

**ФГБОУ ВО «КУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ

НИЛ ЭКОМОНИТОРИНГА

СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

СНО ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ГЕОГРАФИИ И ГЕОИНФОРМАТИКИ

ФГБНУ ФИЦ "ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.В. ДОКУЧАЕВА"

ЛАБОРАТОРИЯ МИНЕРАЛОГИИ И МИКРОМОРФОЛОГИИ ПОЧВ



ЗДОРОВЫЕ ПОЧВЫ – ГАРАНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

МАТЕРИАЛЫ VI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,

**ПОСВЯЩЕННОЙ 140-ЛЕТИЮ С МОМЕНТА СТАНОВЛЕНИЯ ПОЧВОВЕДЕНИЯ КАК
НАУКИ И ПУБЛИКАЦИИ ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО ТРУДА В.В. ДОКУЧАЕВА
«РУССКИЙ ЧЕРНОЗЕМ»**



Курск - 30-31 марта 2023

УДК 631.4
ББК 40.3
346

ЗДОРОВЫЕ ПОЧВЫ – ГАРАНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ: сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, посвященной 140-летию с момента становления почвоведения как науки и публикации фундаментального труда В.В. Докучаева «Русский чернозем» (г. Курск, 30-31 марта 2023 г.) / редколлегия: М.В. Протасова (отв. ред.), А.И. Цыбанева, Н.П. Неведров; Курск. гос. ун-т. – Курск, 2023. – 145 с.

В сборник материалов конференции вошли доклады, выступления и статьи 109 участников из 3 стран ближнего и дальнего зарубежья, 7-ми федеральных округов Российской Федерации, 39 научных и образовательных организаций. Материалы VI Международной научно-практической конференции «Здоровые почвы – гарант устойчивого развития» освещают основные направления в области почвоведения.

Ключевые слова: почвоведение, экология, биология почв, химия почв, физика почв, загрязнение почв, ремедиация почв, оценка почв, плодородие.

Автор фото на обложке: Н.П. Неведров

© Курский государственный университет, 2023

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ Г.СЛУЦКА

Карпиченко А.А.

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь
karpi@bsu.by

Аннотация. В исследовании рассмотрено использование кластерного анализа для выявления характера накопления тяжелых металлов в почвах города Слуцка. Выделено четыре кластера, большее сходство характерно для Mn–Sn–Ti и Ni–Cr (литогенная основа почв), Cu и Pb образуют два отдельных кластера (техногенное влияние).

Ключевые слова: геохимия, техногенез, парагенезис, дендрограмма, урбаноземы

CLUSTER ANALYSIS OF THE CONTENT OF HEAVY METALS IN SOILS OF SLUCK

Karpichenko A.A.

Belarusian State University, Minsk, Belarus
karpi@bsu.by

Annotation. The study discusses the use of clusteranalysis to identify the nature of the accumulation of heavy metals in the Sluck citysoils. Four clusters have been identified, Mn–Sn–Ti and Ni–Cr (the lithogenic basis of soils) are more similar, Cu and Pb form two separate clusters (technogenic influence).

Keywords: geochemistry, technogenesis, paragenesis, treediagram, urbanozem.

Почвенный покров урболандшафтов отличается высокой степенью техногенной преобразованности, проявляющейся в изменении строения почвенного профиля, гранулометрического, минералогического и элементного состава, агрохимических свойств и т.п. Одним из признаков подобной трансформации городских почв является накопление в них тяжелых металлов (ТМ), ведущее к коренному изменению природной геохимической структуры ландшафтов [1]. Характер накопления ТМ в заметной степени зависит от специализации промышленности города, количества транспорта и конфигурации дорожной сети, топлива, используемого для отопления и выработки электроэнергии и других показателей [2]. Отдельную проблему представляет выделение техногенной и природной доли в валовом содержании элемента в почве, которую вполне успешно можно решать с помощью методов математической статистики с учетом дисперсии и характера распределения. Использование многомерных статистических методов (кластерный анализ, метод главных компонент) в совокупности с ГИС-картографированием позволяет проводить комплексное исследование полиэлементного накопления ТМ, выявлять сходство или отличия в накоплении элементов, которое может указывать на вероятный генезис и источники загрязнения [3].

Изучение накопления ТМ в почвах урболандшафтов проводилось на примере г. Слуцка, который является одним из древнейших городов на территории Республики Беларусь, годом основания считается 1116 г. (согласно «Повести временных лет»), в настоящее время – районный центр в Минской области с населением более 60 тыс. человек, в структуре промышленности которого преобладают пищевая и обрабатывающая отрасли, что может определять специфику накопления ТМ.

В пределах городской черты было 50 смешанных образцов из верхнего горизонта (0–20 см) почв во всех функциональных зонах. Отобранные почвенные пробы высушивались до воздушно-сухого состояния, озолялись в муфельной печи (потеря от прокаливания в среднем составила 5,2 % при варьировании от 0,5 до 14,4 %). Валовое содержание ТМ (Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sn, Ti) в почвах определялось эмиссионно-спектральным методом на многоканальном атомно-эмиссионном спектрометре ЭМАС-200ДДМ в научно-исследовательской лаборатории экологии ландшафтов Белорусского государственного университета. Кластерный анализ производился с

помощью программного пакета «Statistica 6.0». В связи с существенными отличиями в среднем накоплении различных элементов, достигающего трех порядков, использование евклидова расстояния в качестве меры близости (расстояния) было ограничено, а наилучшие результаты были получены методом одиночной связи с применением коэффициентов линейной корреляции (рис. 1).

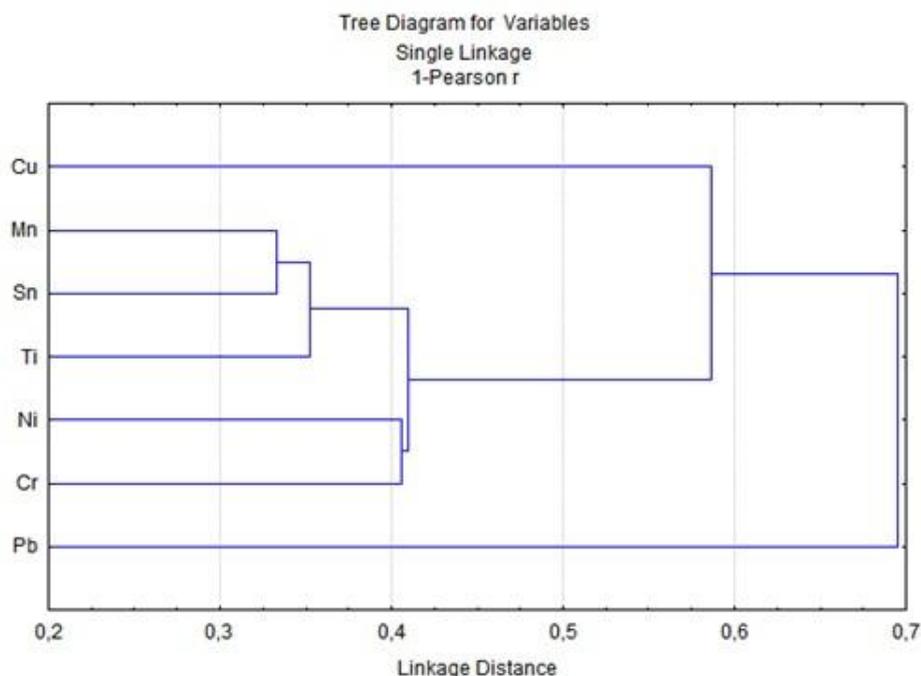


Рисунок 1 Дендрограмма результатов кластерного анализа содержания тяжелых металлов в почвах г. Слуцка

На дендрограмме отчетливо выделяются четыре кластера, при этом наибольшее сходство характерно для Mn–Sn–Ti и Ni–Cr (схожая картина нами отмечалась и для другого города в Минской области [3]), что, вероятнее всего, связано с литогенными особенностями почвенного покрова, Cu и Pb образуют два отдельных кластера, география распределения позволяет связать это с техногенным влиянием, для свинца явно определяемым выбросами автотранспорта [2].

Список литературы:

1. Карпиченко А.А. Геохимическая структура основных родов ландшафтов Беларуси // Вестник БГУ. Сер. 2, Химия. Биология. География. 2010. № 2. С. 83-86.
2. Хомич В.С., Какарека С.В., Кухарчик Т.И. Экогеохимия городских ландшафтов Беларуси. Минск: Минсктиппроект, 2004. 260 с.
3. Карпиченко А.А., Чертко Н.К. Особенности накопления титана, марганца и хрома в поверхностных горизонтах почв г. Жодино (Беларусь) // Геохимия ландшафтов (к 100-летию А.И. Перельмана): Доклады Всеросс. науч. конф., Москва, 18–20 окт. 2016 г. М.: Географический факультет МГУ, 2016. С. 247–250.