

*** ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ - ОСНОВНЫЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ЭКОТОКСИКАНТЫ**

Руководитель:
к.т.н., доц. Фрунзе О.В.

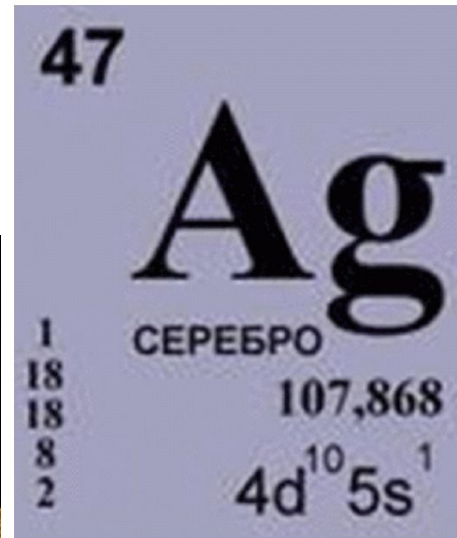
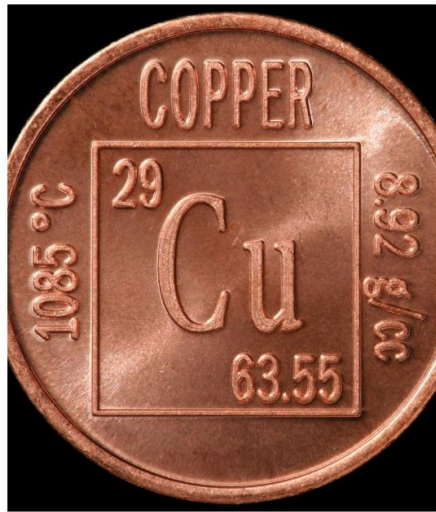
Источники загрязнения.



Основной поставщик тяжелых металлов - предприятия цветной металлургии. Сильное загрязнение свинцом и другими тяжелыми металлами наблюдается вокруг автострад.

Часть техногенных выбросов тяжелых металлов поступает в атмосферу в виде тонких аэрозолей и переносится на значительные расстояния, приводя к глобальному загрязнению.





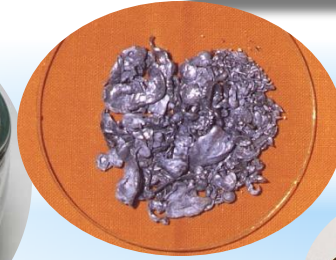


Металлы



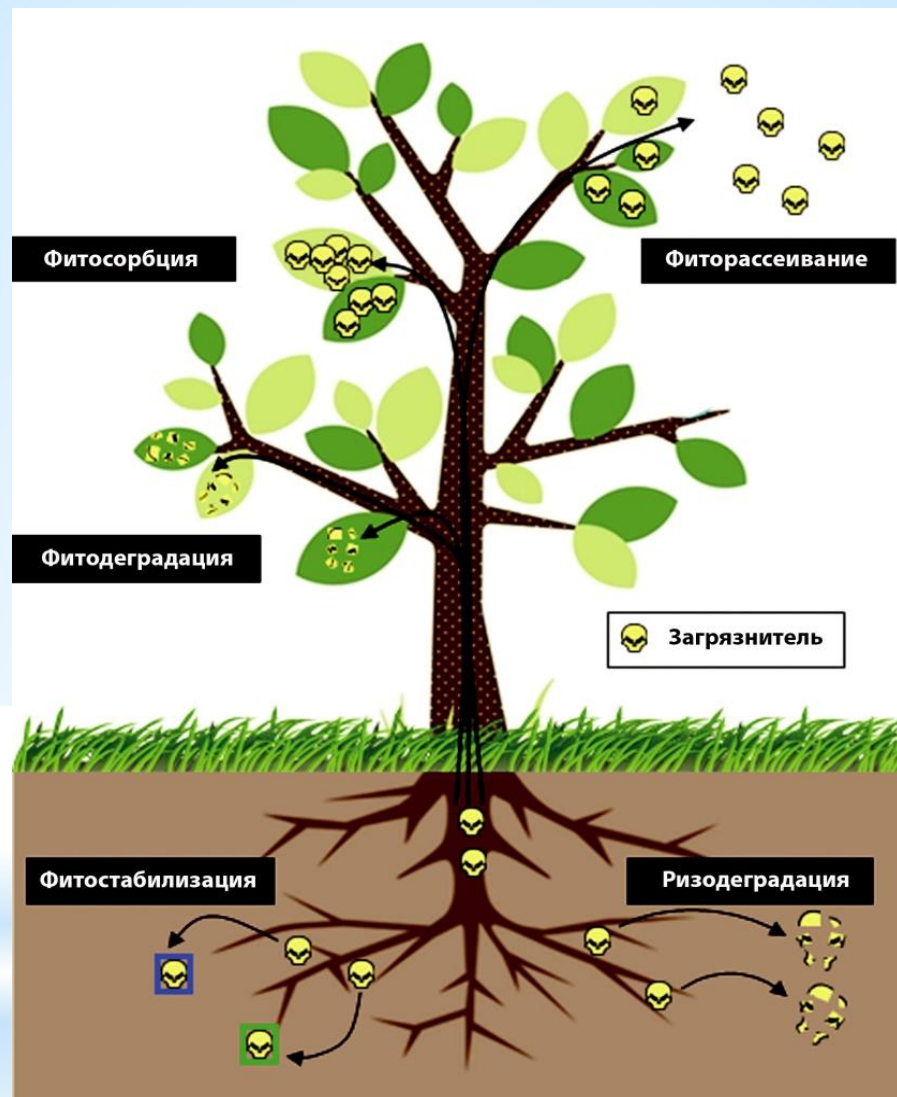
Тяжелые металлы - основные неорганические экотоксиканты.

К группе тяжелых металлов относят, за исключением благородных и редких, те из металлов, которые имеют плотность более 8 тыс. кг/м³. (ртуть, свинец, медь, цинк, никель, кадмий, кобальт, сурьму, висмут, олово, ванадий, полуметалл мышьяк и др.). Многие из них широко распространены в окружающей среде и способны вызывать заболевания у людей.



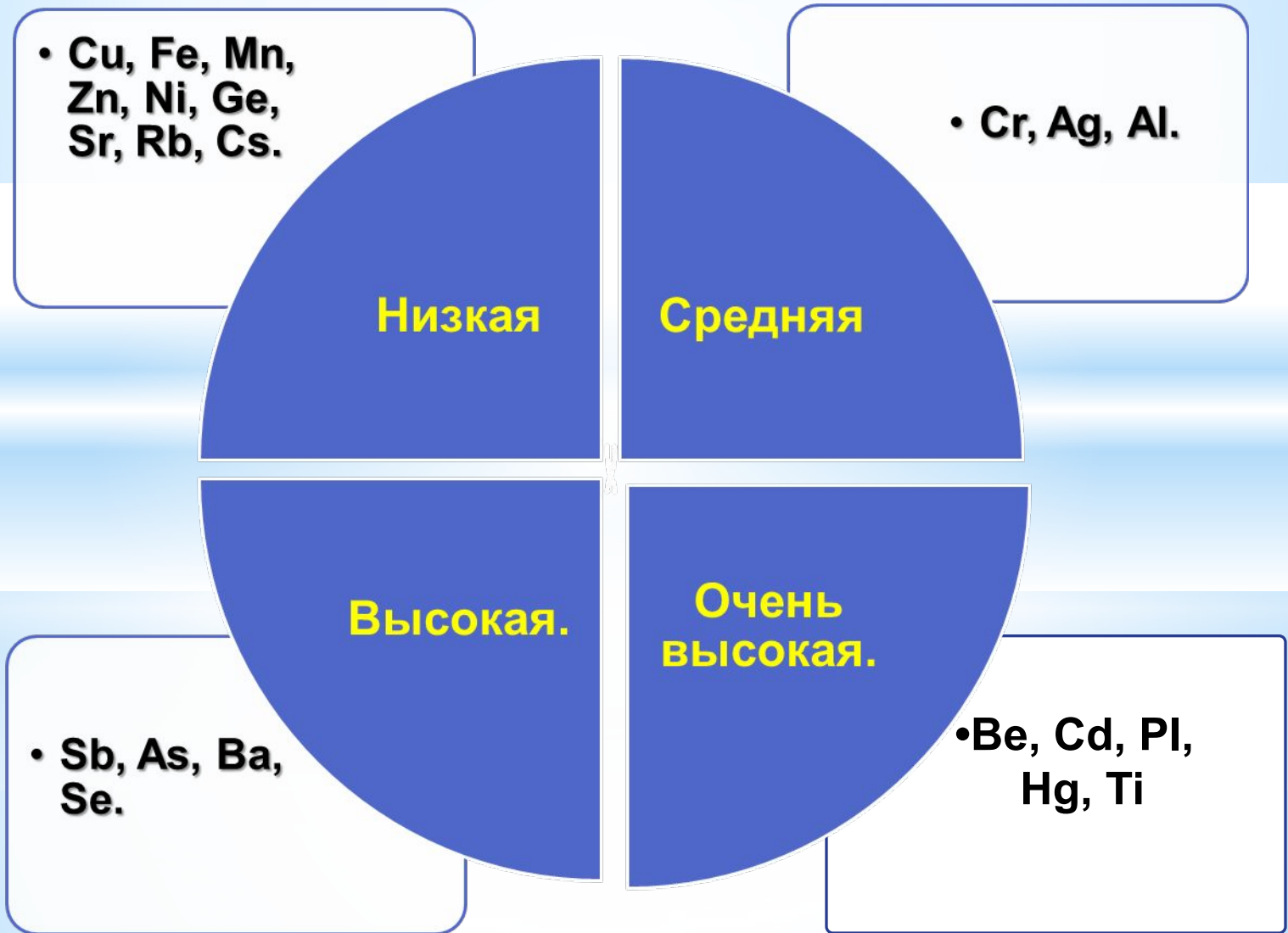


Фиторемедиация — комплекс методов очистки сточных вод, грунтов и атмосферного воздуха с использованием зеленых растений.



Основные механизмы фиторемедиации

Классификация элементов по их токсичности.



Наиболее опасные

Ртуть



Ртуть широко используется в электротехнической промышленности и приборостроении, на хлорных производствах, как легирующая добавка, теплоноситель, катализатор при синтезе пластмасс, в лабораторной и медицинской практике, сельском хозяйстве. Основными источниками загрязнения окружающей среды этим элементом являются: пирометаллургические процессы получения металла, сжигание органических видов топлива, сточные воды, производство цветных металлов, красок, фунгицидов и т.д. Наиболее опасным соединением ртути является метилртуть.

Выбросы ртути в окружающую среду в результате деятельности человека весьма значительны. Общая (природная и антропогенная) эмиссия ртути в атмосферу составляет свыше 6000 тонн ежегодно, причем менее половины — 2500 т составляют поступления от естественных источников.

Соединения ртути попадают в водную среду, где активно аккумулируются планктонными организмами, представляющими пищу для ракообразных, а последние поедаются рыбами, которых поедают птицы, в печени которых ртуть обнаруживается в больших количествах.

Ртуть обладает широким спектром токсических эффектов на теплокровных: нарушение биосинтеза белков и окислительного фосфорилирования в митохондриях почек и печени; возникновение биохимических сдвигов в организме; нейротоксическое, гонадотоксическое, генотоксическое, эмбриотоксическое и тератогенное воздействие. Под действием токсических концентраций органических соединений ртути происходит нарастание интенсивности процессов свободнорадикального окисления. Особо чувствительными к действию ртути являются эмбрионы.

Несмотря на достаточную изученность, экологическая опасность ртути и последствий ее действия представляет собой сегодня серьезную проблему в техносферной безопасности.



Свинец

Еще одним значимым экотоксикантом является свинец, который широко используется в производстве кабелей, как компонент различных сплавов, для защитных экранов от гамма-излучения, при производстве электрических аккумуляторов, красок и пигментов, в химическом машиностроении, пиротехнике, полиграфии, сельском хозяйстве. Еще один источник попадания свинца в организм человека — свинцовая посуда.

Выбросы свинца в окружающую среду в результате деятельности человека весьма значительны. Основными источниками загрязнения биосферы этим элементом являются: выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания, высокотемпературные технологические процессы, добыча и переработка металла. Перенос свинца в окружающей среде и его распространение в объектах окружающей среды происходит главным образом через атмосферу. Некоторые виды планктона обладают способностью концентрировать свинец в 12000 раз. Интенсивно аккумулируют свинец хвойные деревья и мох.

Люди подвергаются воздействию свинца при потреблении загрязненной пищи и воды, а также и при дыхании. Концентрация свинца в костях современного человека в 700—1200 раз превышает его содержание в скелетах людей живших 1600 лет назад.

Пища

Вода.

Воздух.

Согласно данным Института продуктов питания Австрии, самым опасным экотоксикантом в группе тяжелых металлов является не ртуть и не свинец, а кадмий, который относится к рассеянным элементам и содержится в виде примеси во многих минералах. Однако антропогенное загрязнение кадмием окружающей среды в несколько раз превышает природную его концентрацию.

Кадмий широко применяется в ядерной энергетике, в гальванотехнике, в производстве аккумуляторов (никель-кадмиевые батареи), используется как стабилизатор поливинилхлорида, пигмент в стекле и пластмассах, электродный материал, компонент различных сплавов. Основными источниками загрязнения окружающей среды этим элементом являются: производство цветных металлов, сжигание твердых отходов, угля, сточные воды горнометаллургических комбинатов, производство минеральных удобрений, красителей и т.д.

В организме кадмий может легко взаимодействовать с другими металлами, особенно с кальцием и цинком, что влияет на выраженность его воздействий. Кадмий способен замещать кальций в кальмодулине, нарушая тем самым физиологические процессы регуляции поглощения кальция. Он способен ингибировать ионный транспорт и индуцировать синтез металлотioneина.





Грудной правосторонний сколиоз IV степени.



До лечения



Внешний вид и рентгенограммы после
оперативного лечения

Эпидемиологические данные указывают на чрезвычайную опасность кадмия для человека, который чрезвычайно медленно выводится из человеческого организма. Хроническое отравление кадмием имеет следующие признаки: поражение почек, нервной системы, легких, нарушение функций половых органов, боли в костях скелета. Этот комплекс нарушений называют болезнью "итай-итай" (сильные боли, деформация скелета, переломы костей, повреждения почек). Имеются достоверные доказательства канцерогенной опасности кадмия.

Хром.



Один из наименее токсичных тяжелых металлов - Хром. В растительных и животных организмах хром всегда присутствует в составе ДНК. Некоторые виды млекопитающих способны переносить увеличение содержания этого элемента в организме в сотни раз без видимых негативных последствий. Большинство микроорганизмов, многие виды лекарственных растений способны аккумулировать хром. В трехвалентном состоянии хром распространен повсеместно. Экоотоксический эффект имеет шестивалентный хром, который крайне редко встречается в природных условиях и, как правило, появляется в результате антропогенной активности (использование хрома, сжигание угля, добыча руды и производство металла).



Токсичность шестивалентного хрома проявляется в подавлении роста, в торможении метаболических процессов, в виде генотоксического, эмбриотоксического и тератогенного эффектов. При воздействии на людей выделяют легочную и желудочную формы интоксикации. Отмечаются различные дерматиты, аллергические реакции, раздражение верхних дыхательных путей. Многочисленными эпидемиологическими исследованиями установлено, что хроматы могут вызывать бронхогенный рак, поэтому хром и его соединения относят к группе высокого канцерогенного риска для человека.

Все компоненты биосферы тесно связаны и взаимообусловлены, и бесконтрольное загрязнение почв и других сопредельных сред чужеродными для живых организмов компонентами может угрожать существованию жизни на Земле, так как тяжелые металлы и радиоактивные элементы накапливаются в костях, тканях, крови человека, отравляя организм и вызывая мутационные изменения с непредвиденными последствиями.



*** Благодарим за внимание**