

Биогенная миграция микроэлементов в системе вода-донные отложения-гидробионты Иваньковского водохранилища

Научный руководитель – Гришанцева Елена Сергеевна

Григорьева Маргарита Леонидовна

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геохимии, Москва, Россия

E-mail: margo.leonidovna@bk.ru

Целью работы является выявление закономерностей распределения микроэлементов в системе вода - донные отложения - гидробионты Иваньковского водохранилища и закономерностей биоаккумуляции металлов в гидробионтах. Задачами работы было изучение пространственного распределения и определение уровней концентраций микроэлементов в абиогенных компонентах экосистемы Иваньковского водохранилища (природных водах, донных осадках); нахождение закономерностей распределения тяжелых металлов в органах организмов-фильтраторов (двустворчатые моллюски); оценка доли биодоступных форм по методике SBET (Simplified Bioaccessibility Extraction Test) и доли подвижных, фитодоступных форм микроэлементов, извлекаемых 1н $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ раствором при pH 4.8 в донных отложениях; сравнительный анализ пассивной и активной биоаккумуляции в раковинах моллюсков вида *Dreissena polymorpha* Pallas. В качестве объекта исследования было выбрано Иваньковское водохранилище - крупнейший водоем в Московской области, расположенный на реке Волге, который является основным источником питьевого водоснабжения города Москвы. Отбор проб поверхностных вод, донных отложений и гидробионтов проводился с 2021 по 2024 г. в 15 створах Иваньковского водохранилища. Для исследований были выбраны гидробионты двух биологических видов: *Dreissena polymorpha* Pallas (дрейссена речная) и Unioninae (перловица обыкновенная). Определение содержания микроэлементов проводилось методом ИСП-МС на масс-спектрометре ELEMENT-2. Таким образом, в поверхностных водах наибольшие концентрации рассматриваемых элементов наблюдаются в Мошковическом заливе у сброса сточных вод КГРЭС. В иловых водах высокие значения отмечаются в створе Безбородово. В створах КГРЭС и Мелково концентрация исследуемых элементов повышается в донных отложениях. Анализ рядов биоаккумуляции металлов в мягких тканях и раковинах дрейссен показал схожесть с результатами, полученными другими авторами. Это, вероятно, является характерной биогеохимической особенностью данной группы организмов и свидетельствует об уровне их физиологической необходимости в химических элементах. Сравнение биоаккумуляции в мягких тканях и раковинах двустворчатых моллюсков показало, что Cr, Mn, Ni, Zn, Cd, Pb преимущественно накапливаются в тканях, а Fe, Co, Cu - в раковинах, что имеет важное значение для оценки распределения микроэлементов, так как элементы, активно накапливающиеся в мягких тканях способны переходить дальше по трофическим цепям. Самая низкая доля биодоступных форм в донных осадках Иваньковского водохранилища получена для таких элементов, как: Cr, Fe, Co, Ni и составила от 15 до 30%. Для Cd, Pb значения варьируют от 40 до 70%. Наиболее высокие значения доли биодоступных форм отмечены для Mn, Cu, Zn и составляют 70-90%. Доля фитодоступных форм несколько ниже: от 2 до 18% для Fe, Co, Cu, Cd, Pb. Для таких элементов, как: Cr, Ni, Zn доля фитодоступных форм возрастает и варьирует от 20 до 40%. Наивысшие значения наблюдаются у марганца (40-70%). По проведенным расчетам коэффициентов биологического поглощения можно заключить, что Mn, Fe, Co, Cu, Cd наиболее активно связываются гидробионтами и вовлекаются в биогенную миграцию.