

Роль состава суглинистых пород водоносных горизонтов при биоремедиации

Научный руководитель – Сафонов Алексей Владимирович

Попова Надежда Михайловна

Аспирант

Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН, Москва, Россия

E-mail: missis_96@mail.ru

Загрязнение подземных вод радионуклидами, тяжелыми металлами и солями минеральных кислот является актуальной для большинства радиохимических предприятий, заводов по переработке урановой руды и уранодобывающих комбинатов. Одним из перспективных методов очистки вод подземных водоносных горизонтов является *in situ* биоремедиация. Подобный способ очистки позволяет на большой территории с низкими затратами иммобилизовать или удалить в газообразной форме широкий ряд загрязнителей (анионы минеральных и органических кислот, хлорорганические соединения, тяжелые металлы, радионуклиды и т.д.) за счет использования метаболических возможностей подземной микрофлоры, путем ее стимулирования нагнетанием в водоносный горизонт растворимых органических соединений. Важным фактором в развитии микробных процессов в водоносных горизонтах при биоремедиации является состав вмещающих пород, и в первую очередь особенности глинистой фракции. Глинистые минералы за счет богатого элементного состава могут способствовать образованию микробных биопленок, позволяющих эффективно и продолжительно осуществлять процесс очистки даже при высоких гидродинамических параметрах водоносного горизонта.

Целью данной работы было определение роли минерального и элементного состава суглинистых пород верхних водоносных горизонтов различных предприятий на территории Сибири (АЭХК, НЗХК, ЭХЗ, СХК) с урановым и высоким уровнем нитратно-сульфатного загрязнения. Сообщества микроорганизмов загрязненных местообитаний (ЭХЗ, СХК-38) обладают наибольшей дыхательной активностью на породе, также характеризуются наибольшим образованием органического углерода. Также наблюдается связь между развитием микробного сообщества и содержанием серы, железа и органических веществ в породе.

В модельном эксперименте был исследован рост биопленок на бентонитовых и каолиновых глинах, а также на песке с различным содержанием глиен. Выявлено, что структура и состав глиен могут оказывать как стимулирующее, так и лимитирующее влияние на микробное сообщество (рис. 1). Так, на каолиновых глинах обнаружено более интенсивное развитие биопленок, на сильнонабухающих монтмориллонитовых глинах, не смотря на большую площадь и лучшую доступность элементов катионообменного комплекса, наоборот, образование биопленок было не таким интенсивным по причине неподходящей морфологии поверхности. При сравнении песка с разным процентным содержанием глинистой фракции было выявлено, что содержание глиен выше 15% является лимитирующим фактором роста биопленок (рис. 2).

Иллюстрации

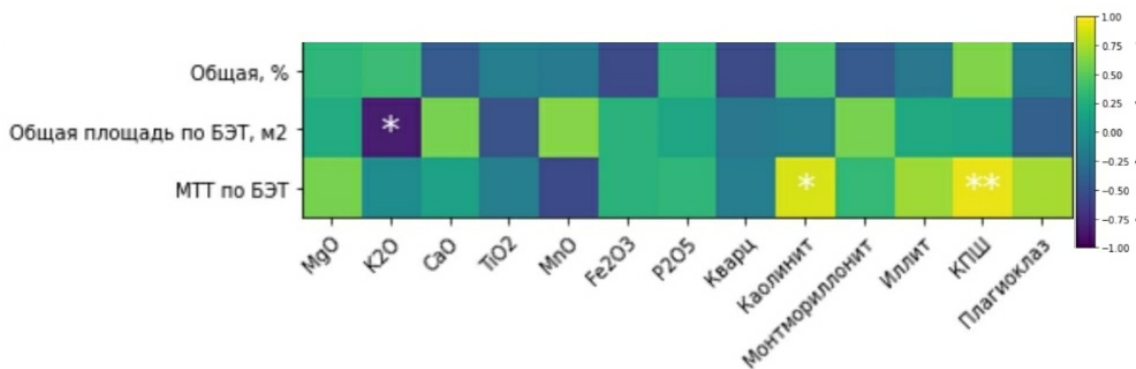


Рис. 1. Тепловая карта корреляции Спирмена между общей площадью биопленки и активностью сообщества (МТТ) от минерального состава

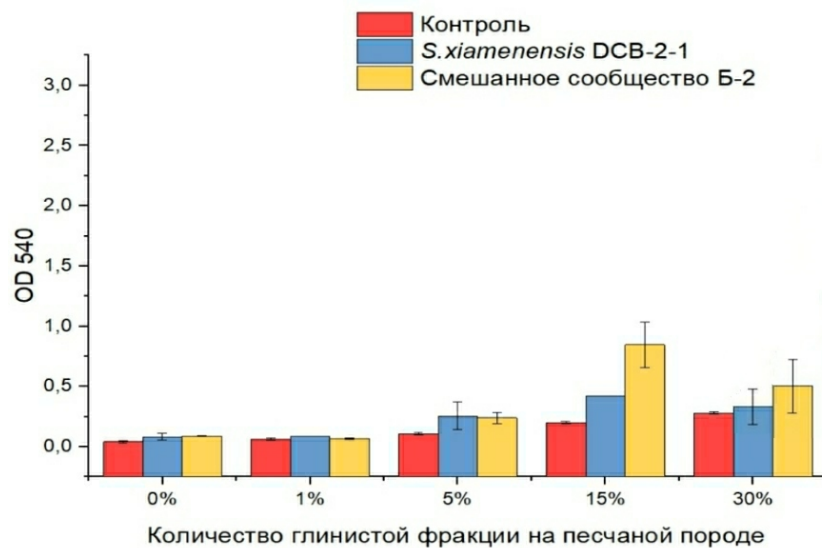


Рис. 2. Дыхательная активность микроорганизмов на породе с разным содержанием глин