

Рогулева Н. О.

**К ВОПРОСУ О НАКОПЛЕНИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ РАСТЕНИЯМИ И ПОЧВОЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА**

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/1/2008/5/48.html](http://www.gramota.net/materials/1/2008/5/48.html)

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

**Альманах современной науки и образования**

Тамбов: Грамота, 2008. № 5 (12). С. 107-109. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: [www.gramota.net/editions/1.html](http://www.gramota.net/editions/1.html)

Содержание данного номера журнала: [www.gramota.net/materials/1/2008/5/](http://www.gramota.net/materials/1/2008/5/)

**© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: [www.gramota.net](http://www.gramota.net)

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: [almanac@gramota.net](mailto:almanac@gramota.net)

## К ВОПРОСУ О НАКОПЛЕНИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ РАСТЕНИЯМИ И ПОЧВОЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА

Розулева Н. О.

Самарский муниципальный университет Наяновой

Наиболее сильное техногенное воздействие на природную среду проявляется в крупных промышленных городах, которые на природном и агротехногенном фоне выделяются как центры накопления различных загрязнителей [Курбатова 2004].

Все компоненты городских ландшафтов подвергаются трансформации, при этом наиболее сильной амортизации подвергается почвенный покров, который становится биотоксичным. Тяжелые металлы прочно сорбируются и взаимодействуют с почвенным гумусом, образуя труднорастворимые соединения, что определяет их накопление в почве. Поступая от различных техногенных источников, они откладываются на поверхности почвы, накапливаются в ее верхних гумусовых горизонтах, и медленно удаляются при выщелачивании, потреблении растениями, эрозии и дефляции. Тяжелые металлы аккумулируются растениями, что негативным образом сказывается на состоянии городских насаждений [Другов 2007; Серегин 1997].

Ботанический сад СамГУ расположен в Октябрьском районе г. Самары, его площадь составляет 39,6 га. За время своего существования эта территория постоянно испытывала существенное техногенное воздействие, особенно сильное со стороны самой крупной транспортной магистрали города, проходящей по ул. Московское шоссе и примыкающей к восточной стороне ботанического сада. Кроме того, источниками загрязнения атмосферы в Октябрьском районе являются ЗАО «СПЗ-4», ГПП «Завод им. Масленникова», автотранспортные предприятия, ОАО «Завод имени Тарасова», ОАО «Самарское производство силикатного кирпича», которые также могут быть поставщиками загрязнителей для его территории.

Среди многообразия токсичных веществ, поступающих в атмосферу и почвы г. Самары, нами были выбраны тяжелые металлы, доля которых в техногенных потоках загрязнения Октябрьского района весьма существенна. Экспериментальные эколого-биогеохимические исследования на территории ботанического сада СамГУ проводились в октябре 2007г. на 8 модельных участках (элементарных ландшафтах), при выделении которых исходили из экологического сходства и контрастности местности, учитывали рельеф, режим увлажнения, характер почвенного покрова, фитоценологические условия, хозяйственное использование участков и направление техногенных потоков загрязнения (рис. 1). В качестве контроля использовали пробную площадь, заложенную в 20 км от городской черты в лесополосе, идущей вдоль трассы Самара-Уфа в районе с. Красный Яр. Было заложено три пробных площади, расположенных по мере удаления от трассы.

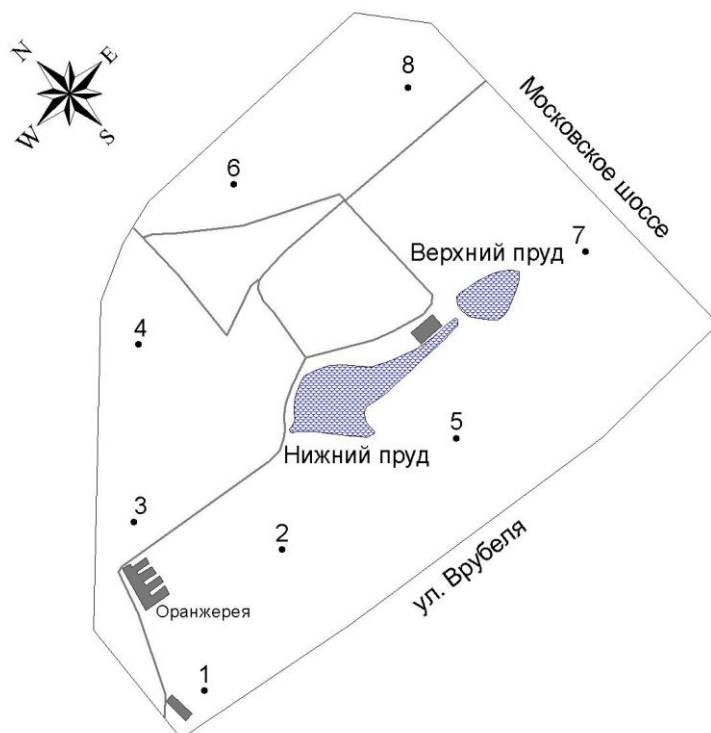


Рис. 1. План-схема ботанического сада с указанием точек отбора растительных образцов

Объектами исследований служили почвы из корнеобитаемого горизонта и листья с однолетних деревьев клёна ясенелистного (*Acer negundo*), отобранные в конце вегетационного периода.

Растительные образцы были подвергнуты сухому сжиганию в муфельной печи для определения зольности с последующим химическим анализом золы и почвы в лаборатории Агрохимслужбы Ульяновской области методом атомно-абсорбционной спектроскопии. Рассчитан коэффициент накопления тяжелых металлов растениями.

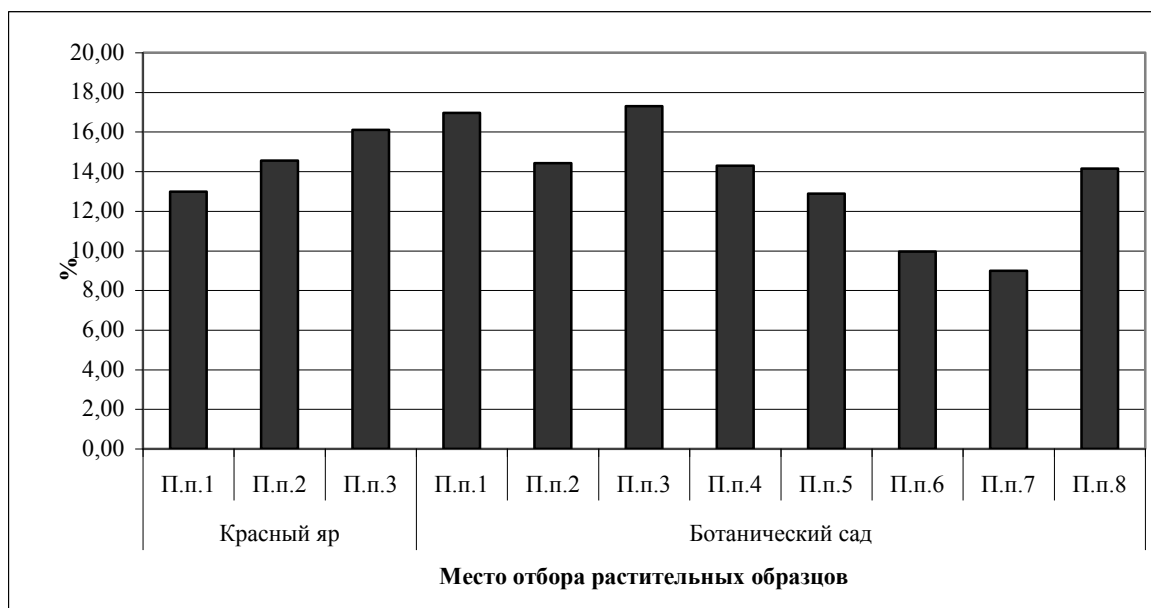


Рис. 2. Динамика общей зольности листьев клена ясенелистного

На контрольном участке по мере удаления от трассы зольность листьев уменьшается от 16,11% на третьей пробной площади до 12,98% на первой. В ботаническом саду наибольший процент содержания золы был на пробных площадях 1 и 3 (16,97 и 17,31), наименьший на пробных площадях 6 и 7 (9,96 и 8,99). Большой интервал изменения зольности листьев с пробных площадей Ботанического сада может быть связан с неоднородностью рельефа и растительных насаждений. Так участки 1, 2 и 3 практически лишены крупных древесных насаждений. Клены на пробных площадях 4, 7 и 8 находятся под защитой более крупных деревьев.

Суммарное количество тяжелых металлов в золе листьев с контрольного участка изменялось в пределах от 10,87 до 12,71 мг/кг сухой массы листьев, в ботаническом саду - от 8,90 до 19,54 мг/кг. Очень высокое содержание тяжелых металлов на 1 и 2 пробной площади может быть объяснено отчасти и тем, что на этих пробных площадях ведется хозяйственная деятельность и довольно часто проводится обработка гербицидами.

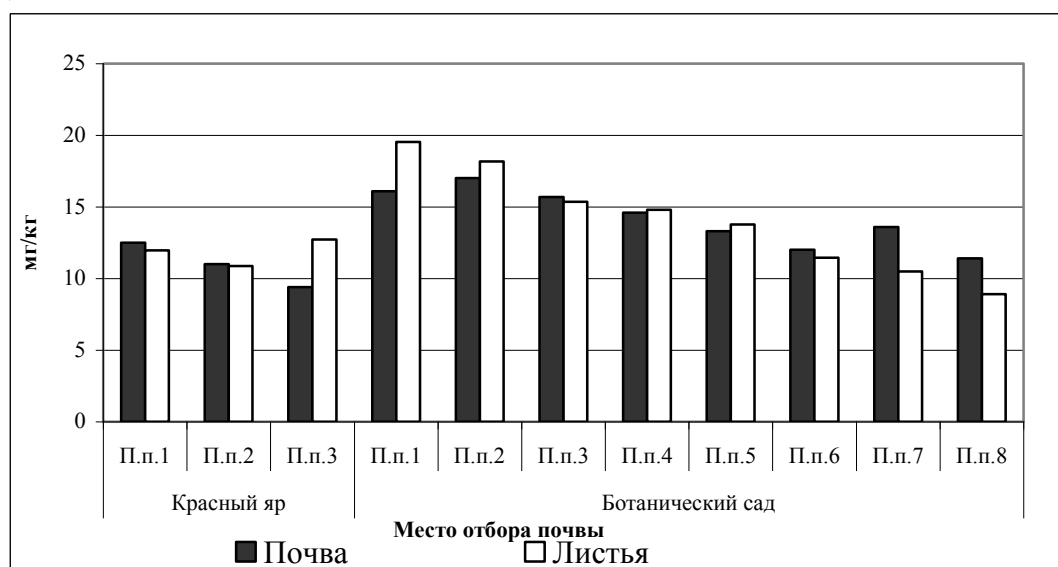


Рис. 3. Полиметаллическое загрязнение листьев и почв

Корреляционный анализ показал положительную зависимость между количеством золы и содержанием в листьях клена тяжелых металлов (коэффициент корреляции 0,55).

Тяжелые металлы накапливаются в листьях как из воздуха вместе с пылевыми частицами, так и из почвы. Содержание тяжелых металлов в почве контрольного участка находилось в пределах от 9,4 до 12,5

мг/кг почвы. В почвах ботанического сада их количество составляло от 12,0 до 17,0 мг/кг почвы. Наиболее загрязнены тяжелыми металлами оказались почвы с пробных площадей 1, 2 и 3. Таким образом, полиметаллическое загрязнение почвы в Ботаническом саду было более высоким, чем на контрольном участке.

Коэффициент накопления растениями тяжелых металлов был равен единице на пробных площадях 1 и 2 на контрольном участке, 3, 4, 5 и 6 в Ботаническом саду, то есть растения и почва накапливают тяжелые металлы в равной степени. Коэффициент накопления был больше единицы на пробных площадях 3 на контрольном участке и 1 и 2 в Ботаническом саду. На этих пробных площадях растения аккумулируют в себе больше тяжелых металлов, чем почвы. Коэффициент накопления был меньше единицы на пробных площадях 7 и 8 в Ботаническом саду - растения накапливают тяжелых металлов меньше, чем почвы.

Корреляционный анализ показал положительную зависимость содержания тяжелых металлов в листьях с их содержанием в почве (коэффициент корреляции 0,79). Это позволяет нам заключить, что основное накопление тяжелых металлов на исследуемых участках происходит из почвы, и лишь в местах, лишенных плотных древесных посадок значительное количество тяжелых металлов осаждается на листьях из атмосферы.

Наши исследования показали, что почвы и растения Ботанического сада больше загрязнены тяжелыми металлами, чем почвы и растения с контрольного участка.

#### *Список литературы*

- Другов, Ю. С.** Анализ загрязненной почвы и опасных отходов: практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 424 с.
- Курбатова, А. С.** Экология города / А. С. Курбатова, В. Н. Башкин, Н. С. Касимов. – М.: Научный мир, 2004. – 624 с.
- Сергин, И. В.** Гистохимические методы изучения распределения кадмия и свинца в растениях // Физиология растений. - 1997. - Т. 44. - № 6. - С. 915-916.

## СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖИДКОСТНОКОЛЬЦЕВЫХ ВАКУУМ-НАСОСОВ

*Никитин Д. В., Родионов Ю. В., Шендрик С. М.  
Тамбовский государственный технический университет*

В период бурного развития промышленности существенно возрастает роль использование вакуума, поэтому в настоящее время первостепенное значение приобретает совершенствование вакуумной техники.

Жидкостнокольцевые вакуум-насосы (ЖВН) на сегодняшний день являются наиболее доступным и удобным средством получения среднего вакуума. Простота конструкции и технологии изготовления высокая, надежность и низкий уровень шума во многом определили широкий диапазон их использования.

ЖВН эффективно используют в химической промышленности, в частности:

- вакуумирование реакторов – создание вакуума с целью удаления воздуха (влаги) из технологических емкостей перед их заполнением или проведением реакции;
- ускоренное удаление влаги или растворителя из высушиваемого объекта при разряде (возможно при пониженной температуре или замораживании - сублимационная или лиофильная сушка), с сохранением необходимых его свойств;
- фильтрация под вакуумом процесс разделения суспензии (жидкости, содержащей твердые частицы во взвешенном состоянии) в результате разницы давления над фильтром и под ним;
- испарение и кристаллизация – концентрирование растворов (чаще всего твердых веществ в воде) частичным испарением растворителя. Вакуум позволяет снизить температуру кипения растворов и уменьшить поверхность нагрева;
- дегазация – удаление газовых компонентов перед началом или в ходе технологического процесса;
- ректификация (дистилляция) – разделение жидких смесей на фракции с использованием различий в температуре кипения компонентов смеси. Вакуум позволяет понизить температурные режимы процесса;
- молекулярная дистилляция – процесс разделения веществ в высоком вакууме, при температурах ниже их температуры кипения. Процесс проходит при незначительном расстоянии между поверхностями испарения и конденсации. В данном процессе изменение состава пара по сравнению с составом жидкости определяется различием скоростей испарения компонентов, поэтому этим способом можно разделять смеси, компоненты которых обладают одинаковым давлением паров.

Анализ тенденций развития отечественной промышленности показывает, что наиболее перспективными направлениями внедрения ЖВН являются: технологии длительного хранения плодоовощной продукции вакуумным способом и комбинированная вакуумно-импульсная сушка плодоовощной продукции.

Наиболее существенными недостатками ЖВН являются: гидравлические потери в жидкостном кольце, составляющие 30-50 % общей мощности; потери от перетечек, составляющие 10-20 % теоретической