

**Министерство просвещения Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный педагогический университет»**

**НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ:
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ЭКОНОМИКИ**

**МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

Оренбург, 18 - 19 марта 2021 г.

СБОРНИК СТАТЕЙ

Оренбург, 2021 г.

УДК 37.012(063)

ББК 74.00

Н 34

Редакционная коллегия

Рябцов С. Н., кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и зоологии, директор ИЕиЭ Оренбургского государственного педагогического университета

Елина Е. Е., кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и зоологии, ответственный организатор по научной работе ИЕиЭ Оренбургского государственного педагогического университета

Ленева Е.А., кандидат биологических наук, доцент, зав. кафедрой ботаники и зоологии Оренбургского государственного педагогического университета

Иванищева Н. А., доктор педагогических наук, доцент, зав. кафедрой географии и методики преподавания географических дисциплин Оренбургского государственного педагогического университета

Луговой О. Ю., кандидат экономических наук, доцент, зав. кафедрой экономической теории и прикладной экономики Оренбургского государственного педагогического университета

Якушева Г. И., кандидат педагогических наук, доцент, зав. кафедрой химии и методики преподавания химии Оренбургского государственного педагогического университета

Ответственный за выпуск Е.Е. Елина

Н 34 Наука и образование: актуальные проблемы естествознания и экономики.
Международная научно-практическая конференция. Оренбург, 18-19 марта 2021 г. / Министерство просвещения Российской Федерации, ФГБОУ ВО «ОГПУ». — Оренбург, 2021. 514 с.

ISBN 978-5-907075-60-3

УДК 7.012(063)

ББК 74.00

Карпиченко А.А., кандидат географических наук, доцент
Белорусский государственный университет
Беларусь, Минск, e-mail: karpi@bsu.by

Проблемы накопления тяжелых металлов в почвах городов (на примере г. Слуцка)

Одной из актуальных проблем современной экологии городских поселений является загрязнение почвенного покрова тяжелыми металлами, которое наиболее активно протекает в результате накопления выбросов промышленности и транспорта. Значения техногенной концентрации тяжелых металлов (ТМ) в почвах городов порой многократно превышают фоновые значения, в также величины предельно-допустимых концентраций (ПДК), что может сказываться как на растительном покрове городов, так и на здоровье населения, особенно при высоких уровнях загрязнения высокотоксичными элементами, которое чаще всего наблюдается в промышленных зонах городов [1].

В целом почвы городов отличаются различной степенью трансформированности, зачастую зависящей от размеров города и специализации промышленности, обычно наименьшая степень характерна для неосвоенных окраин, городских лесов (лесопарках), для ненарушенных пойм и заболоченных территорий. На застроенных территориях почвенный покров обычно претерпел значительные изменения, в результате чего формируются специфичные морфологические профили почв, в заметной степени меняется их химический состав и физико-химические свойства.

Города Республики Беларусь в целом имеют различные уровни накопления тяжелых металлов в почвах, наибольшие концентрации характерны для крупных городов, в которых расположены предприятия машиностроения и

металлообработки, в таких случаях в производственных зонах концентрации тяжелых металлов в несколько раз превышают допустимые уровни, что может быть обусловлено атмосферными выпадениями пылевых выбросов предприятий, а также рассеянием отходов, сырья, промышленных химикатов [2].

Целью исследования было установление накопления тяжелых металлов в верхних горизонтах г. Слуцка Минской области, для чего летом 2020 г. был произведен отбор проб из верхних горизонтов почв по городу с учетом функциональных зон, размещения промышленных предприятий и транспортной загрузки. Всего было отобрано 50 смешанных образцов почв, преимущественно супесчаного гранулометрического состава. Отобранные образцы в дальнейшем были высушены до воздушно сухого состояния, просеяны через сито диаметром 1 мм, взвешены, после чего проводилось сухое озоление пробы в муфельной печи при температуре 440–450°C. После озоления проба охлаждалась, взвешивалась для определения потерь при прокаливании (в основном за счет органического вещества), которые составили в среднем 5,2 % (варьирование от 0,5 до 14,4 %).

Анализ валового содержания Cu, Pb, Mn, Ni, Sn, Cr, Ti в почвах производился эмиссионно-спектральным методом на многоканальном атомно-эмиссионном спектрометре ЭМАС-200ДДМ в дуге переменного тока в научно-исследовательской лаборатории экологии ландшафтов факультета географии и геоинформатики Белорусского государственного университета. По результатам лабораторных анализов среднее содержание исследуемых металлов в почвах г. Слуцка составляет: Cu – 4,3 мг/кг (разброс значений от 1,2 до 54,1), Pb – 4,7 (1,8–51,9), Mn – 110 (35–243), Ni – 1,18 (0,28–2,64), Sn – 0,31 (0,11–0,83), Ti – 475 (154–1012), Cr – 9,5 (4,5–18,7) мг/кг.

Исходя из разброса значений заметна разница в характере накопления меди и свинца с накоплением остальных элементов – для первых отношение

между минимальным и максимальным значениями составляет 46,7 и 28,8 соответственно, тогда как у других элементов оно колеблется от 4,2 для хрома до 9,4 для никеля. Гистограммы распределения показывают, что распределение меди и свинца отличается ярко выраженной асимметрией, вызванной наличием одиночных проб, сильно выделяющихся из общей выборки, при удалении данных значений из выборки распределение приобретает более приближенный к нормальному вид. Места наибольшего накопления данных элементов приурочены к центральным частям города, при этом максимальные концентрации меди (в 4,2 раза выше фонового для Беларуси [3]) отмечены для проб, отобранных вблизи автостоянок в районе Слуцкого рынка, а свинца (в 4,3 раза выше фонового [3]) – севернее административного центра города, вблизи одной из наиболее загруженных городских улиц. Характер накопления данных элементов указывает на возможную определяющую роль автотранспорта в формировании техногенных аномалий.

Распределение остальных исследуемых элементов (Mn, Ni, Sn, Ti, Cr) близко к нормальному, асимметрия выражена слабо, максимальные значения не превышают фоновые для Республики Беларусь [3], поэтому можно предположить, что техногенный вклад в их накопление относительно небольшой.

Дополнительно был произведен корреляционный анализ между содержаниями элементов в почвах, поскольку наличие корреляционных связей может служить косвенным свидетельством о сходном характере накопления элемента (техногенном, вызванном полиэлементными выбросами транспорта или промышленности, или естественном, обусловленном сходством содержания элементов в почвах, близких по генезису и/или гранулометрическому составу).

Наиболее тесные связи были установлены для Ti и Mn (рис. 1), Cr и Sn (рис. 2), Mn и Ni (рис. 3), для этих пар элементов наблюдается прямая

нелинейная связь, наибольшие коэффициенты детерминации (величины достоверности аппроксимации) наблюдаются для степенной (рис. 1 и 2) или полиномиальной линии тренда (рис. 3). Следует отметить, что корреляция между титаном, марганцем и хромом нами ранее отмечались для других городов Беларуси, например, для г. Жодино [4]. В большинстве случаев это связано с природными факторами накопления этих элементов, что отмечалось и для Национального парка «Нарочанский» [5].

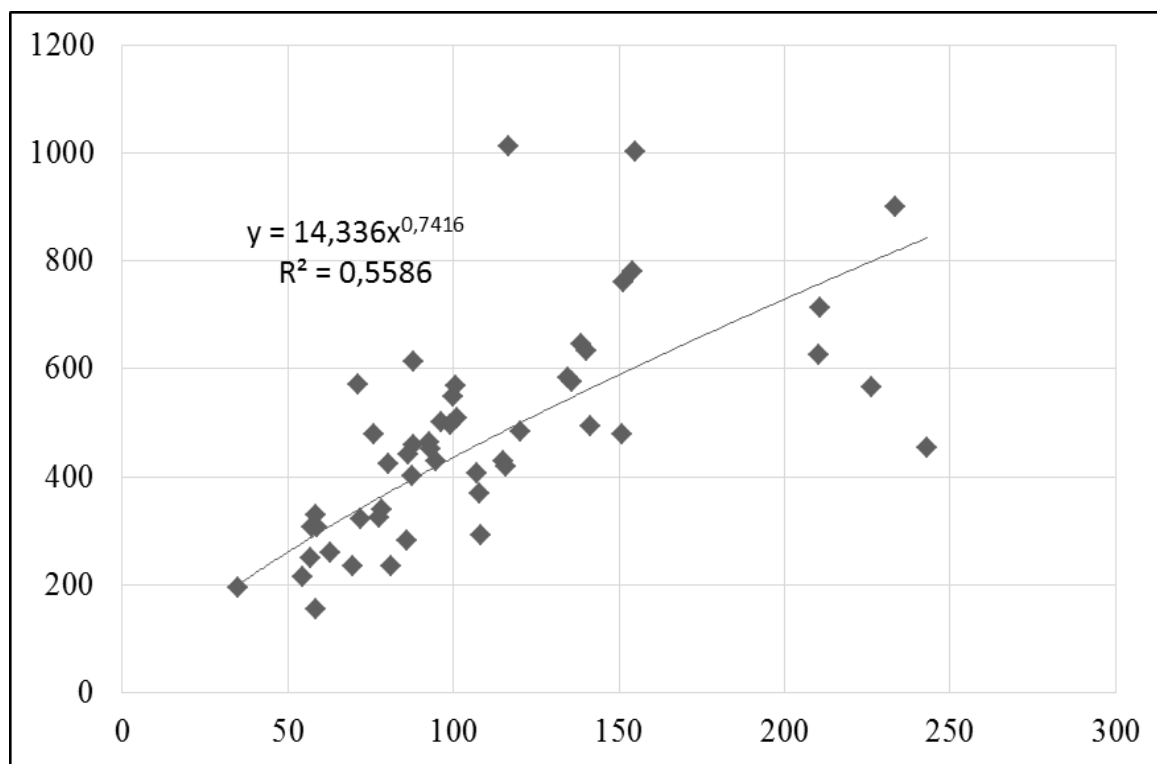


Рисунок 1. Корреляция между Ti и Mn в почвах г. Слуцка

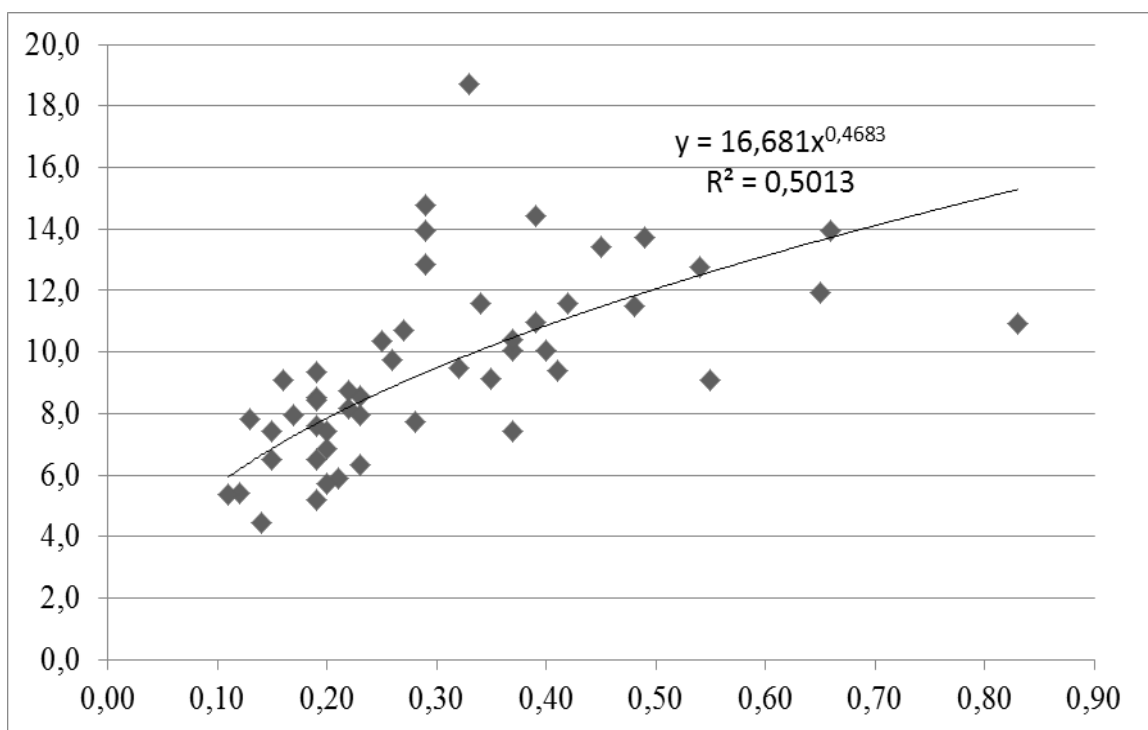


Рисунок 2. Корреляция между Cr и Sn в почвах г. Слуцка

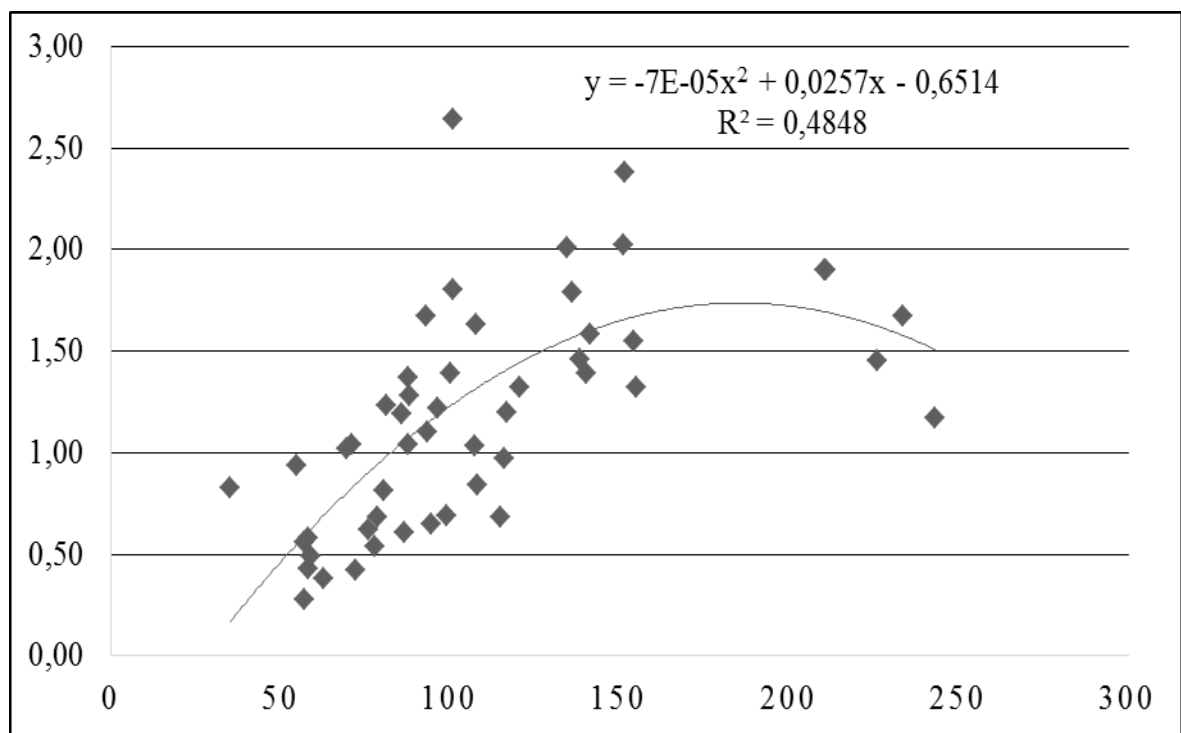


Рисунок 3. Корреляция между Mn и Ni в почвах г. Слуцка

Список использованной литературы

1. Тюлькова Е.Г., Карпиченко А.А. Эколого-геохимическая оценка условий развития и адаптация древесных растений к техногенному воздействию // Природные ресурсы. 2020. № 2. С. 70–77.
2. Особенности загрязнения почв в различных функционально-планировочных зонах Минска / Хомич В.С. [и др.] // Природопользование. Вып. 16. 2009. С. 71–81.
3. Петухова Н.Н., Кузнецов В.А. Геохимическое состояние почвенного покрова Беларуси // Природные ресурсы. 1999. № 4. С. 40–49.
4. 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.
5. Лукашёв О.В., Жуковская Н.В., Лукашёва Н.Г. Ассоциации химических элементов в почвенном покрове природных и урбанизированных территорий // Вестник БГУ. Серия 2, Химия. Биология. География. 2016. № 1. С. 46-55.