



исследовательская работа

**«Исследование почв на  
содержание тяжелых  
металлов химическими и  
биологическими методами»**

# Актуальность



- Градообразующим предприятием города Новотроицка является предприятие АО «Уральская Сталь» - комбинат черной металлургии. Отходы этого производства выбрасываются в воздух, позже оседают на почву.

**Цель** - изучение влияния загрязненных ионами тяжелых металлов почв на проростки кресс салата.

**Задачи :**

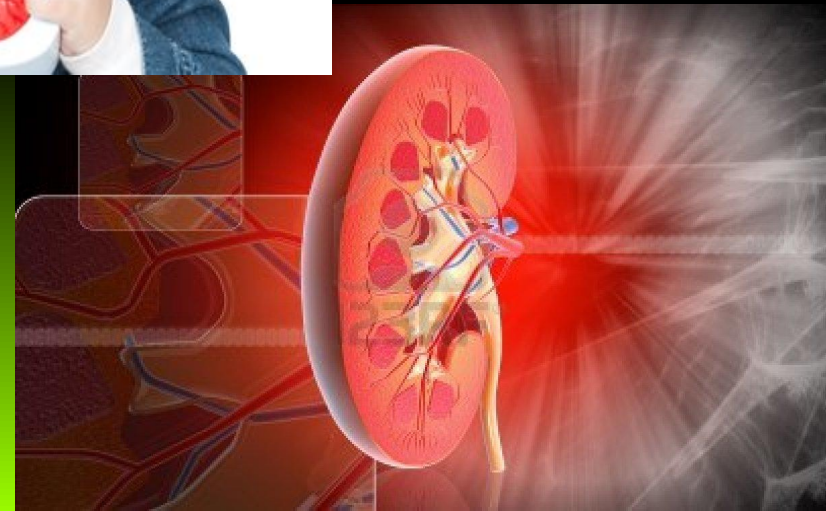
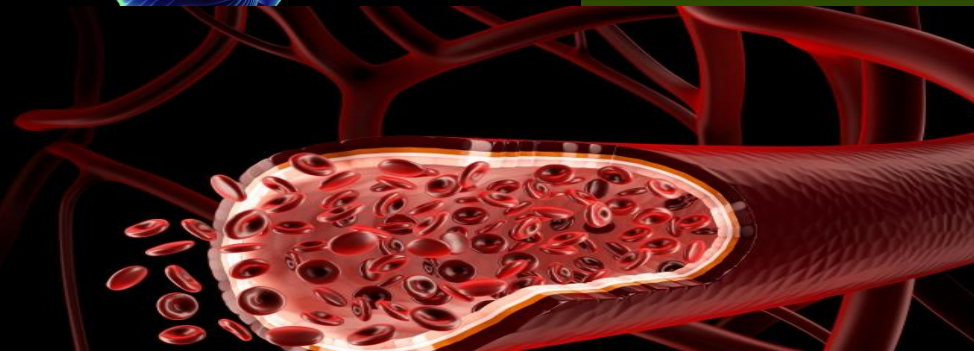
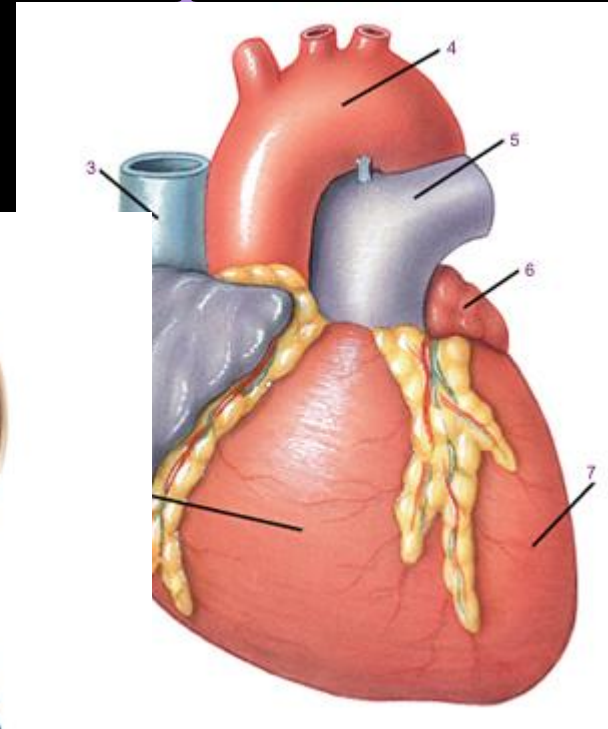
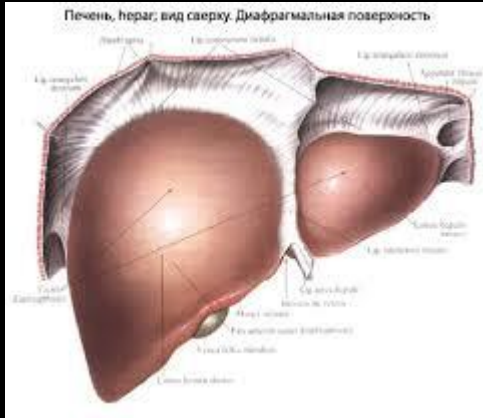
1. Изучить особенность влияния солей ТМ на здоровье человека.
2. Выявить химические методы определения ТМ в почвах.
3. Экспериментально установить возможность (невозможность) использования кресс салата для биоиндикации ТМ.

**Гипотеза :** Тяжелые металлы в почвах угнетают рост и развитие растений, поэтому их можно идентифицировать методом биоиндикации.

**Методы исследования:** анализ литературы, проведение качественных реакций на ионы тяжелых металлов, приготовление и исследование почвенных вытяжек, экспериментальное изучение всхожести проростков кресс-салата на загрязненных почвах.

# Влияние тяжелых металлов на организм человека

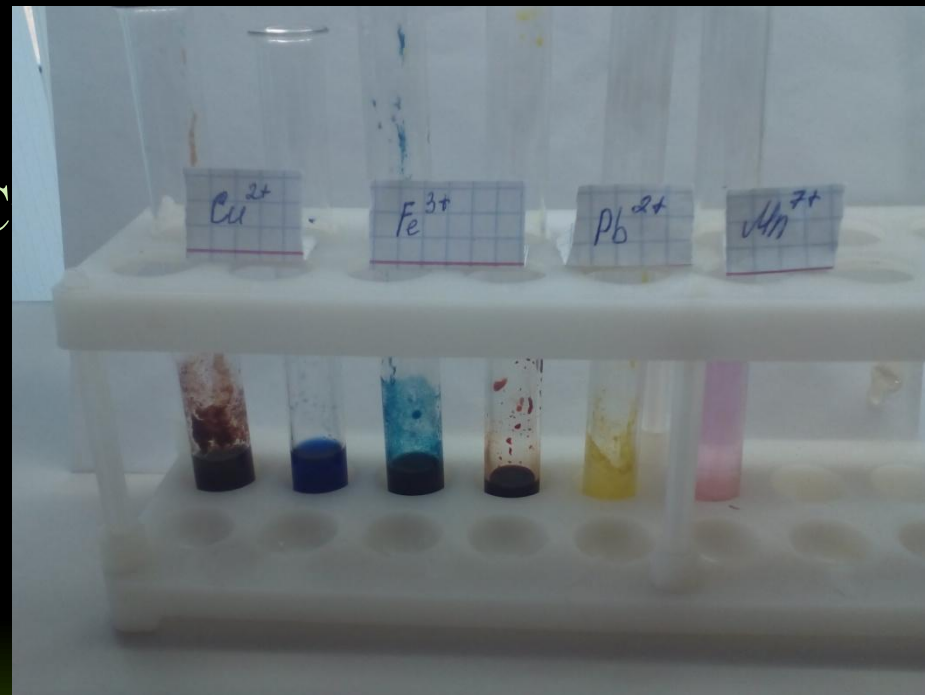
## человека



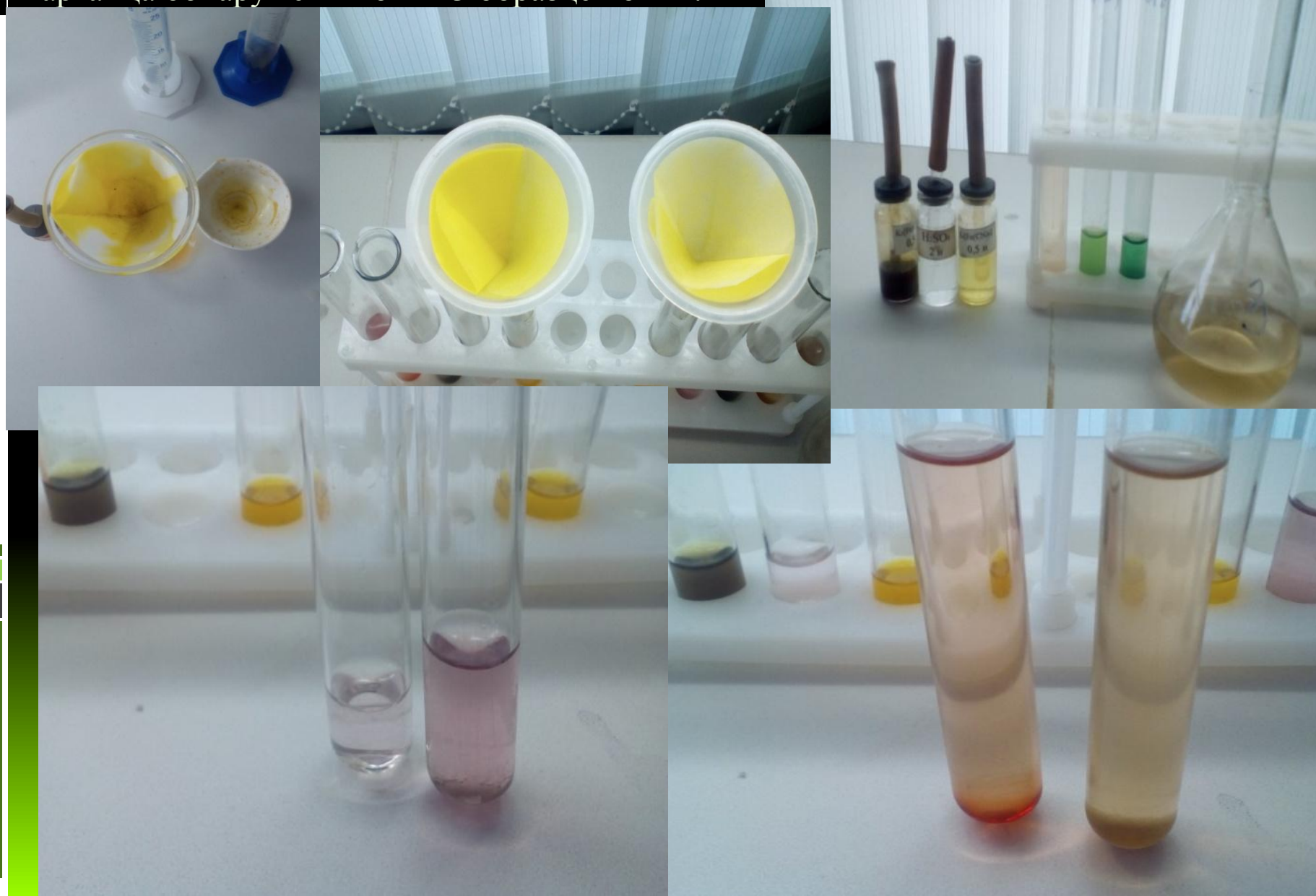
# Качественные реакции на ионы

## ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ:

- $\text{CuSO}_4 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{CrO}_4 = \text{PbCrO}_4 + 2\text{KNO}_3$
- $\text{FeCl}_3 + 6\text{KCNS} = \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CNS})_6] \downarrow + 3\text{KCl}$
- $\text{FeCl}_3 + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow + 3\text{KCl}$
- $\text{FeSO}_4 + \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$
- $2\text{Mn}^{2+} + 5\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 8\text{H}_2\text{O} = 2\text{MnO}_4^- + 10\text{SO}_4^{2-} + 16\text{H}^+$



Исследовали образцы почв: во всех трех пробах с территории города были обнаружены ионы свинца и железа (II) и (III). В исследуемых почвах медь не обнаружена. Ионы марганца обнаружены во 2 и 3 образце почвы.

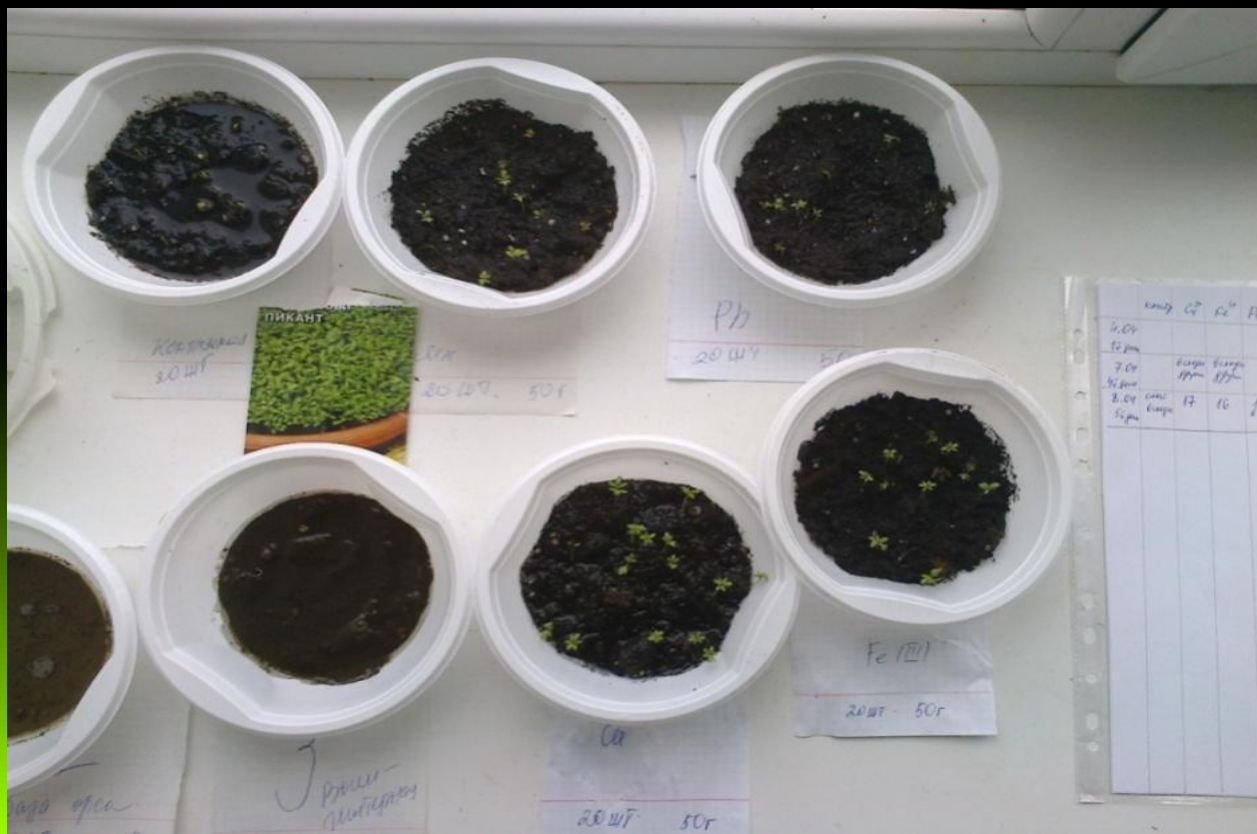


# Наблюдение за всходами

	Контроль ая	$\text{Cu}^{2+}$	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{Pb}^{2+}$	$\text{Mn}^{2+}$	поликл иника Треста	база ОРСа	Воинов- интернацион алистов
4.04	посев семян по 20 штук							
7.04		дружные всходы	дружные всходы					
8.04	слабые всходы	17	16	10	10			2шт. слабый
9.04	19	17	16	10	11			3шт слабый
10.04.	20	19	пожелтени е	непропорц иональное развитие	выцветан ие	-	-	Пожелтели
11.04	без изменений	непропорц иональное развитие	одинаково			-		
13.04	крепкие побеги	очень длинные стебли						
16.04			маленькие недоразвитые					
21.04	Нормальн ое развитие	пожелтени е	видимые изменения	угнетение роста				

# Наблюдения :

- В почвах, загрязненных ионами тяжелых металлов, всход проростков произошел быстрее, чем в контрольной пробе:
- Тяжелые металлы влияют на % всхожести семян – в контрольной почве – 100%, в почвах, загрязненных медью и железом – всхожесть составила около 85%, а свинцом и марганцем – 50%.
- Тяжелые металлы угнетают развитие растений, что становится видно спустя неделю наблюдений и дальше становится более заметным.





# Наблюдения :

- Кресс-салат в почве, загрязненной железом(III), на шестой день поблек и пожелтел. В то время, как всходы выглядели вполне здоровыми.
- В развитии побегов, отравленных свинцом, изначально отклонений не наблюдалось. Со временем проростки, достигнув определенной длины, начали отпускать листья. Стебли остались слабыми, листья начали закручиваться наружу розетки. Рост приостановился.



# Наблюдения :

- В почве, загрязненной ионами марганца, произошли процессы аналогичные свинцу, но растения продолжали расти.
- Непропорциональное развитие проростков на почве, загрязненной ионами меди. Стебли побегов вытянулись, в то время как листья остались мелкими.



# Заключение

В ходе исследования было выяснено, что загрязнение почв солями тяжелых металлов — актуальная экологическая проблема. Особенно сильно загрязнены почвы городов с развитой металлургической промышленностью.

Металлы можно обнаружить в почвах химическими методами. Металлы дают характерные окрашенные растворы и осадки с известными реагентами. Однако химические методы исследования трудоемки и не всегда доступны. Поэтому мы предлагаем использовать метод биоиндикации почв на содержание тяжелых металлов.

A close-up photograph of a dense cluster of young green seedlings in a pot. The seedlings have small, rounded, bright green leaves and thin, light-colored stems. The background is slightly blurred, showing more of the same plants. The text "Спасибо за внимание!!!" is overlaid in the center in a bold, black, serif font.

**Спасибо за внимание!!!**