

## НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В РАСТЕНИЯХ СКВЕРОВ Г. КРАСНОЯРСКА

Михеева А.В.,

Научный руководитель канд. биол. наук, доц. Пахарькова Н.В.

*Сибирский федеральный университет, Красноярск*

Тяжелые металлы относятся к числу наиболее опасных химических загрязняющих веществ. Избыточное поступление металлов в экосистемы в результате антропогенного прессинга часто приводит к необратимым изменениям и нарушениям жизненно важных функций у большинства организмов. Важно отметить, что тяжелые металлы относятся преимущественно к рассеянным химическим элементам, поэтому загрязнению ими подвергается не только почвенный покров, но и гидросфера и атмосфера. В силу этого повышение концентрации твердых металлов в окружающей среде носит глобальный характер. Избыток металлов в среде обитания, как правило, приводит к их повышенному накоплению растительными организмами, при этом величина и характер поглощения у разных видов растения имеет свою специфику.

Восстановление окружающей среды при помощи растений вызывает широкий интерес благодаря возможностям, которые открывает эта технология при очистке загрязненных территорий. За последние десять лет фиторемедиация приобрела большую популярность, что отчасти связано с её низкой стоимостью. Т.к. в процессе фиторемедиации используется только энергия солнца, данная технология на порядок дешевле методов, основанных на применении техники (экскавация, промывка и сжигание почвы). То, что данная технология применяется прямо в районе загрязнения, способствует снижению затрат и уменьшению контакта загрязненного субстрата с людьми и окружающей средой.

В парковой зоне города Красноярск был проведен отбор образцов верхнего слоя почвы с дерном и доминирующих видов травянистых растений. Места отбора образцов различались по степени их удаленности от центральных улиц города, являющихся основным источником загрязняющих почву веществ; были собраны образцы почв и растительности, находящихся в непосредственной близости от дорожного полотна, а также на расстоянии 15, 30 и 45 метрах от него. Образцы почвы и растений были высушены, а затем проведен элементный анализ на рентгенофлуоресцентном спектрометре ARL Advant'X. В качестве объектов исследования взяты осока большехвостая (*Carex macroura Meinsh.*) и пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.*).

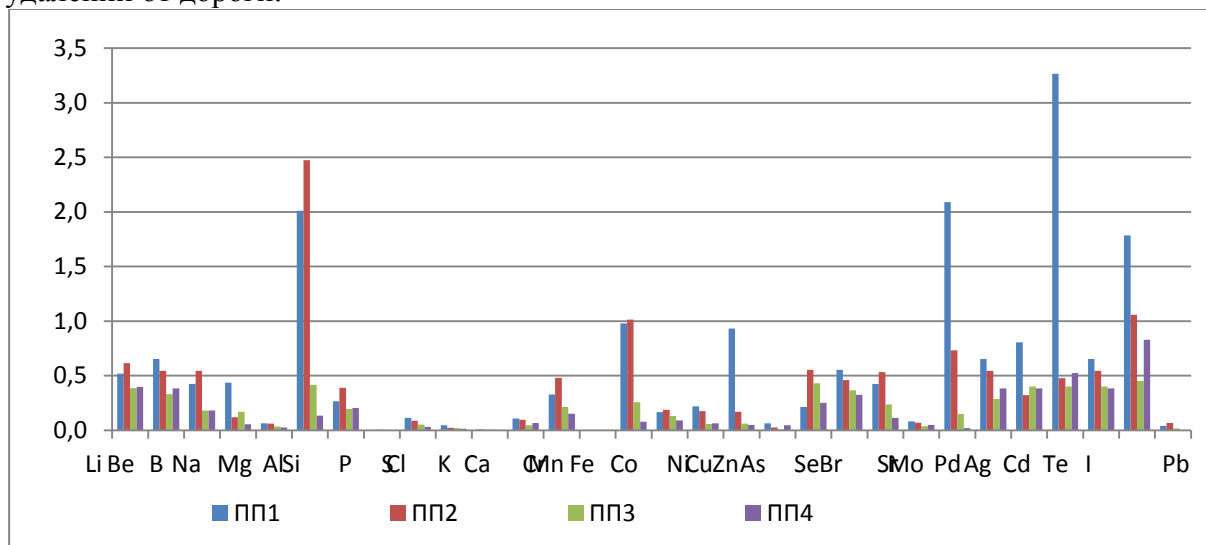
Особое значение приобрело загрязнение биосферы группой поллютантов, получивших общее название «тяжелые металлы». К ним относятся хром, марганец, железо, кобальт, никель, медь, цинк, галлий, германий, молибден, кадмий й, олово, сурьма, теллур, вольфрам, ртуть, таллий, свинец, висмут и некоторые другие.

Тяжелые металлы, поступающие на поверхность почвы, накапливаются в почвенной толще, особенно в верхних гумусовых горизонтах, и медленно удаляются при выщелачивании, потреблении растениями, эрозии. Значительное загрязнение тяжелыми металлами, особенно свинцом, а также цинком и кадмием обнаружено вблизи автострад.

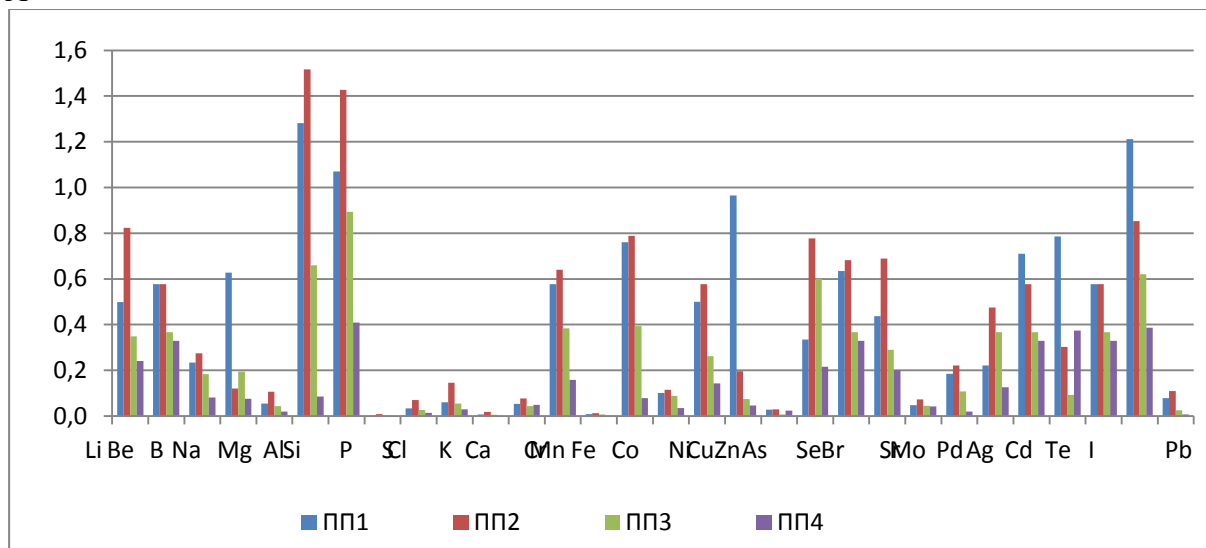
Тяжелые металлы способны образовывать сложные комплексные соединения с органическими веществами почвы, поэтому в почвах с высоким содержанием гумуса они менее доступны для поглощения. Избыток влаги в почве способствует переходу

тяжелых металлов в низшие степени окисления и в растворимые формы. Анаэробные условия также повышают доступность тяжелых металлов растениям.

Как свидетельствуют полученные данные, представленные на рисунке, содержание большинства элементов в почве имеет обратную корреляционную связь с расстоянием места отбора пробы от дорожного полотна, то есть, уменьшается при удалении от дороги.



А



Б

Рис. Относительное содержание элементов в системе почва/растение (А – осока, Б – пастушья сумка).

Содержание большинства тяжелых металлов в растениях зависит от их концентрации в почве. Для осоки большехвостой такими элементами являются Cr, Mn, Co, Ni, Zn, As, Sr, Pb; для пастушьей сумки – Mn, Co, Ni, Zn, Sr, Mo, Pb. Концентрация биогенных элементов, таких как Na, Mg, P, S, K, Ca, в растениях в обоих случаях четко коррелирует с их концентрацией в почве.

В целом, осока наиболее четко отображает содержание элементов в почве, причем, с увеличением расстояния от дорожного полотна и уменьшения концентрации тяжелых металлов в почве, содержание элементов в почве и осоке приобретает более выраженную корреляционную зависимость.