ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЯ МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ПОЧВ И ПОЧВОГРУНТОВ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

Акимова С.С.

Научный руководитель доцент Л.В. Жорняк

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Изучение состояния почв на условно фоновых и антропогенно-нарушенных территориях является актуальной задачей. Отличительная особенность почв – аккумуляция загрязнителей в течение длительного периода времени. Изучая химический состав почв, а также показатель магнитной восприимчивости можно определить особенности территории, обусловленные влиянием как природных, так и техногенных факторов [1, 5].

Каппаметрия – это один из наиболее эффективных и экспрессных способов оценки содержания тяжелых металлов в составе образца без длительной и кропотливой пробоподготовки [2, 3, 6]. В данной работе приведены исследования значений показателя магнитной восприимчивости почв и почвогрунтов промышленных и селитебных районов г. Новосибирск и г. Алматы, а также некоторых районов Якутии.

В г. Новосибирск пробы отбирались в Кировском районе, т.к. там сосредоточены основные предприятия, связанные с металлообработкой и другими видами деятельности. Территория города расположена вблизи северо-западного крыла Колывань-Томской складчатой зоны, представленной толщами периода девона-карбона, с включениями различных интрузивных тел. Стратиграфические отложения, характерные для района: желтовато-серые и серо-зеленые глинистые сланцы [4].

Город Алматы находится на востоке Казахстанского плоскогорья, в предгорьях Загруздайского хребта Тянь-Шаня. Это высокогорный регион с живописными пейзажами, насыщенными горами, ущельями, реками и озерами. На территории города почвогрунты отбирались на антропогенно-нагруженных участках. В исследуемом районе находятся крупные автомобильные дороги, железная дорога и одно из крупнейших предприятий города – ТЭЦ № 2.

На территории Республики Саха (Якутия) пробы почв были отобраны в районах, где влияние техногенной составляющей минимальное.

Отбор проб на всех территориях осуществлялся с использованием площадной, векторной или точечной сети в соответствии с ГОСТ Р 58595-2019 [7]. Общее количество проб – 90.

Измерения показателя магнитной восприимчивости почв и почвогрунтов на приборе SatisGeo KM-7 выполнялись в учебно-научной лаборатории Международного инновационного научно-образовательного центра «Урановая геология» (Томский политехнический университет). Ранее показано, что данная методика исследования применима в качестве экспрессного способа выявления техногенного загрязнения почв соединениями Fe, Mn, Co, Cr, Ni, V и др. на различных территориях (патент № 2133487, авторы Е.Г. Язиков, О.А. Миков [6]). Для выполнения измерений брали фракцию менее 1 мм и все пробы были одного и того же объема.

Результаты измерений значений показателя магнитной восприимчивости на исследуемых территориях приведены в таблице.

Таблица

Объемная магнитная восприимчивость в пробах почв

	Кировский район, г. Новосибирск	Туркскибский район, г. Алматы	Республика Саха (Якутия)
Число проб	19	13	58
Медианное значение	71,3	51	9,5
Фракция <1 мм			
$\frac{m_{сред}}{m_{макс} \div m_{мин}}$	$\frac{98,8 \pm 18,1}{336,7 \div 15,7}$	$\frac{108,8 \pm 18,4}{226,7 \div 7,6}$	$\frac{22,8 \pm 3,5}{145 \div 2}$

Примечание: $m_{сред}$, $m_{макс}$, $m_{мин}$- среднее, максимальное, минимальное объемное (х 10^{-5} единиц СИ)

Сравнительная диаграмма средних значений показателя магнитной восприимчивости показывает, что максимальные значения выявлены в городских почвах (Новосибирск, Алматы), где расположены предприятия металлообработки и машиностроения (рисунок). В Новосибирске территории с повышенным значением показателя (отличным от расчетного фона) магнитной восприимчивости выделяются вблизи железной дороги, Новосибирского приборостроительного завода (341,7 и 425,7 х 10^{-5} единиц СИ, соответственно). В г. Алматы также выделились районы с повышенным значением вблизи железной дороги и северной границы ТЭЦ-2, что связано с деятельностью данных объектов.

Минимальные средние значения показателя магнитной восприимчивости отмечаются в почвах, отобранных на территории различных районов Республики Саха (Якутия), т.к. данная территория является наименее антропогенно нагруженной.

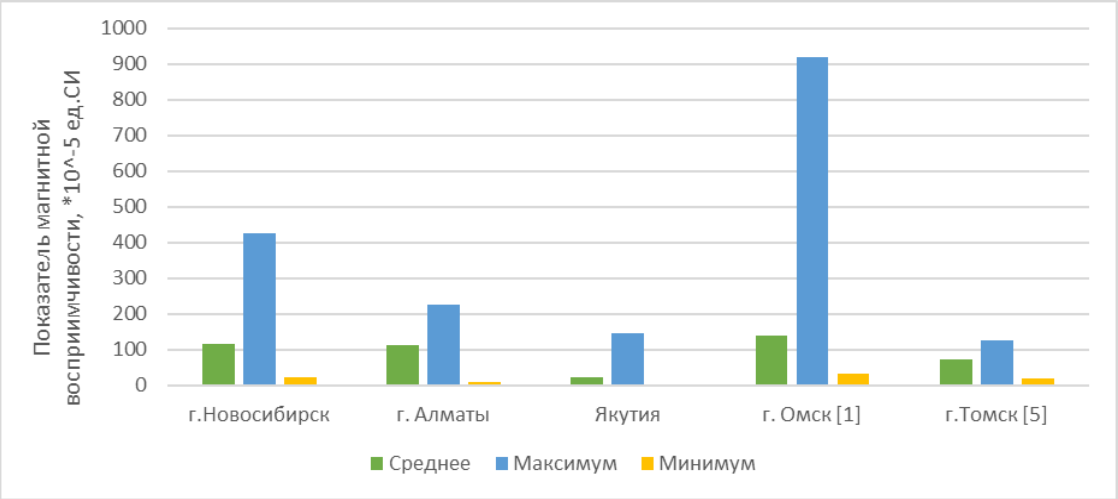

Рис. Сравнительная диаграмма значений показателя магнитной восприимчивости почв и почвогрунтов изученных территорий

Исходя из представленных результатов можно сделать вывод, что распределение показателя магнитной восприимчивости крайне неравномерно и данный метод оценки загрязненности почв элементами группы железа эффективен для изучения состояния почв территорий различной степени нарушенности. Немаловажную роль в формировании значений показателя магнитной восприимчивости играют почвообразующие породы. Повышенное содержание тяжелых металлов в почвах может иметь различные негативные последствия, включая ухудшение плодородия почвы, затруднение роста растений, загрязнение подземных вод, отравление животных, а также сказываться на состоянии здоровья населения. Поэтому контроль за уровнем содержания тяжелых металлов в почвах является важной задачей в области охраны окружающей среды и здоровья человека.

Отбор и анализ проб почв на территории Республики Саха (Якутия) выполнен в рамках гранта РНФ № 20-64-47021

Литература

1. Васильев А.А. Магнитная и геохимическая оценка почвенного покрова урбанизированных территорий Предуралья на примере города Перми [Текст]: монография / ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА; сост. А.А. Васильев, Е.С. Лобанова. – Пермь, 2015. – 243 с.
2. Жорняк Л.В. Эколого-геохимическая оценка территории г. Томска по данным изучения почв [Текст]: дис. … к-та геолого-минералогических наук: спец. 25.00.36 / Жорняк Лина Владимировна. – Томск, 2009. – 205 с.
3. Официальный сайт г. Новосибирска, URL: https://novo-sibirsk.ru/about/numbers/
4. Патент 2133487 Россия, МПК6 G 01 V 9/00. Способ определения техногенной загрязненности почвенного покрова тяжелыми металлами группы железа (железо, кобальт, никель) / Язиков Е.Г., Миков О.А.; заявитель и патентообладатель. Томский политехн. ун-т. – № 98100689; заявл. 08.01.98; опубл. 20.07.99.
5. Почвы. Отбор проб [Текст]: ГОСТ Р 58595-2019 – Введ. 2020-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2020. – I, 8 с.: ил.
6. Язиков Е.Г. Магнитная восприимчивость дорожной пыли как индикатор загрязнения территории в зоне действия предприятий угледобычи [Текст] / Е.Г. Язиков, Н.А. Осипова, А.В. Таловская, К.Ю. Осипов // Оптика атмосферы и океана. – 2021. – Т. 34. – № 6. – С. 434-439.
7. Язиков Е.Г. Оценка эколого-геохимического состояния территории г. Томска по данным изучения пылеаэрозолей и почв [Текст]: монография / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); сост. Е. Г. Язиков, А. В. Таловская, Л. В. Жорняк. –Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 264 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОХИМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РАСЧЕТНОЙ ОЦЕНКЕ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПУНКТА ПРИПОВЕРХНОСТНОГО ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Баранов Д.Ю., Мурлис Д.В., Понизов А.В., Верещагин П.М., Муслимов Д.Д.
Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности, г. Москва, Россия

Учет химических реакций в пористых средах барьеров безопасности пунктов приповерхностного захоронения радиоактивных отходов (ППЗРО) имеет большое значение при обосновании долговременной изоляции радиоактивных отходов (РАО), так как химические реакции влияют на миграцию радионуклидов из ППЗРО в окружающую среду и могут изменять свойства вмещающих горных пород, служащих природным барьером. Например, взаимодействие горных пород с подземными водами с высоким pH за счет выщелачивания цементных барьеров ППЗРО может приводить к изменению геохимических условий на границе раздела ППЗРО-вмещающая