

## Сравнительная оценка форм нахождения свинца в почвах в условиях техногенного и природного загрязнения

Научный руководитель – Лубкова Татьяна Николаевна

Орлова О.Р.<sup>1</sup>, Шкиль П.Э.<sup>2</sup>

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геохимии, Москва, Россия, *E-mail: orlova8313@yandex.ru*; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия, *E-mail: shkil.lina@gmail.com*

В загрязненных почвах свинец может связываться с компонентами матрицы или образовывать собственные минеральные фазы. Фракционный состав его соединений определяет специфичность загрязнения и способность к миграции в сопряженные среды.

Цель работы - анализ фракционного состава соединений свинца в почвах в условиях техногенного и природного загрязнения. Объектами являлись почвы спортивно-стрелковых комплексов - ССК (г. Санкт-Петербург; Московская обл.); типично техногенно загрязненные почвы [2]; почвы района Pb-Zn оруденения (Северная Осетия). Фракционный состав соединений свинца в образцах почв (n=17) определяли путем последовательных селективных экстракций [1, 3] с окончанием методом анодной ИВАМ и контролем содержания металла в остаточной фракции методом РФА-ЭД.

В почвах ССК преобладающими формами нахождения свинца, при его содержании 400-15000 мг/кг, являются малорастворимые сульфаты и карбонаты - 50-70%. Доля легкоподвижных обменных форм металла и его оксидов - до 10% от вала. В почвах района Pb-Zn оруденения свинец (валовое содержание 200-1500 мг/кг) преимущественно находится в связанных с гидроксидами железа формах и в виде арсенатов (суммарно 50-80%). Доля сульфатов и карбонатов - до 30%. По результатам фракционирования диагностированы сульфиды свинца (15-25% от вала). Обменные формы и оксиды присутствуют в следовых количествах (максимально 4%).

Различия во фракционном составе соединений свинца обусловлены источником его поступления в почвы и составом ее матрицы. В районах Pb-Zn оруденения выветривание галенита происходит одновременно с окислением пирита, что приводит к совместному осаждению Pb и гидроксидов Fe, избыток которых и присутствие арсенатов способствует иммобилизации металла в соответствующих формах. При техногенном поступлении Pb в почвы происходит его распределение между существующими компонентами ППК. В типично загрязненных дерново-подзолистых почвах свинец (вал - 90-250 мг/кг) закрепляется карбонатами и гидроксидами железа/фосфатами (25 и 40% соответственно); в сероземах (Pb 100-280 мг/кг) - карбонатами (50%); в красноземах (Pb 150-280 мг/кг) - преимущественно гидроксидами железа/фосфатами и арсенатами (55-60% от вала). В песчаных почвах ССК в условиях сверхвысоких содержаний свинца и в отсутствии избытка гидроксидов железа вероятно образование его карбонатов и сульфатов.

### Источники и литература

- 1) Антропова Л.В. Определение форм нахождения свинца и молибдена в пробах из ореолов рассеяния: метод. рекомендации. Л., 1968.
- 2) Орлова О.Р. Фракционный состав соединений свинца в различных типах почв (по данным анализа стандартных образцов) // Материалы XXV Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов». 9-13 апреля 2018 г. М., 2018.

- 3) Tessier A., Campbell P.G.C., Bisson M. Sequential extraction procedure for the speciation of particulate trace metals // *Anal. Chem.*, 1979.V. 51. P. 844-851.