

# **АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА СТАН ДОВКІЛЛЯ**

Процько Т. О.

Науковий керівник – к. т. н., доцент

Іщенко В.А.

**Метою роботи** є оцінювання забруднення навколишнього середовища важкими металами та їх сполуками.

**Об'єктом дослідження** є процес забруднення навколишнього середовища важкими металами та їх сполуками.

**Предметом дослідження** є характеристика забруднення навколишнього середовища важкими металами та їх сполуками.

Отже, для розв'язання поставленої у роботі мети необхідно розв'язати такі задачі:

- зібрати, вивчити та проаналізувати інформацію про важкі метали як мікроелементи;
- зібрати, вивчити та проаналізувати вплив важких металів на біохімічні та фізіологічні процеси в живих організмах і можливу токсичну дію при надлишку;
- ознайомитись зі шляхами надходження металів в об'єкти навколишнього середовища;
- визначити основні можливості застосування природоохоронних технологій комплексної утилізації важких металів;
- розробити рекомендації щодо зменшення впливу важких металів на навколишнє середовище.

## Важкі метали:

- Свинець
- Кадмій
- Нікель
- Ртуть
- Хром
- Цинк
- Молібден
- Мідь
- Арсен

# Вплив важких металів

- **Ґрунт:** зменшення врожайності та вміст ВМ у сільськогосподарській продукції, при забрудненні стає вторинним джерелом забруднення приземного повітря, природних вод і рослинної продукції
- **Водойми:** зміна щільності, різноманітності, групової структури і видового складу популяцій
- **Атмосферне повітря:** можуть переноситися на значні відстані, накопичуватися у компонентах навколишнього середовища та потрапляти в харчові ланцюги, завдаючи непоправної шкоди наземним і водним екосистемам.

# Вплив важких металів на організм людини

- Вплив на нервову систему
- Токсичний вплив на нирки
- Впливає на ферменти
- Подразнення і запалення дихального тракту
- Викликає утворення ракової пухлини
- Вплив на нейроендокринну і гормональну систем
- Зміна швидкості росту організмів, їх статевого розвитку та розмноження;
- Генетичні модифікації.

# Джерела надходження важких металів у довкілля

Метали	Відходи, в яких метали можуть міститися
Pb	Цемент, пестициди, фабри, лаки, барвники, батарейки, поліграфічна продукція, телевізори та ін. електроприлади, лампи, кольорове скло
Cd	Батареї, акумулятори, електричний кабель, автомобільні радіатори, цемент, полівінілхлорид, пестициди, кольорове скло
Ni	Батареї, акумулятори, цемент, пестициди
Hg	Термометри, лампи, батареї, полівінілхлорид, пестициди, фарби, батареї, поліграфічна продукція, телевізори, акумулятори
Cr	Цемент, Лаки, фарби, барвники, батарейки, поліграфічна продукція
Zn	Цемент, фармацевтичні і ветеринарні препарати, пестициди, батарейки, акумулятори, лампи, фарби
Cu	Електричний кабель, цемент, автомобільні радіатори, пестициди, лампи, кольорове скло, фарби, лаки, барвники, поліграфічна продукція
As	Барвники, фармацевтичні і ветеринарні препарати, пестициди, поліграфічна продукція

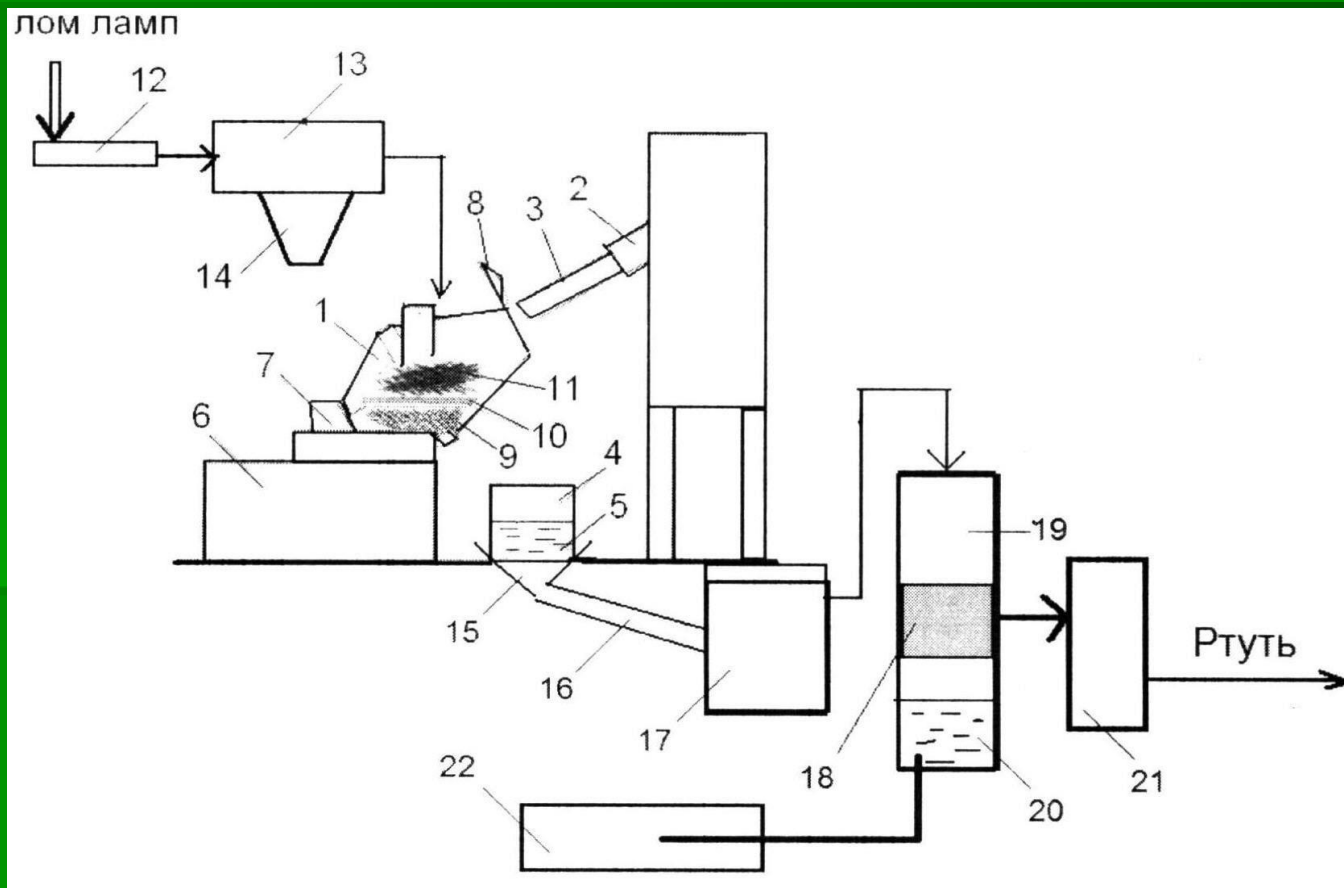
- Кадмій потрапляє у навколишнє середовище у вигляді сульфїду кадмію і сульфосоленїду, які використовуються у фарбах і надають червоного кольору, такий колір називаюь селеновим рубїном.
- Купрум потрапляє на полігони у вигляді купрум (II) оксиду у натрієво-кальцієвому склі, який надає блакитного кольору, а в калієво-цинковому — зеленого.
- Свинець потрапляє на полігони ТПВ у вигляді барвника скла – плюмбум (II) оксиду, який підсилює колір скла й надає йому яскравих відтїнкїв. Також потрапляє на полігони ТПВ у вигляді сполуки  $PbSb_2O_6$ , що міститься у стибїйсвинцевих акумуляторах.
- Кадмїй надходить у довкілля з батарейками, де він міститься у вигляді солї  $CdSO_4$ , яка є електролітом.
- Нікель разом з літїй-їонними акумуляторами потрапляє у довкілля найчастїше у вигляді сполуки  $LiNiO_2$ .

# Важкі метали у складі відходів

Фракції відходів	Метали, які містяться у фракції
Цемент	Zn, Pb, Cu, Ni, Cr, Cd, As
Фармацевтичні і ветеринарні препарати	Zn, As
Полівінілхлорид	Hg, Cd
Пестициди	Hg, Cu, Pb, As, Zn, Cd, Ni
Фарба, лаки	Pb, Cr, As, Hg, Cu, Zn
Батарейки	Pb (PbSO <sub>4</sub> ), Cr (Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ), Zn, Cd, Ni, Hg, Cr, Hg
Поліграфічна продукція	Pb, Cr, As, Hg, Cu
Телевізори	Pb (у вільній формі), Hg
Акумулятори	Ni, Cd, Pb, Zn
Електроніка	Pb, Cg, Hg
Лампи	Hg, Cu, Ni, Zn, Pb
Кольорове скло	Cu (CuO), Pb (PbO), Cd( CdS*3CdSe)



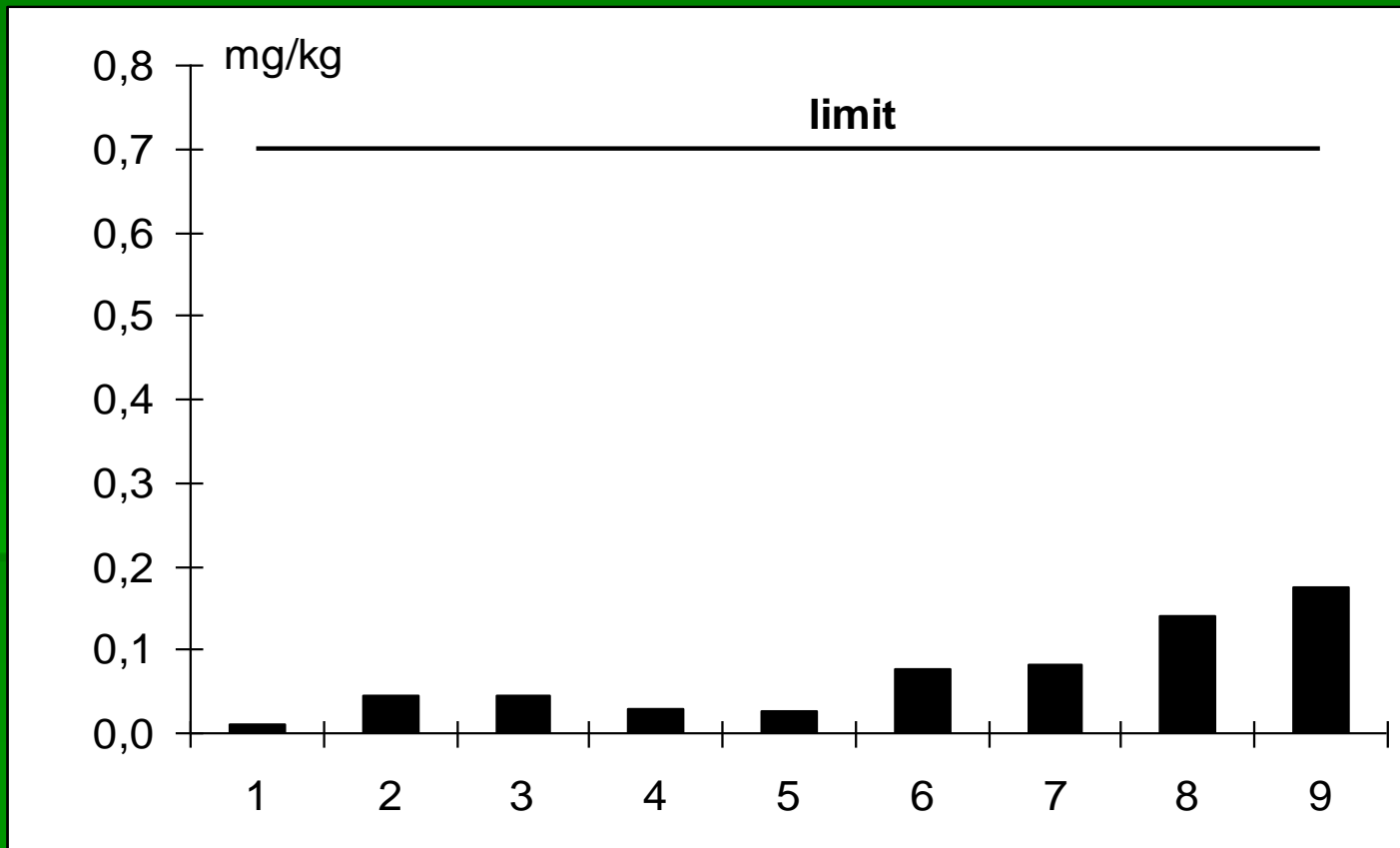
# Установка для вылучення ртуті з люмінесцентних ламп



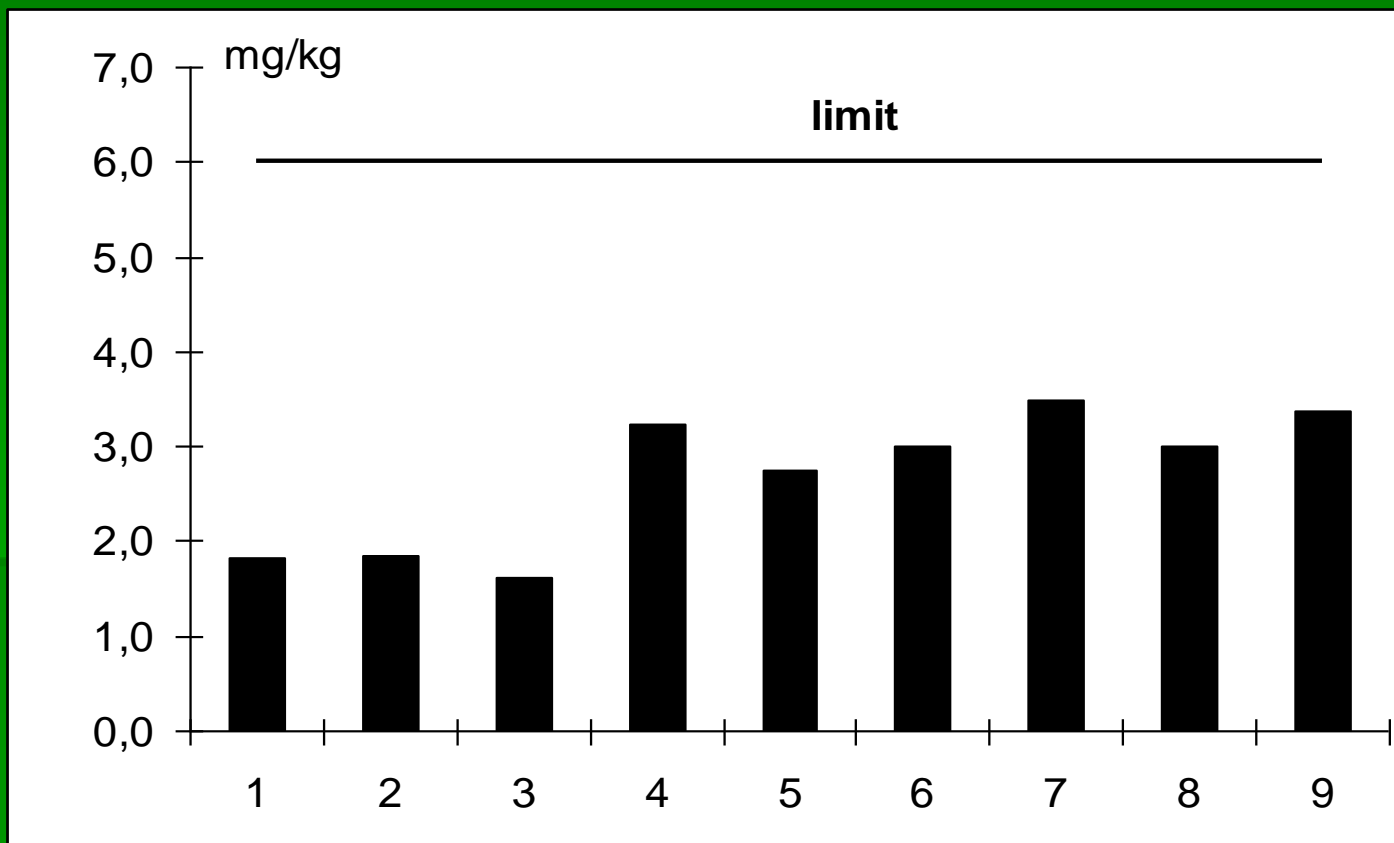


**Розташування точок відбору проб ґрунту  
по відношенню до Стадницького полігону  
побутових відходів**

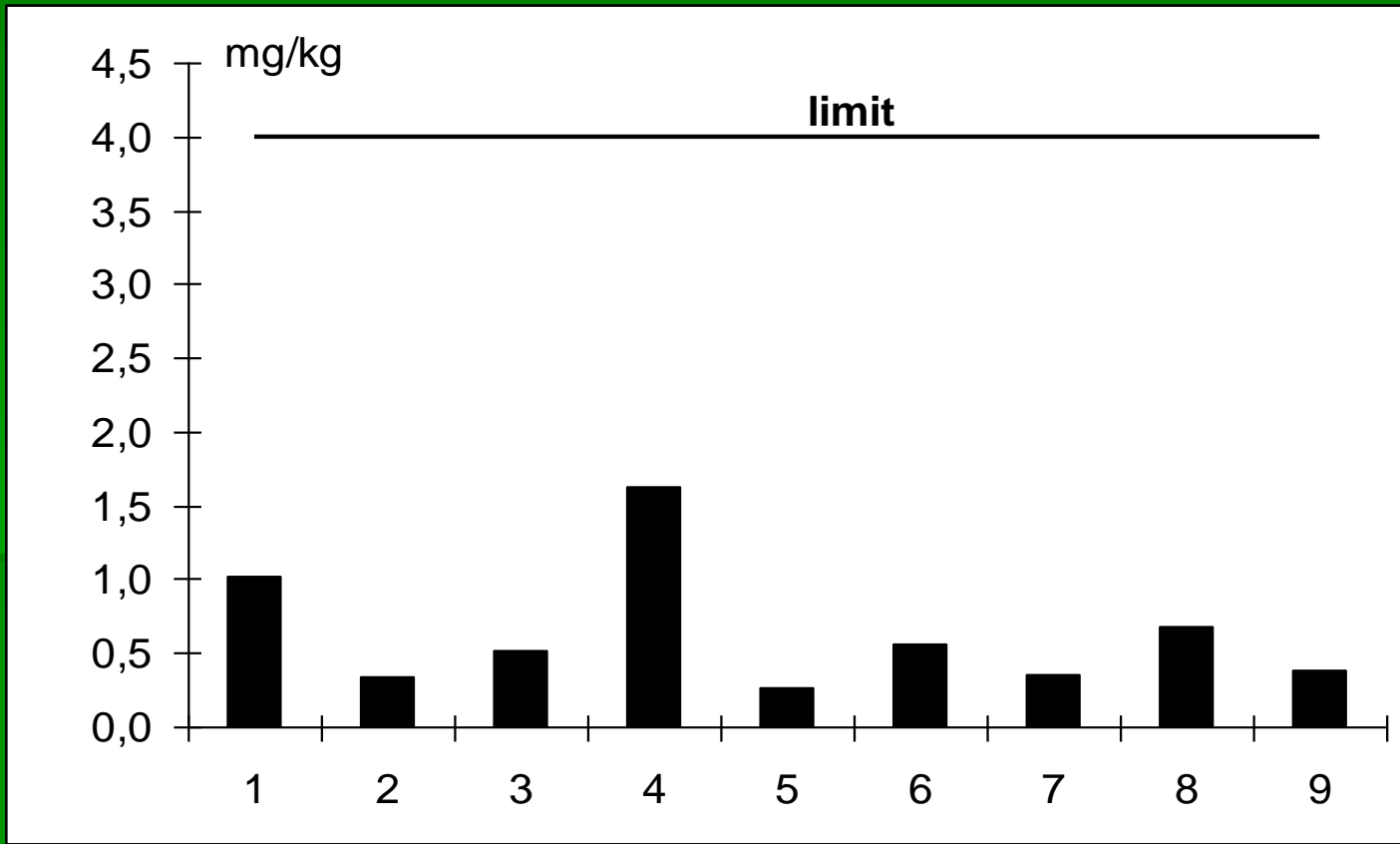
# Рисунок 1 – Концентрація кадмію в ґрунтах



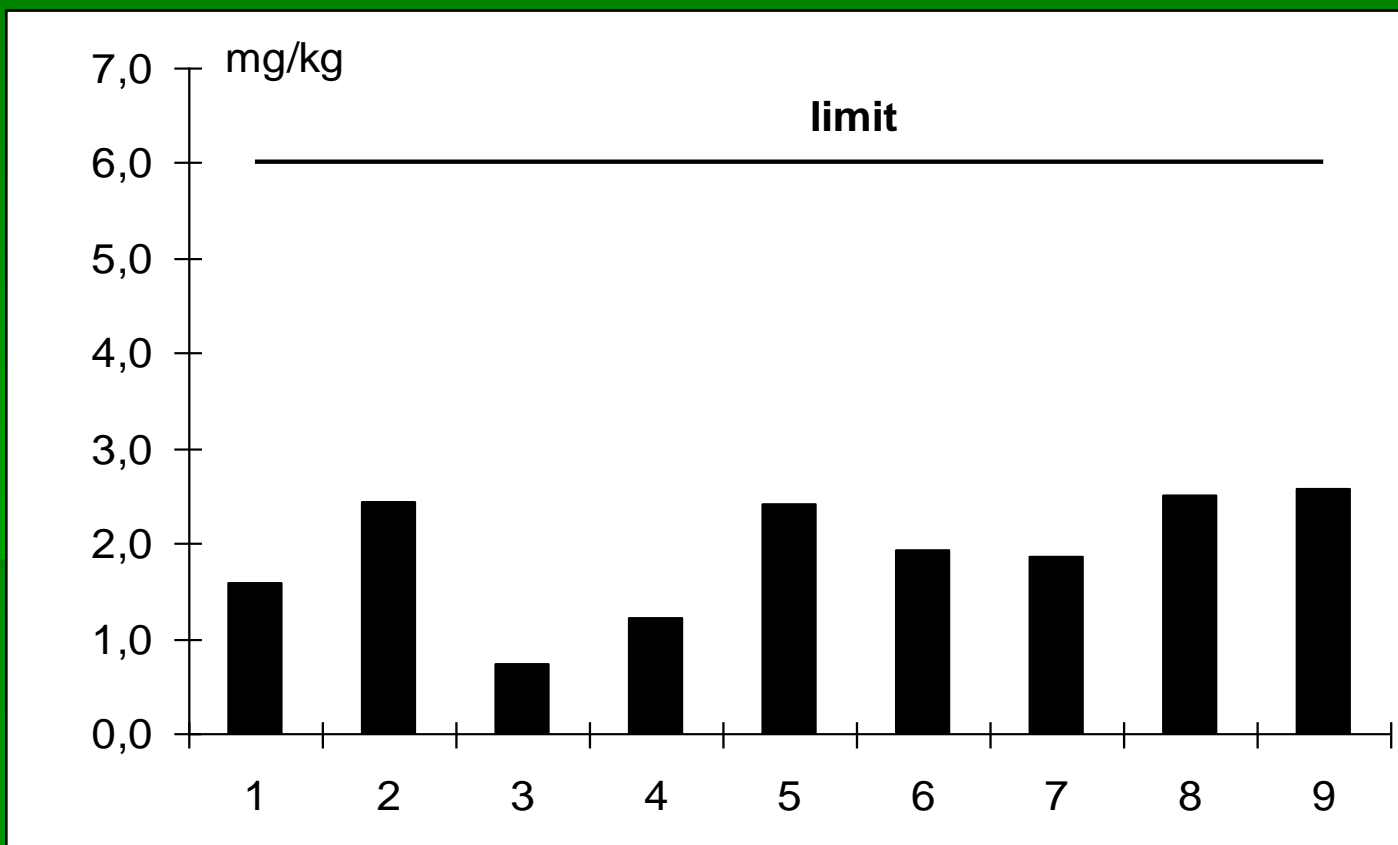
## Рисунок 2 – Концентрація хрому в ґрунтах



# Рисунок 3 – Концентрація нікелю в ґрунтах



# Рисунок 4 – Концентрація свинцю в ґрунтах



# РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

- 📄 промивання ґрунтів та / або заміну забрудненого ґрунту на привізний.
- 📄 агротехнічні прийоми: вапнування, внесення органічних добрив (переважно торфу), мінеральних сорбентів (цеоліти) і деяких інших
- 📄 прийняти нормативно-правові акти, спрямовані на забезпечення зменшення викидів важких металів;
- 📄 зменшити обсяги викидів важких металів підприємствами та іншими об'єктами, насамперед за рахунок впровадження малозатратних заходів;
- 📄 розробити нормативи, стандарти, вимоги щодо важких металів та продуктів, що їх містять, у викидах
- 📄 організувати вітчизняне виробництво технологічного та очисного устаткування, виходячи із сучасного рівня технологій спалювання палива та очищення димових газів від пилу з метою забезпечення мінімальних викидів важких металів;
- 📄 провести інвентаризацію викидів важких металів та створити банки даних щодо викидів таких металів.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в наступному:

- Вперше науково обґрунтовано принципи міграції важких металів із відходів у ґрунти, що дозволило обґрунтовувати механізм забруднення довкілля важкими металами у складі відходів.
- Дістав подальшого розвитку метод оцінювання забруднення ґрунтів важкими металами, що дозволило більш повно оцінити вплив важких металів на навколишнє середовище.

**Практичне значення одержаних результатів.**

- Виявлено та проаналізовано джерела надходження важких металів у складі відходів у довкілля.
- Оцінено забруднення ґрунтів поблизу сміттєзвалищ важкими металами.
- Розроблені рекомендації щодо зменшення впливу важких металів на навколишнє середовище.

За результатами магістерської кваліфікаційної роботи опубліковано 3 наукові праці, 1 стаття у збірнику матеріалів XX Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених «Екологічний інтелект – 2015», 1 стаття у збірнику матеріалів VII Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Актуальні наукові дослідження в сучасному світі», теза доповіді у збірнику матеріалів IX Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів "Екологічна безпека держави".



# Висновки

В магістерській кваліфікаційній роботі було зроблено наступне:

1. Розглянуто загальну характеристику важких металів, їх вплив на навколишнє середовище та міграція у ньому. Особливою токсичністю вирізняються такі важкі метали як ртуть, кадмій, свинець.

2. Наведені джерела надходження важких металів у довкілля. Джерела емісії важких металів і шлях їх проникнення в навколишнє середовище відрізняються різноманіттям, але в основному вони мають техногенне походження як наслідок урбанізації та індустріалізації.

Також джерелом надходження у довкілля різноманітних сполук важких металів є полігони побутових відходів.

3. Визначено основні напрямки використання природоохоронних технологій у підвищенні екологічної безпеки гальванотехнологій та створення ресурсозберігаючих напрямків утилізації відходів, що містять важкі метали.

Проаналізовані методи утилізації люмінесцентних ламп та засобів електроніки.

Також було наведено способи використання пилоподібних та металевих металургійних відходів.

Впровадження нових технологічних етапів, що дають максимальний енергозберігаючий, природоохоронний ефект і економію ресурсів, може бути досягнуто за рахунок грамотно-вибудованої, комплексної системи перетворення різних видів сировини, а також еволюції узгодженості рівнів технологічної інфраструктури.

# Висновки

4. Проаналізовано поширення важких металів (хрому, свинцю, кадмію і нікелю) від полігонів побутових відходів шляхом вимірювання концентрацій їх рухомих форм у ґрунті на різних відстанях від Стадницького полігону (Вінницька область, Україна).

Перевищення допустимих норм не спостерігається для жодного важкого металу. Крім того, концентрація розглянутих важких металів у ґрунтах на досліджуваній ділянці є меншою у порівнянні із ґрунтами поблизу сміттєзвалищ інших населених пунктів Вінницької області.

5. Запропоновані рекомендації щодо зменшення впливу важких металів на навколишнє середовище.

Для зниження впливу важких металів необхідно здійснювати постійний контроль за діяльністю підприємства по установці очисних пристроїв і перехід до сучасних технологій.

Дякую за увагу!!!