

УДК 631.416.8

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА КЫЗЫЛОРДА

Аскарова Г.Ш., Калмакова Ж.А., Бекенова У.С., Асанова Г.Ж.

*РГП ХВ «Кызылординский государственный университет им. Коркыт Ата», Кызылорда,
e-mail: gulzat70@mail.ru*

Исследовано содержание в почве тяжелых металлов I класса опасности (Cd, Pb, Zn) на территории г. Кызылорда. Обнаружено неравномерное сезонное колебание концентраций таких металлов, как свинец и цинк; кадмий не обнаружен.

Ключевые слова: почва, тяжелые металлы, загрязнение почвы

SEASONAL DYNAMICS OF DISTRIBUTION OF HEAVY METALS IN SOIL ON TERRITORY OF CITY KYZYLORDA

Askarova G.S., Kalmakova G.A., Bekenova U.S., Asanova, G.Z.

Kyzylorda State University named after Korkyt Ata, Kyzylorda, e-mail: gulzat70@mail.ru

Maintenance is investigational in soil of heavy metals of I of class of danger (Cd, Pb, Zn) on territory Kyzylorda. Found out uneven seasonal oscillation of concentrations of metals as lead and zinc, and cadmium is not educed.

Keywords: soil, heavy metals, contamination of soil

В настоящее время к существенным факторам, вызывающим деградацию почвы, относится её химическое загрязнение, в частности тяжелыми металлами, которые по степени вредности занимают далеко не последнее место. Почва, обладающая мощной поглощательной способностью, аккумулирует большое количество тяжелых металлов, а характер взаимодействия тяжелых металлов с почвой определяет пути их дальнейшей миграции в грунтовые воды, растения, и следовательно, в организмы животных и людей, особенно детей. Необходимо своевременно выявлять загрязнение почвы городов и их окрестностей для незамедлительного проведения мероприятий по предупреждению неблагоприятных последствий этого грозного явления [1–4].

Материалы и методы исследования

Исследования проводились на отдельных участках территории города Кызылорда. В городе Кызылорда источника, особо загрязняющего ОС тяжелыми металлами, не имеется, так как на территории города нет промышленного производства. Объектами исследования были образцы почвы, взятые из районов ТЭЦ-6 и железнодорожного вокзала, международной трассы Самара-Ташкент и Кызылорда-Джезказган, а также улицы Жибек жолы, которая является одной из центральных улиц города. Пробы были взяты в летний, весенний и осенний сезоны. В зимнее время пробы были взяты из снежного покрова с целью их анализа на состав таких ТМ, как свинец, цинк и кадмий. Отбор проб почвы проводился обычным методом с глубины 5-10 см, методом «конверта».

Химический анализ проб почвы проводились на приборе спектрометр СпектроСкан Макс – GF2E, фирмы «Спектрон». Рентгеновские спектрометры

Спектроскан предназначены для определения содержания любых химических элементов в диапазоне от кальция 20Са до урана 92U и одного элемента для модификации «GF1E» или двух для модификации «GF2E» в диапазоне от 12Mg до 92U. Спектрометры полностью управляются с помощью компьютера. Программное обеспечение работает на платформе Windows.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе исследования обнаружено неравномерное сезонное содержание ТМ, в частности свинца и цинка, в почве города Кызылорда. Кадмий в пробах почвы не был обнаружен.

В работе загрязнение почвы оценивается методом сравнения ОДК, поскольку разница с содержанием ПДК было достаточно велика, в частности в весеннее и летнее время.

В качестве величин ОДК, т.е. ориентировочно-допустимых концентраций, например, для свинца, использовались следующие величины: песчаные и супесчаные почвы – 32 мг/кг, кислые суглинистые и глинистые – 65 мг/кг, близкие к нейтральным и нейтральные суглинистые и глинистые с рН > 5,5 – 130 мг/кг (валовое содержание с учетом фона) [5, 6].

Для цинка гигиенические нормативы имеются как для цинковых соединений, так и для самого цинка. Так, для воздуха рабочей зоны ПДК для оксида цинка составляет 6,0 мг/м³, для оксида цинка – 0,5, для сульфата цинка – 5,0 мг/м³. В воде водоисточников для цинка ПДК составляет 1,0 мг/л, а для водоемов, используемых для рыбохозяйственных целей, этот показатель

составляет 0,01 мг/л. В песчаных и супесчаных почвах ОДК для цинка составляет 55,0 мг/кг, кислые суглинистые и глинистые с $pH < 5,5$ – 110 мг/кг, близкие к нейтральным, нейтральные суглинистые и глинистые с $pH > 5,5$ – 220 мг/кг.

Проведенный эксперимент показал, что относительно большее содержание ТМ в пробах почвы обнаружено в зимнее и весеннее время, что можно связать с тем, что зимой и весной обычно трансформация происходит в низком уровне. В летнее и осеннее время наблюдалось незначительное содержание ТМ, как свинца, так и цинка, что

можно связать с формированием местной ветреной погоды, разновидностью почвы и густотой растительного покрова.

Результаты исследования показали, что количество свинца и цинка в почве района железнодорожного вокзала превышает норму ОДК, свинец – 155,76 мг/кг и цинк – 317,38 мг/кг, свинец в 1,19 раз, а цинк в 1,44 раза. Это связано с загрязнением почвы вокруг железной дороги ТМ, в частности свинцом и цинком. Отсюда следует, что почва территории района железнодорожного вокзала требует периодического наблюдения на накопление ТМ.

Таблица 1

Результаты количественного анализа проб снега, взятых из различных зон города, на тяжелые металлы (Pb, Zn), зимнее время

№ п/п	Наименования зон города, в которых были взяты пробы почвы	Содержание свинца, мг/л	Норма по НД, величина ПДК, валовое содержание свинца, мг/л	Содержание цинка, мг/л	Норма по НД, величина ПДК, валовое содержание цинка, мг/л
1	ул. Жибек жолы	0,56	0,03	0,46	1,0
2	Район ТЭЦ-6	0,93		0,55	
3	Трасса Самара-Ташкент	0,24		0,45	
4	Район ж.д. вокзала	1,76		3,80	
5	Трасса Кызылорда-Джезказган	0,75		1,06	
6	КРМЗ	0,48		0,67	

Таблица 2

Результаты количественного анализа проб почвы, взятых из различных зон города, на тяжелые металлы (Pb, Zn), весеннее время

№ п/п	Наименования зон города, в которых были взяты пробы почвы	Содержание свинца, мг/кг	Норма по НД, величина ОДК, валовое содержание свинца, мг/кг	Содержание цинка, мг/кг	Норма по НД, величина ОДК, валовое содержание цинка, мг/кг
1	ул. Жибек жолы	57,19	130	69,46	220
2	Район ТЭЦ-6	105,93		62,55	
3	Трасса Самара-Ташкент	83,24		47,00	
4	Район ж.д. вокзала	155,76		317,38	
5	Трасса Кызылорда-Джезказган	80,57		68,38	
6	КРМЗ	17,38		66,65	

Таблица 3

Результаты количественного анализа проб почвы, взятых из различных зон города, на тяжелые металлы (Pb, Zn), летнее время

№ п/п	Наименования зон города, в которых были взяты пробы почвы	Содержание свинца, мг/кг	Норма по НД, величина ОДК, валовое содержание свинца, мг/кг	Содержание цинка, мг/кг	Норма по НД, величина ОДК, валовое содержание цинка, мг/кг
1	ул. Жибек жолы	42,68	130	72,05	220
2	Район ТЭЦ-6	49,01		59,09	
3	Трасса Самара-Ташкент	90,30		71,73	
4	Район ж.д. вокзала	131,96		238,60	
5	Трасса Кызылорда-Джезказган	8,82		71,30	
6	КРМЗ	92,54		61,69	

Таблица 4

Результаты количественного анализа проб почвы, взятых из различных зон города, на тяжелые металлы (Pb, Zn), осеннее время

№ п/п	Наименования зон города, в которых были взяты пробы почвы	Содержание свинца, мг/кг	Норма по НД, величина ОДК, валовое содержание свинца, мг/кг	Содержание цинка, мг/кг	Норма по НД, величина ОДК, валовое содержание цинка, мг/кг
1	ул. Жибек жолы	6,13	130	6,09	220
2	Район ТЭЦ-6	13,27		28,09	
3	Трасса Самара-Ташкент	11,00		6,68	
4	Район ж.д. вокзала	3,52		26,78	
5	Трасса Кызылорда-Джезказган	4,05		5,58	
6	КРМЗ	13,49		6,17	

Во всех пробах, кроме пробы, взятой на территории района железнодорожного вокзала, содержание тяжелых металлов не превышает ориентировочно-допустимой концентрации согласно НД ГН 2.1.7.020-94, 1994 г. Однако, превышение содержания названных металлов невелико, что можно связать с тем, что в районе железнодорожного вокзала плотность почвы относительно велика, и тяжелые металлы на таких почвах могут накапливаться.

В составе пробы, взятой из района железнодорожного вокзала в летнее время, содержание свинца и цинка превышает ориентировочно-допустимые концентрации, т.е. составляет соответственно 131,96 и 238,60 мг/кг. Как видно из табл. 3, содержание свинца и цинка превышает в 1,013 и 1,085 раза. Это означает, что требуется постоянное наблюдение за процессом накопления этих элементов в составе почвы города Кызылорда.

Содержание свинца и цинка в осеннее время в образцах почвы города умеренное, т.е. содержание ТМ можно сравнить с величиной ПДК (Pb = 32 мг/кг и Zn = 23 мг/кг). Из табл. 4 видно, что содержание свинца и цинка в этот период намного меньше по сравнению с другими сезонами, хотя накопление ТМ в верхнем слое почвогрунта придорожных зон зависит от сезона года. Результаты, приведенные в табл. 3, связаны, по нашему мнению, скорее всего с местным

ветренным климатом, а также уменьшением зеленых насаждений к осени в придорожном полотно.

Выводы

Результаты исследования показали, что загрязнение почвы ТМ, в частности свинцом и цинком, на территории города Кызылорда имеется, особенно в зимнее и весеннее время. Следовательно, необходимо проводить дальнейшие исследования по проблеме накопления ТМ в почве вообще, и на городской почве в частности.

Список литературы

1. Рублева Л.И., Аксененко Е.С. Мониторинговое исследование содержания некоторых тяжелых металлов в городской почве //Modern problems and ways of their solution in science, transport, production and education. Биология – Экология, иммунология и Биотехнология – SWorld – 17–28 June 2014.
2. Бычинский В.А. Экологическая геохимия: тяжелые металлы в почвах в зоне влияния промышленного города / В.А. Бычинский, Н.В. Вашукевич. – Иркутск: Изд-во Иркутского Государственного университета, 2009. – 160 с.
3. Мотузова Г.В. Загрязнение почв и определенных сред. – М.: Изд-во МГУ, 2000. – 71 с.
4. Мотузова Г.В. Почвенно-химический экологический мониторинг. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 85 с.
5. Гогмачадзе Г.Д. Агроэкологический мониторинг почв и земельных ресурсов Российской Федерации / Под ред. Хомякова Д.М. – М.: Изд-во МГУ, 2010. – 592 с.
6. Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2042-06, зарегистрированы в Министерстве юстиции Российской Федерации (регистрационный номер 7456 от 7 февраля 2006 г.).