



# Тема: Фиторемедиация



# Содержание:

---

Введение

1 Понятие фиторемедиации

2 Технологии фиторемедиации

3 Область применения фиторемедиации

4 Преимущества

5 Недостатки

6 Новые разработки в области фиторемедиации

7 Ограничения применения фиторемедиации

Заключение

Список использованных источников

# Введение

---

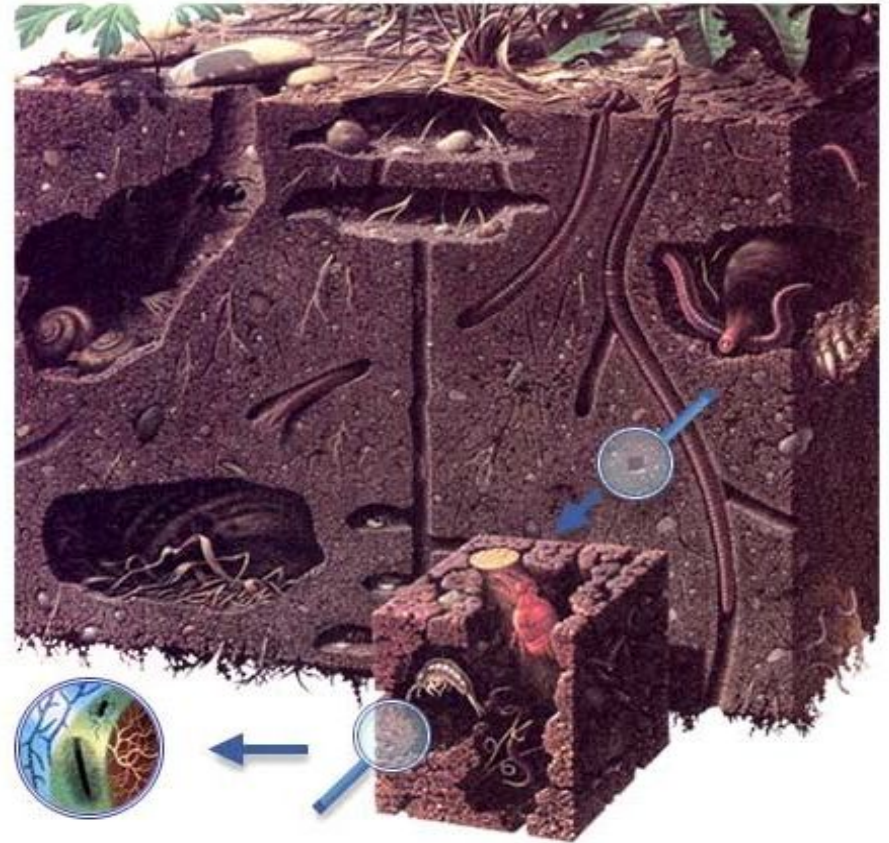
Для обезвреживания ядовитых органических веществ, попадающих в окружающую среду с отходами химических предприятий, уже давно и довольно успешно используют различные микроорганизмы. Однако они не способны удалять из почвы и воды вредные для здоровья тяжелые металлы.

С начала 80-х годов для очистки окружающей среды от тяжелых металлов, органических и неорганических загрязнителей экологами предлагается использовать и растения.

Этот метод очистки окружающей среды был назван фиторемедиацией - от греческого "фитон" (растение) и латинского "ремедиум" (восстанавливать).

# Понятие фиторемедиации

**Фиторемедиация –**  
(фитобиоремедиация) -  
представляет собой  
использование  
растений и  
ассоциированных с  
ними  
микроорганизмов для  
очистки почвы.



# Области фиторемедиации

---

## Фитоэкстракция -

использование естественных растений-аккумуляторов, способных накапливать металлы в надземных органах специально выведенных сортов растений, и определенных обработок почвы для переноса элемента-загрязнителя в надземные части растения, которые затем утилизируются.



**Фитостимуляция** состоит в применении растений для стимуляции биодеградации поллютантов микробами в ризосфере. Для фитостимуляции микробов-деструкторов корневой зоны применяются растения обладающие обширной плотной корневой системой и секретирующие специфические вещества, способствующие росту микробов.



**Фитодеградация** - использование ферментов растений для разрушения органических загрязнителей;

---



Она эффективна против органических поллютантов обладающих хорошей подвижностью в растении (гербициды, ТНТ, трихлорэтилен).

---

**Фитостабилизация** представляет собой, иммобилизацию растением загрязняющих веществ из почвы или грунтовых вод. При этом возможны различные механизмы процессов:

- абсорбция поллютантов корнями и накопление их в растении
- адсорбция поллютантов в ризосфере



# Область применения фиторемедиации

---

- Фиторемедиацию можно использовать для очистки твёрдых, жидких и воздушных субстратов.
- В процессе фиторемедиации используется только энергия солнца, данная технология на порядок дешевле методов основанных на применении техники (таких как промывка и сжигание почвы).
- Данная технология применяется прямо в районе загрязнения.
- Экологически чистая технология.
- Фиторемедиация стала эффективным и экономически выгодным методом очистки окружающей среды только после того, как обнаружили растения-гипераккумуляторы.

# Растения-гипераккумуляторы тяжелых металлов:

---

Растения концентрируют в своих тканях различные элементы, а затем, при определенном количестве времени, эти растения удаляются с территории и сжигаются(убрать пепел и где-нибудь его хранить гораздо легче, чем снимать целые пласты дерна с зараженного участка).

**Мох, Моховидные**— накапливают и удерживают в себе радиоактивные элементы. Аккумулируют свинец и доводят его концентрацию в себе до 64,76 частей на миллион соответственно. Вывод: все же это не лучшие «фиторемедиаторы». Мхи эффективны на территориях с высокой влажностью и они не переносят прямой солнечный свет.



**Ель (Picea).** Хвоя ели и сосны обладает свойствами хорошего фильтра по отношению к свинцу. Она его накапливает и не обменивает с окружающей средой. Деревья эффективно улавливают пыль, причем 1 га деревьев хвойных пород задерживает за год до 40 тонн пыли. Вывод: Эти деревья широко распространены в нашей стране. Приспособлены к климату. Очень эффективные «зеленые фильтры». Все хорошо, но как и любое дерево, очень долго растет и развивается.



**Грибы** очень любят аккумулировать радионуклиды. Самые активные накопители: свинушка, масленок, моховик. В этих грибах даже при загрязнении почв, близких к нормальному значению, содержание цезия-137 может превышать допустимые уровни (до 20 раз). А белые грибы очень любят «всасывать» ртуть, и особенно шампиньоны. Применение грибов позволяет очистить почвы от тяжелых металлов, диоксида, ДДТ, нафталина.



**Подсолнечник** способен активно накапливать кадмий, «вытаскивая» этот тяжелый металл из почвы.



**Клевер луговой** (*Trifolium*). Это ценнейшее кормовое растение, оказывается, умеет накапливать в себе радионуклиды, такие как стронций-90, более чем в 2,5 раза, по сравнению с остальными луговыми травами. Вывод: На мой взгляд, это одно из самых эффективных растений для дезактивации почвы на территориях РФ.

# Преимущества:

---

- Относительно низкая себестоимость проводимых работ по сравнению с традиционными очистными сооружениями;
- Метод безопасен для окружающей среды;
- Теоретическая возможность экстракции ценных веществ из зеленой массы растений (Ni, Au, Cu);
- Возможность мониторинга процесса очистки;
- Уровень очистки не уступает традиционным методам, особенно при небольшом объёме сточных вод (например, в деревнях).

# Новые разработки в области фиторемедиации

- Сочетание фиторемедиации с ландшафтной архитектурой: применение очищаемых растениями территорий в качестве городских парков во время и после процесса очистки.



- Использование трансгенных растений.





# Ограничения применения фиторемедиации

---

Растения, производящие очистку, должны находиться в зоне загрязнения и быть способными воздействовать на загрязнитель.

Если почва токсична, её можно сделать более пригодной для роста с помощью внесения определённых почвенных добавок.

Нужно также учитывать, что очистка ограничена уровнем глубины корней, т.к. растения должны иметь контакт с загрязнителем.

Также фиторемедиация может ограничиваться доступностью загрязнителей растению.

# Заключение

---

В данной работе предложен оптимальный метод очищения природной среды при помощи растений - фиторемедиация, изложены принципы, основные механизмы, разработки в области данного метода.

Преимущества фиторемедиации очевидны: относительно низкая себестоимость, метод безопасен для окружающей среды, теоретическая возможность экстракции ценных веществ из зеленой массы растений (Ni, Au, Cu), возможность мониторинга процесса очистки.

Концепция фиторемедиации базируется на невмешательстве и дружеском отношении к окружающей среде. Использование фиторемедиации как биологического метода очистки потребует терпимости и настойчивости со стороны общественности.

# Список использованных источников

---

- 1 Садчиков А.П., Кудряшов М.А. Гидробиотаника Москва 2005.
- 2 Степановских А.С. Охрана окружающей среды. М., 1990.
- 3 В.Душенков, И.Раскин Зеленая революция в экологии
- 4 Остроумов С.А., Соломонова Е.А. Инновационная разработка экотехнологического подхода к очищению почв. 2008. №3. стр. 48-56.
- 5 Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2001 году. Москва. Министерство природных ресурсов РФ. 2002. 452с.
- 6 <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=556513>