

ФАКТОРЫ ГЕОХИМИЧЕСКОЙ МИГРАЦИИ СОЕДИНЕНИЙ МАРГАНЦА В ВОДЕ ОДНОГО ИЗ ВОДОХРАНИЛИЩ УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

Чехранова Е. В.

ФГУП РосНИИВХ, Россия

Одним из непреходящих компонентов химического состава поверхностных вод являются ионы металлов, включающиеся практически в каждый из обменных или продукционных процессов, протекающих в экосистеме.

Соединения марганца, присутствующие в поверхностных водах, в последнее время привлекают особое внимание хозяйствующих субъектов, научной и медицинской общественности, относящих их к одной из основных причин, увеличивающих заболеваемость населения тяжелыми хроническими болезнями.

Ведутся работы по исследованию некоторых факторов, оказывающих влияние на трансформацию соединений марганца и изменение его концентраций в поверхностных водах. Актуальность проблемы заключается ещё и в том, что этот металл, депонированный в донных отложениях, при определённых окислительно-восстановительных условиях может поступать в толщу воды, образовывать сложные комплексы и, не задерживаясь на используемых в настоящее время системах водоподготовки, создавать проблемы для водоснабжения населения. Это явление наблюдается во многих регионах России, где существуют либо естественные источники поступления элемента (некоторые виды горных пород, например, слагающих поверхность водосбора), либо техногенные.

На основании анализа результатов многочисленных зарубежных и отечественных исследовательских работ были выявлены приоритетные факторы, способствующие повышенному содержанию соединений марганца в воде, и проведены исследования по данному направлению на примере водных объектов Свердловской области. Таковыми факторами в конкретных условиях региона исследований являются: окислительно-восстановительные условия, наличие отмирающей биомассы водной растительности, концентрация минеральных солей и растворённого в воде кислорода.

В процессе выполнения работы проводился отбор проб воды и донных отложений водных объектов (река и водохранилище) в различные сезоны года, лабораторные и натурные эксперименты.

Результаты исследований показали, что:

- количество ионов марганца, перешедших в воду из донных отложений в растворённой форме, зависит от неравномерности конвективных и диффузионных процессов;
- отмершие остатки высшей водной растительности в процессе их утилизации звеньями экосистемы, являются источником поступления растворённых форм марганца в воду;
- минеральные соли (сульфаты и гидрокарбонаты) выводят элемент из системы, образуя малорастворимые и нерастворимые соединения, в т.ч. и комплексные;
- в аэробных условиях в поверхностных водах концентрация ионов марганца снижается вследствие его окисления до $Mn(4+)$ и сорбционных процессов на мелкодисперсных частицах. В анаэробных условиях происходит восстановление иона металла до двухвалентного с последующим развитием процесса по нескольким сценариям (в зависимости от формирующейся обстановки): 1) образование нерастворимых соединений (сульфидов и карбонатов); 2) образование нерастворимых комплексов и сорбция металла на органических компонентах взвешенных веществ и донных отложениях; 3) образование растворимых органических и неорганических комплексов с последующим поступлением в питьевые воды.

Работы по исследованию механизмов геохимической миграции марганца в воде и донных отложениях с целью решения задачи снижения уровня загрязнения тяжёлыми металлами не только источников водоснабжения, но и питьевой воды продолжаются.