

ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ОЗЕР*

Н.С. Ларина, С.С. Масленникова, Е.В. Мурзина

Тюменский государственный университет, г. Тюмень, ул. Семакова, 10;

nslarina@yandex.ru

Подвижность, биологическая доступность и токсичность элементов в природных объектах в значительной степени зависит от химической формы их нахождения и типа связи с матрицей субстрата. Предполагается, что при воздействии на твердый образец различных специально подобранных выщелачивающих агентов можно в некоторой степени моделировать изменения условий окружающей среды, при которых «высвобождаются» элементы, связанные с определенными компонентами донного отложения. Целью данной работы являлось определение фракционного состава донных отложений ряда озер юга Западной Сибири в зависимости от размеров частиц донных отложений и глубины их залегания. Для извлечения элементов в различных по физико-химической подвижности и биологической доступности формах использовалось 2 основных подхода: извлечение с использованием различных реагентов и пятистадийное последовательное экстрагирование. Определение металлов в выделенных фракциях проводилось методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

Полученные данные позволяют утверждать, что не существует прямо пропорциональной зависимости между размерами частиц в донных отложениях и количеством связанных с ними металлов. Причины этого могут быть связаны как с природой слагающей донные отложения породой, так и с процессами сорбции десорбции частиц различной природы. Непосредственное влияние на процессы накопления металлов в донных отложениях оказывает форма нахождения металлов в донных отложениях. Например, в оз. Могильное (Курганская область) большая часть железа (55-64 %) на всех исследованных горизонтах находится в виде органо-минеральных соединений (гуматов и фульватов). Преобладание доли железа в остаточной фракции по сравнению с фракцией железо-марганцевых оксидов наблюдается почти по всему разрезу (за исключением глубины 25-30 см), это говорит о том, что железо в большей степени связано с кристаллической матрицей осадка. Марганец является наиболее подвижным элементом по всему разрезу донных отложений, в то же время он мало токсичен (3-й класс опасности). Доля легкодоступной формы марганца колеблется от 81 до 85%. Это указывает на то, что данный металл может быть мобилизован, т.к. карбонаты легко растворяются даже при незначительных изменениях в равновесии вода – ДО. Второй по значимости является фракция железо-марганцевых оксидов, в которой доля металла составляет ~ 11 %. Также на всех глубинах присутствует форма марганца, связанная с органическим веществом. Меньше всего марганца приходится на остаточную фракцию. Никель присутствует практически в равных долях во фракции железо-марганцевых оксидов и остаточной фракции и отсутствует в карбонатной. В большей степени он связан с органическим веществом (61-68%). Медь присутствует только в органической фракции, что связано, вероятно, с ее высоким сродством к гуминовым веществам ($IgK_{уст} = 8,4$), которые являются природной фракцией органического вещества и активно связывают данный металл.

Приведенные данные показывают, что определение форм нахождения металлов в различных слоях донных отложений позволяет судить об источниках их поступления, что важно при палеоэкологических реконструкциях условий их отложения.

* Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки, ГК 14.740.11.0641; ГК 14.740.11.0299; Проекта ТюмГУ по реализации Постановления Правительства РФ № 220; РФФИ №11-05-01173-а.