

Изменение бентонитовой глины при активации микробного комплекса

Научный руководитель – Сафонов Алексей Владимирович

Артемьев Григорий Денисович

Сотрудник

Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН, Радиохимия,
Москва, Россия

E-mail: artemyev56@gmail.com

Глинистые материалы являются распространенными компонентами при создании инженерных барьеров безопасности на радиационно-опасных объектах поскольку обладают высокими противодиффузионными свойствами. Одной из причин снижения барьерных свойств глинистых материалов, помимо химических и физико-химических факторов, могут быть микробные процессы, приводящие к изменению их физико-химических параметров и минерального состава.

Целью данной работы был анализ изменений, происходящих с бентонитовой глиной, после активации аборигенного микробного комплекса.

Объектом исследования была бентонитовая глина хакасского месторождения «10 Хутор», содержащая (масс.%): кварц - 12, монтмориллонит - 71, каолинит - 4, иллит - 1, калиевый полевой шпат - 4, плагиоклаз - 5, кальцит - 3. В экспериментах по выщелачиванию и сорбции использовали подземную воду, отобранную из скважины с глубины 35 м на территории будущего ПГЗРО «Енисейский» (Красноярский край) состава (мг/л): HCO_3^- - 173,8, CO_2 - 16,2, K^+ - 2,04, Na^+ - 52,62, Mg^{2+} - 14,9, Ca^{2+} - 11,3.

В результате микробного воздействия произошло частичное разрушение минералов поликомпонентной глины: полевых шпатов и, возможно, монтмориллонита. Образование аморфной кремнистой фазы и изменение обменно-катионной емкости за счет перераспределения катионно-обменных элементов в результате микробного преобразования привело к изменению диффузионных и сорбционных свойств глины. Обнаружено снижение коэффициента диффузии образца, по сравнению с исходным. Обнаружено небольшое снижение (до 15%) сорбционной емкости по отношению к стронцию. Для цезия коэффициент распределения на образце после микробного преобразования снизился почти на порядок, для плутония в среднем в 2,5 раза. Обнаружено значительное увеличение сорбционной емкости микробного образца для урана и нептуния, вероятно, за счет обрастания полисахаридными микробными биопленками. На сорбционную способность образцов микробнопреобразованных глин по отношению к цезию, урану и нептунью заметное влияние оказывают условия проведения эксперимента: в анаэробных условиях количество поглощенного из водного раствора радионуклида было выше, чем в аэробных.