > Cu (0,397 мг/кг) > Cd (0,220 мг/кг) > Cr (0,209 мг/кг). Причому Mn складає майже 10,0 %, Pb – 20 %, Zn – 16 %, Fe – 15 % всієї кількості важких металів, що досліджуються. Дисперсія най-більша для Pb (204,217), найменша для Cr (0,036). Стандартне відхилення найбі-льше також для Pb (14,29) і Cr (0,189). Аналогічне характерне відповідно і для

суми квадратів відхилення. Ґрунти лівобережного лісостепу екологічно безпечні, жодного перевищення ГДК не зафіксовано.

Для ґрунтів степової зони характерний наступний акумулятивний ряд: Zn (27,06 мг/кг) Mn (8,40 мг/кг) Fe (3,10 мг/кг) > Pb (1,413 мг/кг) > Ni (0,385 мг/кг) > Cu (0,275 мг/кг) > Cr (0,223 мг/кг) > Cd (0,163 мг/кг) > Co (0,162 мг/кг). Причо-му вміст Zn складає 58 % від усієї кількості важких металів, Mn – 15 %, Fe – 7 % і Pb – 3 %. Максимальні значення стандартного відхилення, дисперсії, суми ква-дратів відхилень характерні для Fe, а мінімальні - для Co. Ґрунти степу екологічно безпечні, перевищень ГДК не виявлено.

Акумулятивний ряд для зони мішаних лісів фактично подібний до акуму-лятивного ряду степової зони. Різниця лише у кількісному вмісті кожного хімічного елементу, що досліджується: Zn (22,005 мг/кг) > Mn (11,335 мг/кг) > Fe (5,065 мг/кг) > Pb (3,535 мг/кг) > Ni (0,315 мг/кг) > Cu (0,265 мг/кг) > Cr (0,22 мг/кг) > Co (0,14 мг/кг) > Cd (0,125 мг/кг). Вміст Zn складає 51 %, Mn – 26 %, Fe – 12 %, Pb – 8 %. Перевищень ГДК у ґрунті зони мішаних лісів також не виявлено. В рослинній продукції лісостепу: картоплі, моркві, капусті, буряку столово-му, буряку цукровому, томатах, огірках, цибулі найбільше акумулюється Fe.

Лише в одному випадку, в картоплі на першій надзаплавній терасі Zn виявилося більше, ніж Fe. За питомою вагою у картоплі 68 % належить Fe, 14 % займає Zn, Mn належить 9 % і Сu – 6 % від загальної суми усіх мікроелементів, що досліджуються. Для моркви характерний майже такий акумулятивний ряд крім Cr і

 Co, які поміняли свої місця. Але середній вміст важких металів інший. Середній вміст Fe в моркві в 2 рази менший, а от Zn в моркві і картоплі майже однакова кількість: 7,876 мг/кг, у картоплі Fe і 7,641 мг/кг, у моркві. Mn трохи більше у моркві, ніж у картоплі (в 1,2 рази). Більше у моркві і у решти мікроелементів (Cu, Ni, Pb, Co, Cd) окрім Cr, якого в моркві менше в 2,6 рази. В цілому питома вага Fe у моркві становить 48 %, Zn майже 20 % і т.д. Акумулятивні ряди по картоплі: Fe (35,887 мг/кг) > Zn (7,876 мг/кг) > Mn (5,037 мг/кг) > Cu (3,347 мг/кг) > Ni (0,586 мг/кг) > Pb (0,388 мг/кг) > Cr (0,326 мг/кг) > Co (0,274 мг/кг) > Cd (0,092 мг/кг); по моркві: Fe (14,958 мг/кг) > Zn (7,641 мг/кг) > Mn (6,040 мг/кг) > Cu (2,136 мг/кг) > Ni (0,739 мг/кг) > Pb (0,601 мг/кг) > Co (0,337 мг/кг) > Cr (0,123

мг/кг) > Cd (0,1 мг/кг).

Акумулятивний ряд по капусті лісостепу відрізняється від картоплі і моркви, але не суттєво. Вигляд його такий: Fe (4,75 мг/кг) > Mn (2,28 мг/кг) > Zn (0,6

 мг/кг) > Cu (0,41 мг/кг) > Ni (0,252 мг/кг) > Pb (0,122 мг/кг). Питома вага Fe у капусті, в порівнянні з вмістом інших хімічних елементів, становить 57 %, Mn – 27 %, Zn – 4,8 % і т.ін. Акумулятивні ряди буряка столового і буряка цукрового майже однакові. Помінялися місцями лише Mn і Zn у буряці цукровому: Fe (18,571 мг/кг) > Mn (4,157 мг/кг) > Zn (2,6 мг/кг) > Cu (1,257 мг/кг) > Ni (0,223 мг/кг) > Pb (0,14 мг/кг). Питома вага Fe у буряці лісостепу 70 %, Mn – 15 %, Zn – 7 %. Схожі акумулятивні ряди по огіркам, томатам і цибулі. У всіх овочах найбільше Fe, Zn, Mn і Cu.

Перевищення ГДК виявлено у картоплі по Fe (від 1 до 3,2 рази), по Ni (від 1 до 3,5 раз), по Cu лише в одному випадку перевищує ГДК в 4,8 рази, перевищення ГДК по Pb становить 1,38 – 4 рази, по Zn від 1,2 до 2,1 раза, по Cd від 1 до 4,5 раз. Таким чином, картопля у багатьох випадках екологічно небезпечна.

Краща ситуація з морквою. Вона забруднена лише Ni, Pb, Zn і Cd. Перевищення відповідно становить: Pb, Ni від 1 до 5 раз, Zn від 1 до 2,5 раз, Cd від 3 до 3,7 раз. Майже не забруднена капуста. Лише в одному випадку виявлено перевищення по Ni в 1,6 раз і в одному випадку по Pb досягнуто значення ГДК (0,5 мг/кг). Огірки забруднені більше ніж томати. У томатах незначне перевищення по Ni і Cr (в 1,1 рази), а в огірках по Ni і Cr (в 1,6 рази), по Zn (в 2,1 раз), по Cd (в 1,5 рази). Цибуля має перевищення по Zn (в 1,3 раз), по Cd (в 2 рази).

В степовій зоні по огіркам, томатам перевищення ГДК відсутні. По картоплі спостерігаються найбільші кількості перевищення ГДК. Забруднена картопля по Ni від 8 до 28 разів, по Cu – від 1 до 2 разів, по Pb – в 5,8 раз, по Zn – в 1,2 рази. Буряк цукровий, буряк столовий, картопля і морква в степовій зоні не забруднені. Картопля в зоні мішаних лісів забруднена по Zn у 1,6 раз, по Cd в 3,3 раз, по Pb в 4,9 рази, Cr – 1,85 раз. Капуста забруднена Zn в 1,9 раз, Pb в 1,8 раз, Cr – 1,2 рази. Кабачок має забруднення по Zn в 2,6 раз, Pb в 2,3 раз і Ni в 1,5 раз.

Таким чином, картопля серед інших видів рослинної продукції у всіх природних зонах забруднена найбільше. Найбільше рослинна продукція забруднена в лісостеповій зоні, найменше – в степовій.

Процес біоакумуляції в лісостеповій зоні в 9,5 рази інтенсивніший ніж у зоні мішаних лісів і майже в 4 рази, ніж у степовій зоні.

**ВИСНОВКИ**

В результаті дисертаційного дослідження визначено ступінь екологічної безпеки ґрунтів і виробництва сільськогосподарської рослинної продукції в умовах Лівобережного Лісостепу. Виявлено, що ґрунти в межах усіх експериментальних екологічних полігонів є відносно екологічно безпечними, так як не виявлено жодного перевищення існуючих ГДК. Проведені порівняльні, аналогічні дослідження в межах інших природних зон, а саме: в степовій та зоні мішаних лісів, підтвердили екологічну безпеку ґрунтів і у цих зонах. Сільськогосподарська продукція широкого вжитку виявилася у багатьох випадках забрудненою і навіть екологічно небезпечною. Найбільш забрудненою у всіх трьох природних зонах виявилася картопля. В переважній більшості зразків виявлено перебільшення ГДК по цілій низці мікроелементів. Особливе велике перебільшення виявлено

для фонових значень. Ступінь забрудненості інших видів рослинної продукції різний в залежності від регіону – в умовах антропогенного тиску головним є регіональна зумовленість накопичення мікроелементів. Найменше, серед рослинної продукції широкого вжитку, що досліджувалась, забруднена капуста. Найбільше забруднена рослинна продукція сільськогосподарського виробництва в лісостеповій зоні, найменше – в степовій. Серед найбільш суттєвих закономірностей визначена переважаюча роль позакореневого надходження мікроелементів до рослинної продукції.

Серед інших найбільш важливих висновків необхідно підкреслити наступні:

 1) До питання вивчення закономірностей накопичення хімічних елементів у ґрунтах і рослинній продукції, яке є фундаментальною основою формування їх екологічної безпеки чи небезпеки долучилися представники багатьох наук в Україні і за кордоном, часто далеких від географії. Не дивлячись, що географічним факторам майже всі дослідники, надають першочергового значення, в географічній літературі це питання майже зовсім не розглядаються.

 2) Серед географічних передумов, головними факторами, що впливають на накопичення важких металів визначені ступінь горизонтального і вертикального розчленування території, гідрокліматичні особливості. Аеральне надходження речовин є основною приходною частиною бюджету хімічних речовин. Виробнича та невиробнича діяльність є визначальною в накопиченні важких металів. Ґрунт є геохімічним акумулятором забруднень. Існують системи, що затримують забруднювачів, і системи, що закріплюють та переводять в недоступну для рослин форму. Коренева система здатна затримувати у певному діапазоні забруднювачі і забезпечувати чистоту органів запасання асімілянтів.

 3) У більшості рослин немає специфічного захисного механізму від важких металів, але існує декілька систем контролю за надходженням іонів важких металів. Різні види рослин мають різні здатності, щодо поглинання хімічних елементів. Здатність накопичення важких металів визначається цілою низькою причин, серед них: тип рослинності, тривалість життя, різний розмір плодів, стадія розвитку рослин і т.ін.

 4) Найбільш ефективним для визначення екологічної безпеки об’єктів, що досліджуються, є порівняльно-географічний метод в комплексі з іншими. Вірогідність висновків забезпечує використання атомно-абсорбційної спектрометрії.

 5) Для визначення характеру та особливостей формування екологічної безпеки ґрунтів і виробництва сільськогосподарської рослинної продукції були використані акумулятивні ряди накопичення важких металів. Положення хімічного елементу в ряді, що утворюється, надає можливості оцінювати його роль у формуванні екологічної безпеки чи небезпеки об’єктів.

Для того, щоб показати наскільки різні акумулятивні ряди геосистем різної ґенези та різних видів рослинної продукції наведемо їх, як приклад, для заплав та вододільних геосистем: для ґрунтів заплав утворюється наступний ряд: Mn > Zn > Pb > Fe > Cu > Ni > Cd > Co > Cr, а для рослинної продукції (картоплі): Fe > Zn > Mn > Cu > Pb > Co > Ni > Cr > Cd, для ґрунтів вододільних геосистем: Mn > Fe > Pb > Zn > Cu > Co > Cd > Cr, для рослинної продукції (картоплі): Fe > Cu > Zn > Mn > Ni > Pb > Cr > Co > Cd.

6) Виявлено, що провідним у формуванні екологічної безпеки ґрунтів є регіональний принцип. Саме особливості регіону визначають характер і особливості накопичення важких металів. В рослинній продукції незалежно від регіону, природної зоні, виду рослин та інших відмінностей найбільше накопичується Fe. Питома вага його серед інших важких металів складає 68 % у картоплі при 15 % вмісту у ґрунтах. Zn належить 14 %, Mn – 9 %, Cu – 6 %. Лише в кабачках Лівобережного Лісостепу перше місце посідає Zn.

7) Виявлено, що зональний вплив на розподіл важких металів в умовах урбогеосистем нівелюється. В ґрунтах урбогеосистем найбільше акумулюється Zn і Mn. В рослинній продукції пріоритет безапеляційно належить Fe. Жоден хімічний елемент, що досліджується, за його вмістом не перевищує ГДК. Рослинна продукція (картопля) суттєво перевищує в умовах урбогеосистем ГДК по Fe і частково по Zn і є екологічно небезпечною. Коефіцієнт біоакумуляції в умовах урбогеосистем суттєво знижується.

8) Доведено, що накопичення хімічних елементів, що досліджуються, мають чітко виражений гомогенний характер. Різниця спостерігається лише у кількісному вмісті певних хімічних елементів в окремих фізико-географічних районах, областях, краях. Коефіцієнт біоакумуляції найбільший у картоплі Лівобережного Лісостепу (13,21), мінімальний – у картоплі зони мішаних лісів (1,39). У степовій зоні коефіцієнт біоакумуляції складає 3,33. В лісостеповій зоні в межах урбогеосистем коефіцієнт біоакумуляції в 8,63 рази нижчий, ніж у природних геосистемах. У степовій зоні ця різниця складає 6,4 рази. Процес біоакумуляції в лісостеповій зоні в 9,5 раз інтенсивніший, ніж у зоні мішаних лісів і майже в 4 рази – ніж у степу.

9) Фактичними даними підтверджено, що в рослинах існує потужний захисний механізм, який блокує додаткове надходження токсикантів в органи запасання асимілянтів.

10) Необхідно, щоб рослинна продукція відповідно до «Глобальної мережі екологічного маркування (GEN)», до якої Україна вступила в жовтні 2004 року, також маркувалася українським знаком маркування. У зв’язку з цим виникає потреба у розробці відповідних вимог. Дисертаційні матеріали можуть бути використані для вирішення цієї практичної задачі.

**СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

1. Некос В.Ю., Дудурич В.М. Регіональні географічні закономірності формування якості рослинної продукції в межах Середньо-Руської лісостепової та Лівобережно-Дніпровської північно-степової фізико-географічних провінцій. // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна., Сер. Екологія. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2006. – № 722. – С. 48 – 53. (Автору належать збір і обробка фактичного матеріалу).

2. Некос А.Н., Дудурич В.М., Некос В.Ю. Географічні проблеми екологічно чистого харчування // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна., Сер. Екологія. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2006. – № 758. – С. 30 – 34. (експедиційні роботи, узагальнення результатів).

 3. Дудурич В.М. Вплив географічних та соціально-економічних умов на формування якості ґрунтів та городньої продукції // Наука і соціальні проблеми суспільства: харчування, екологія, демографія: IV Міжнар. наук.-практ. конф. Харків, 23 – 24 травня 2006 р. – Х.: ХДУХТ, 2006. – Ч.2. – С.87 – 91

4. Дудурич В.М., Леонов А.Ю., Роман В.В., Деценко В.Г.Особливості формування хімічного складу городньої продукції в умовах середніх міст // Людина і довкілля. Проблеми неоекології. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2005. – Вип. 7. – С. 90 - 100 (автору належать обробка та узагальнення результатів)

**Анотація**

**Дудурич В.М. Екологічна безпека ґрунтів і виробництва сільськогосподарської продукції в умовах Лівобережного Лісостепу.** – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук за спеціальністю 11.00.11 - конструктивна географія і раціональне використання природних ресурсів. Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, Харків, 2007.

Робота присвячена дослідженню екологічної безпеки ґрунтів і сільськогосподарського виробництва рослинної продукції широкого вжитку. Визначені географічні передумови формування екологічної безпеки об’єктів, що досліджуються. Здійснений аналіз аналітичних матеріалів, щодо вмісту мікроелементів у ґрунтах та рослинній продукції, побудовані акумулятивні ряди накопичення важких металів, які дозволили визначити основні закономірності їх накопичення в ґрунтах і рослинній продукції Лівобережного Лісостепу та порівняти з аналогічними матеріалами зони мішаних лісів і степу. Здійснено порівняння вмісту важких металів у ґрунтах та городній рослинній продукції заплавних, надзаплавно-терасових, вододільних та яружно-балкових геосистем. Оцінено їх вміст в урбогеосистемах і різних одиницях фізико-географічного районування. Визначено, що ґрунти усіх геосистем, що досліджувалися, екологічно безпечні. Рослинна продукція, і перш за все картопля забруднена. В межах урбогеосистем вона є екологічно небезпечною.

**Ключові слова**: екологічна безпека і небезпека, важкі метали, мікроелементи, ґрунти, рослинна продукція широкого вжитку, накопичення.

**Аннотация**

**Дудурич В.М. Экологическая безопасность почв и производства сельскохозяйственной продукции в условиях Левобережной Лесостепи**. – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата географических на-ук по специальности 11.00.11 – конструктивная география и рациональное ис-

пользование природных ресурсов. Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, Харьков, 2007

В диссертационной работе рассмотрены закономерности накопления тяжелых металлов в почвах и растительной продукции широкого потребления: картофеля, моркови, капусты, свеклы столовой и сахарной, помидорах, огурцах, кабачках, тыкве, луке. Именно характер и особенности накопления тяжелых металлов формируют экологическую безопасность или опасность этих объектов. Установлено валовое содержание тяжелых металлов и содержание подвижных форм в почвах и растительной продукции, выращиваемой на приусадебных участках. Сопоставлялись аналитические данные по содержанию микроэлементов в почвах пойменных, надпойменно-террасовых, водораздельных и овражно-балочных геосистем и, соответственно, в растительной продукции, выращиваемой на территории указанных геосистем. Осуществлен анализ содержания тяжелых металлов в почвах и растительной продукции в пределах урбогеосистем различного иерархического уровня и разных хозяйственных функций урбанизационного ядра. Выявлены основные различия и сходства накопления тяжелых металлов в разных единицах физико-географического районирования. Анализ аналитических данных, построенные аккумулятивные ряды позволили установить основные закономерности накопления тяжелых металлов в почвах и растительной продукции не только в пределах Левобережной Лесостепи, но также и в аналогичных объектах зоны смешанных лесов и степной зоне. Установлено, что почвы Левобережной Лесостепи, степи и зоны смешанных лесов являются экологически безопасными. Ни единого превышения значений ПДК не выявлено. Не смотря на это, растительная продукция, выращиваемая в пределах многих геосистем, оказалось загрязненной. Больше всего загрязненным оказался картофель. Меньше всего загрязненной оказалась капуста. В почвах больше всего концентрируется Zn и Mn. В растительной продукции, независимо от природной зоны, региональных особенностей и вида продукции наиболее концентрируется Fe. Загрязнение картофеля в урбогеосистемах настолько значительно, что его следует считать экологически опасным. Коэффициент биоаккумуляции наибольший для картофеля, выращенного в условиях лесостепной зоны (13,2), наименьший – у картофеля зоны смешанных лесов (1,39). В степи этот коэффициент составляет 3,33. В лесостепной зоне в пределах урбогеосистем коэффициент биоаккумуляции в 8,63 раза ниже, чем в естественных геосистемах. В степи эта разница составляет 4 раза. Процесс биоаккумуляции в лесостепной зоне в 9,5 раза интенсивнее, чем в степи.

**Ключевые слова**: экологическая безопасность и опасность, тяжелые металлы, микроэлементы, почвы, растительная продукция широкого употребления, накопление.

**Summery**

**Dudurych V.М. Ecological safety soils** **and productions of agricultural goods in the conditions of Left-bank Forest-steppe.** It is Manuscript.

Dissertation on the receipt of scientific degree of candidate of geographical sciences after speciality 11.00.11 is structural geography and rational use of natural resources. Kharkov national university named after V.N. Каrаzіn, Kharkov, 2007.

Work is devoted to research of ecological safety soils and agricultural production of vegetable goods of wide consumption. Certain geographical pre-conditions of forming of ecological safety of objects which are explored. Realizable analysis of analytical materials, in relation to maintenance of microelements in soils and vegetable products, built accumulation rows of accumulation of heavy metals which allowed to define basic conformities to the law of their accumulation in soils and vegetable products of Left-bank Forest-steppe and to compare to similar materials of area of the mixed forests and steppe. Comparison of maintenance of heavy metals is carried out in soils and garden vegetable products of flooded-area, overflooded-terracing, separate and ravine-beam geosystem. Their maintenance is appraised in urbogeosystem and different units of physics-geographical districts. It is certain that soils all geosystem, that was explored, ecologically safe. Vegetable products, and a potato is muddy foremost. Within the limits of urbogeosystem she is ecologically dangerous.

**Keywords**: ecological safety and danger, heavy metals, microelements, soils, vegetable products of wide consumption, accumulation.

## Для заказа доставки данной работы воспользуйтесь поиском на сайте по ссылке: <http://www.mydisser.com/search.html>





