

Секция «Глобальные и региональные изменения природной среды. Природопользование и экологическая безопасность.»

Пространственно-временные особенности накопления техногенных тяжелых металлов в почвенном покрове г.Улан-Удэ

Корляков Илья Дмитриевич

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра геохимии ландшафтов и географии почв, Москва, Россия

E-mail: ilya.korlyakov@gmail.com

Проведена геохимическая съемка с отбором 266 смешанных почвенных проб из поверхностного (0-5 см) горизонта и шлака вблизи ТЭЦ-1. Пробы отбирались в узлах регулярной сетки с шагом 1000 м на окраинах и 700 м в центральной части города, что обеспечило высокую точность интерполяции при построении карт [2]. Относительно большой объем выборки позволяет оценить пространственное распределение поллютантов и минимизирует ошибку определения статистических параметров для всего города и отдельных функциональных зон. Для характеристики фоновых условий взято 10 образцов из двух трансект, заложенных в долинах р. Уда и Селенга выше по течению г. Улан-Удэ и удаленных от него на расстояние от 3-5 до 21-24 км. Показаны провинциальные особенности фоновых территорий.

Предварительный исследовательский анализ геохимических данных выполнен путем построения вариограмм и боксплотов в пакетах ArcGis 10.0 и STATISTICA 7.0. Проверены пары близко расположенных точек с необоснованно большой разницей в концентрациях и исправлено 5 ошибочных значений рН. Присутствие ряда экстремально высоких значений содержаний тяжелых металлов (ТМ) в выборках определило расчет средних через медианы. Статистическая обработка данных включала расчет основных статистических параметров, кластерный и корреляционный анализ.

Для подробного анализа выбраны ТМ с преимущественно антропогенно- обусловленной аккумуляцией: Sb ($K_c=1,5$), Cu ($K_c=1,2$), Cd ($K_c=1,2$), Pb ($K_c=1,2$), Zn ($K_c=1,1$), Sn ($K_c=1,1$). Три ТМ относятся к первому классу опасности, сурьма расположена на третьем месте в ряду опасных ТМ и металлоидов в почве

Кластерный анализ с последующей проверкой значимости коэффициентов корреляции выявил широкую ассоциацию ТМ со сходным пространственным распределением и, как следствие, факторами аккумуляции. Наиболее тесной корреляционной связью обладают следующие пары тяжелых металлов: Cu-Zn, Sb-Pb, Cd-Sn.

Медианы отношений содержаний меди и цинка к ОДК составляют 0,5 и 1,6 раз соответственно. Выявлены геохимические аномалии с наибольшими концентрациями Cu ($K_o=4-5$) и Zn ($K_o=6-10$). У меди установлена значимая частная корреляционная связь с содержанием физической глины ($r_{Cu}=0,23$) и гумуса ($r_{Cu}=0,47$). Цинк фиксируется в городских почвах в основном за счет гумуса ($r_{Zn}=0,49$).

Содержания сурьмы и свинца в среднем ниже ПДК в 10 раз и 1,3 раза соответственно. Определены геохимические аномалии с наибольшими концентрациями Sb ($K_o=0,9-2,2$) и Pb ($K_o=8-23$). Общим природным фактором аккумуляции тяжелых металлов является содержание гумуса ($r_{Sb}=0,19$; $r_{Pb}=0,21$).

Содержание кадмия в среднем ниже ОДК в 2 раза. Наибольшие концентрации кадмия ($K_o=10$) и олова ($K_c=68$) наблюдаются к западу от бывшего механического завода "Унесо". Выявлена значимая частная корреляционная связь ассоциации с содержанием гумуса

($r_{Cd}=0,47$; $r_{Sn}=0,37$). Олово выносится при увеличении pH ($r_{Sn}=-0,25$).

В конце работы приводится пространственно-временная динамика загрязнения с 1985г и прогноз изменения состояния почвенного покрова в будущем [1]. По нормативным документам составлена карта рекультивации почв города.

Источники и литература

- 1) Белоголовов В.Ф. Геохимический атлас Улан-Удэ. Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1989. 52 с.
- 2) Мешалкина Ю.Л., Васенев И.И., Кузякова И.Ф., Романенков В.А. Геоэкология в почвоведении и экологии. М.: РГАУ-МСХА, 2010. 95с.

Слова благодарности

Автор выражает благодарность своему научному руководителю академику РАН Н.С. Касимову и в.н.с. Н.Е. Кошелевой за помощь при написании работы и проведении полевого этапа.