

Литература

1. Клубков С., Емельянов К., Зотов Н. CCUS: монетизация выбросов CO₂ (2021) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vygon.consulting/products/issue-1911/>
2. Gorecki C., Sorensen J. et al. Development of Storage Coefficients for Determining the Effective CO₂ Storage Resource in Deep Saline Formations (2009) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.2118/126444-MS>
3. Ringrose P. How to Store CO₂ Underground: insights from early-mover CCS Projects (2020) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-33113-9>

**ИЗУЧЕНИЕ МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ПОЧВ И ГРУНТОВ Г. ТАШТАГОЛ,
П.Г.Т. ШЕРЕГЕШ И ШОРСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА**

Леухин И.В.¹, Дударева Е.В.¹

Научный руководитель профессор Е.Г. Языков²

¹Шорский национальный парк. г. Таштагол, Россия

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Обобщаются результаты исследования магнитной восприимчивости на урбанизированных и природных территориях Горной Шории за 2020-2022 гг. Оценка магнитной восприимчивости – экспресс метод, позволяющий косвенно указывать на наличие скоплений тяжёлых металлов и прямо указующий на насыщенность исследуемого компонента ионами железа различной валентности. Метод прост и дешёв, позволяет обследовать большое количество территории, не прибегая к дорогостоящему анализу за относительно короткий срок.

Цель: провести сравнительный анализ величины магнитной восприимчивости для почв на территории г. Таштагол, пгт Шерегеш и Шорского национального парка.

Задачи

- 1.) Провести литературный обзор по изучаемой теме
- 2.) Провести комплекс полевых, лабораторных и камеральных работ: отбор, подготовку проб, измерение магнитной восприимчивости и статистический анализ результатов.
- 3.) Оценить на основе полученных данных степень возможной загрязнённости почв урбанизированных и природных территорий соединениями железа и тяжёлыми металлами.

Объект предмет исследования: урбанизированные территории юга Кемеровской области – Кузбасса и природная территория Шорского национального парка. Предмет – магнитная восприимчивость рассматриваемых почв, как индикатор загрязнённости окружающей среды.

В г. Таштагол в течении 2020 – 2021 гг было отобрано 25 проб почвы на глубину 0-10 см., в Шорском национальном парке в 2021 г. взято 5 проб почвы, в Шерегеше осенью 2021 г. забрано 9 проб почвы в трёх основных функциональных зонах: курортной, жилой и промышленной. Такой набор территорий обусловлен схожестью условий почвообразования и как следствие геохимических особенностей региона [1,3,5]. Подобные исследования проводились в г. Междуреченске [7], а изучение геологических и геохимических особенностей Горной Шории велось ещё в начале двадцатого века М.А. Усовым и другими исследователями [4].



Рис. 1. Схема отбора проб в г. Таштагол; красным выделены точки фактического отбора проб, жёлтым – запланированного, синие точки – точки отбора снега, результаты обрабатываются

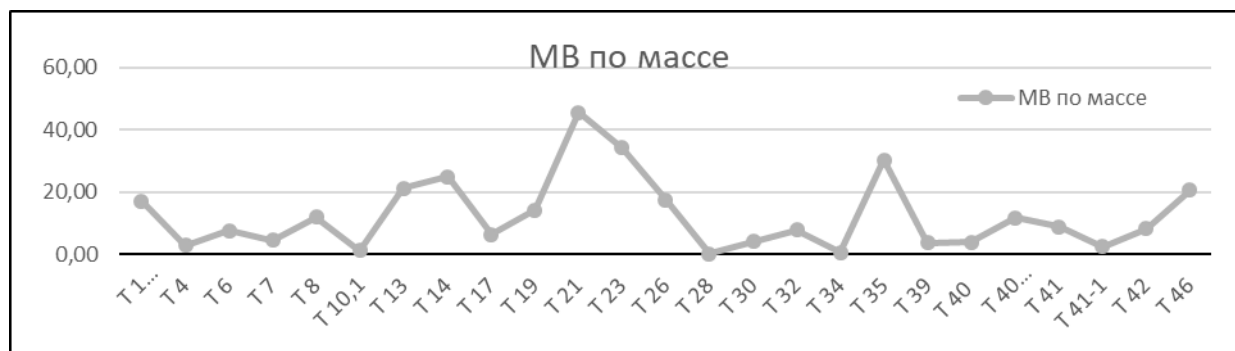


Рис. 2. График по магнитной восприимчивости почв Таштагола

Отбор и подготовка проб осуществлялась на основе общепринятого стандарта «Охрана природы (СООП) Почвы. Общие требования к отбору проб» [2]. Измерение магнитной восприимчивости проводилось согласно инструкции, приложенной к каппометру [6], Магнитная восприимчивость для удобства расчётов приведена по массе на 100 г. подготовленной почвы., объём изучаемого образца 150 мл. Камеральная обработка сводилась к статистической обработке и анализу полученных сведений. Результаты описательной статистики для рассматриваемых территорий приведены в таблицах 1,2,3.

Таблица 1

Описательная статистика по измерениям магнитной восприимчивости (МВ) в пгт Шерегееи

| Название | Среднее | Геометр. сред. | Медиана | Мода | Мин | Макс | Разброс | Станд. откл. | Коэфф. Вар. | Асимметрия | Экссесс |
|-------------|---------|----------------|---------|------|-------|-------|---------|--------------|-------------|------------|---------|
| МВ по массе | 12,69 | 6,252 | 6,012 | - | 0,760 | 34,71 | 184,6 | 13,59 | 107,04 | 0,935 | - 0,986 |

Таблица 2

Описательная статистика по измерениям МВ в г. Таштагол

| Название | Среднее | Геометр. сред. | Медиана | Мода | Мин. | Макс. | Разброс | Станд. откл. | Коэфф. Вар. | Асимметрия | Экссесс |
|-------------|---------|----------------|---------|------|-------|-------|---------|--------------|-------------|------------|---------|
| МВ по массе | 12,57 | 7,435 | 8,399 | - | 0,296 | 45,74 | 135,2 | 11,63 | 92,49 | 0,464 | 0,902 |

Таблица 3

Описательная статистика по измерениям МВ на территории Шорского национального парка

| Название | Среднее | Геометр. сред. | Медиана | Мода | Мин | Макс | Разброс | Станд. откл. | Коэфф. Вар. | Асимметрия | Экссесс |
|-------------|---------|----------------|---------|------|-------|-------|---------|--------------|-------------|------------|---------|
| МВ по массе | 0,884 | 0,519 | 0,345 | - | 0,137 | 2,640 | 0,923 | 0,961 | 108,7 | 1,318 | 0,552 |

Из таблиц видно, что урбанизированные территории показывают близкие средние значения, в то время как фоновые показатели ниже более чем в десять раз, что говорит о тесной взаимосвязи антропогенного влияния и магнитной восприимчивости. Возможно основополагающую роль в распределении и накоплении магнитной фракции играет рельеф. Ближе к поймам рек наблюдается повышение изучаемого показателя. Также магнитная восприимчивость почв растёт вблизи автомобильных дорог. В то время как жилые массивы, участки расположенные на возвышенности и удалённые от автодорог демонстрируют относительно низкие значения магнитной восприимчивости. Полученные данные указывают на возможно высокую загрязненность урбанизированных территорий Горной Шории соединениями железа и тяжёлыми металлами. Требуется анализ на содержание указанных элементов в изучаемых почвах.

Литература

1. Администрация Таштагольского района, Почвы. [Электронный ресурс] URL: <http://atr42.ru/index/pochvy/0-33> (дата обращения 10.02.2021)

2. ГОСТ 17.4.3.01-2017. Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к отбору проб. – М.: Стандартинформ, 2008.
3. Кадастровые сведения о Шорском национальном парке за 2017 – 2020 гг. – Таштагол, 2020 г.
4. Копытов А.И., Кимеев В.М., Горная Шория: От древней металлургии до современной горнодобывающей промышленности. Исторические очерки: монография. / А.И. Копытов., В.М. Кимеев. – Кемерово: «Примула», 2020. – 432 с.
5. Лойко С.В.: Рекогносцировочные исследования почв площадок мониторинга за беспозвоночной фауной Шорского национального парка – Томск, 2017 г.
6. Пат. 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.
7. Е.Г. Язиков, Н.А. Осипова, А.В. Таловская, К.Ю. Осипов. Магнитная восприимчивость дорожной пыли как индикатор загрязнения территории в зоне воздействия предприятий угледобычи

ЗАКОНОМЕРНОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И ПОКАЗАТЕЛЯ МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ МАЛОСАЛАЙРСКОГО ОТВАЛА ФЛЮСОВЫХ ИЗВЕСТНЯКОВ В Г. ГУРЬЕВСК КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Луц Е.Ю.

Научный руководитель Азарова С.В.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Предприятия по добыче полезных ископаемых оказывают негативное воздействие на окружающую среду. Это приводит к ухудшению среды обитания человека, изменению ландшафтов, нарушению почвенного покрова, загрязнению воздушного и водного бассейнов, а также к обеднению биологического разнообразия. Почвы являются основным компонентом природной среды, несущим в себе долговременную информацию о техногенном воздействии. Почвы выступают главным физико-химическим барьером на пути миграции техногенных элементов (Рихванов и др., 1994; Экогеохимия..., 1995; Ильин и др., 2001; Сысо, 2004 и др.).

В настоящее время деградация почв носит глобальный характер и является одной из основных причин современного экологического кризиса (Добровольский, 2008; Алексеенко, 2010; Апарин, Сухачева, 2015; Васнев и др., 2015).

Существуют регионы, в которых эта проблема приобретает особую значимость, и таким регионом является Кузбасс. В 2011 году в регионе ввели в эксплуатацию около 11 угольных предприятий. Такие темпы роста развития предприятий приведут к возрастанию площади нарушенных земель. Сегодня большая часть площади почвенного покрова земледельческой части региона в той или иной степени деградировано, около 100 тыс. га уничтожено полностью. (Малахов С.М.)

Целью настоящей работы явилось изучение магнитной восприимчивости исследуемых почвенных образцов, а также установление закономерности распределения данного показателя и содержания тяжёлых металлов.

Задачи: 1) провести измерение магнитной восприимчивости почвы; 2) сравнить полученные значения с данными химического состава почв, а также литературными данными; 4) интерпретировать полученные данные.

Методика исследования включала в себя полевые исследования, в результате которых был изучен рельеф местности, составлены геоботанические описания, в соответствии с которыми были выбраны места для заложения разрезов таким образом, чтобы отобрать образцы распространенных типов эмбриозёмов. Отбор почвенных проб проводился в июле 2019 года на Малосалайрском отвале флюсовых известняков, расположенном на Севере г. Гурьевск Кемеровской области. В процессе исследований было заложено 12 разрезов различных типов эмбриозёмов – инициальных, органо-аккумулятивных, дерновых. Из 12 заложённых разрезов измерение подвижных форм тяжёлых металлов проводилось для 8 проб, а измерение МВ в 13 почвенных пробах. Определение магнитной восприимчивости проводилось методом капаметрии прибором Kappameter Model: КТ-5. Подвижные формы тяжёлых металлов определялись в амонино-ацетатной вытяжке атомно-абсорбционным методом. Всего было изучено 13 проб.

В результате исследования была составлена диаграмма распределения величин магнитной восприимчивости в разных почвенных пробах, ед (рис.1).

Таким образом, измерение МВ показало, что наибольшие значения имеют пробы органо-аккумулятивных и дерновых эмбриозёмов, а также верхние горизонты разрезов, что может объясняться тем, что в верхних горизонтах происходит аккумуляция гумуса, а также илстой фракции почвы, которая прочно связана с металлами группы ферромагнетиков. По данным [2], магнитная восприимчивость может служить критерием интенсивности протекания таких элементарных почвенных процессов как гумусоаккумуляция, оглеение, осолодение и др. Также существуют исследования, в которых указывается, что подвижность железа снижается в щелочной среде, чем и объясняется снижение МВ вниз по почвенному профилю исследуемых почв, так как почвообразующей породой в данном случае служат известняки [1].

Также был проведён корреляционный анализ величины МВ и содержания тяжёлых металлов (ТМ) в почвенных образцах. В табл. 1 приведены результаты исследования.