

СЕКЦИЯ «ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

УДК 662.642: 621.926.7

Ю.Б.Айолова, К.С.Александрова (4курс, каф. ИСЭБ), М.Н.Мешалкина, к.т.н., доц.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЧВ В ПАРКЕ СПбГПУ

В соответствии с техническим заданием № 1/2003 РУКОВОДСТВА СПбГПУ нашей задачей в ходе летней практики было обследование части парка Политехнического Университета по определению концентрации тяжелых металлов в почвах. Тяжелые металлы уже сейчас занимают второе место по степени опасности, уступая пестицидам и значительно опережая такие широко известные загрязнители, как двуокись углерода и серы. Загрязнение тяжелыми металлами связано с их широким использованием в промышленном производстве вкупе со слабыми системами очистки, в результате чего тяжелые металлы попадают в окружающую среду, в том числе и почву, загрязняя и отравляя ее. Почва является основной средой, в которую попадают тяжелые металлы, в том числе из атмосферы и водной среды. Из почвы тяжелые металлы усваиваются растениями, которые затем попадают в пищу более высокоорганизованным животным. Прежде всего, представляют интерес те металлы, которые в наибольшей степени загрязняют окружающую среду ввиду использования их в значительных объемах. К ним относят кобальт, никель, хром, свинец, железо, марганец, мышьяк, медь, цинк, кадмий. Все эти металлы являются токсичными для растений при присутствии их в почве в количествах, превышающих норму. Так как в парке СПбГПУ есть большие деревья, то было необходимо выяснить причину их заболеваний.

В ходе нашей производственной практики мы произвели отбор проб почв в соответствии с ГОСТ 28168-89. При работе использовались следующие материалы и аппаратура: буры тростевые; мешочки полотняные; пакеты полиэтиленовые; этикетки; основа картографическая, выполненная с помощью ГИС MapInfo Отделом Охраны Окружающей Среды СПбГПУ. В докладе карта будет представлена.

Территория, предназначенная для обследования, была разбита на элементарные участки. В соответствии с сеткой элементарных участков были определены расстояния между точечными пробами. Точечные пробы отбирали буром равномерно по маршрутному ходу через равные интервалы в пределах каждого элементарного участка. Из точечных проб, отобранных с элементарного участка, составляли объединенную пробу. Масса объединенной пробы была не менее 400 г. Отобранные объединенные пробы вместе с этикеткой помещали в мешочки с этикеткой.

Анализ производился двумя методами: рентгенофлуоресцентным, атомно-абсорбционным.

Рентгено-флюоресцентный метод основан на измерении интенсивности рентгеновского флуоресцентного (характеристического) излучения определяемых элементов при экспонировании порошковых проб почв (образцов для анализа). Метод позволяет измерять массовую долю (валовое содержание) металлов, помещать пробы непосредственно в прибор; анализ может быть ограничен определением одного или нескольких компонентов. Для анализа пробы измельчались в ступке и просеивались, при этом масса образца не должна быть менее 100 г. Анализ проб почв проводился на приборе «Спектроскан» в соответствии с аттестованной методикой выполнения измерений массовой доли металлов в порошковых

пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа МО49-11/02 с погрешностью измерений не более 25% по всем участкам по следующим металлам: свинцу, цинку, меди, никелю, хрому, мышьяку, железу и марганцу.

Осреднённые по всем участкам результаты измерений, которые можно сравнить с ориентировочно допустимой концентрацией (ОДК) химических веществ в почве, приведённой в нормативной литературе, представлены в табл. 1.

Табл. 1

Измеряемый ингредиент	Результат измерений в зоне отдыха в С-Петербурге, мг/кг	Результат измерений в парке, мг/кг	ОДК, мг/кг	Отношение изм. концентрации в парке к ОДК
Свинец	96	101	130	0,78
Цинк	230	199	220	0,9
Медь	54	10	132	0,08
Никель	30	35	60	0,59
Хром	27	70	-	-
Мышьяк	4	24	10	2,4

Таким образом, по тем элементам, которые можно сравнить с ОДК, наблюдается превышение над нормой только по мышьяку в 2,4 раза. Если сравнить с результатами мониторинга земель зоны отдыха, проведённого в 1999 г. ГП Невскгеология, то почвы Политехнического парка в среднем по загрязнённости тяжёлыми металлами можно считать удовлетворительными.

Атомно-абсорбционный метод основан на атомизации проб с помощью специального устройства – атомизатора и на измерении величины поглощения характеристического излучения атомным паром пробы фотоэлектрическим способом. Для анализа этим методом, пробы почв помещали в колбы с дистиллированной водой и выпаривали для получения вытяжки в течение несколько часов. Метод атомно-абсорбционного анализа позволяет определять подвижные формы металлов. Из-за большой трудоёмкости водная вытяжка готовилась только для проб, отобранных с трёх участков: №1, №19 и №21. Измерения производились на атомно-абсорбционном спектрометре МГА-915 в учебно-научном Центре СПбГПУ «Мониторинг и реабилитация природных систем» (<http://mrns.cef.spbstu.ru>). В настоящее время работы по измерению других металлов в этих же пробах продолжаются. Результаты измерений, полученные на настоящий момент, представлены в табл.2.

Табл. 2

Измеряемый ингредиент	Результат измерений в парке, мг/кг			ПДК, мг/кг
	№ 1	№ 19	№ 22	
Кобальт	0,097	0,022	0,103	5
Хром	0,130	0,03	-	6
Алюминий	0,030	0,120	-	-
Никель	0,870	1,67	0,570	4
Бериллий	0,005	0,013	-	-

Результаты измерений не показывают превышение норм по этим металлам. В настоящее время предполагается дальнейшее продолжение работы, при котором будет делаться анализ всех проб почвы с помощью вольт-амперометрического и атомно-абсорбционного методов. При этом пробоподготовка будет осуществляться с помощью СВЧ-минерализатора «Минотавр-1». Это позволит получить более полную информацию о

состоянии почв парка и по отработанным методикам продолжить обследование остальных территорий университета.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Контроль химических и биологических параметров окружающей среды. Энциклопедия «Экометрия» под ред. Исаева Л.К. // СПб.: Изд-во эколого-информац. центра «Союз», 1998. 896 с.
2. Материалы ежегодного Государственного доклада «О состоянии и использовании земель Российской Федерации», 1999.