

Материалы проницаемого биогеохимического барьера для удаления комплексных азотных загрязнений на территории АО "ЧМЗ"

Научный руководитель – Сафонов Алексей Владимирович

Попова Надежда Михайловна

Аспирант

Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН, Москва, Россия

E-mail: missis_96@mail.ru

Комплексное загрязнение подземных вод нитратами, аммонием, сульфатами, тяжелыми металлами и радионуклидами происходит в результате деятельности горнодобывающих и химических предприятий, в первую очередь в результате нарушения целостности инженерных барьеров хранилищ химических отходов после длительной эксплуатации. Особенно высокие уровни загрязнения в подземных водах наблюдаются вблизи шламо и пульпохранилищ на территории ряда предприятий ядерно-топливного цикла на территории РФ. Для иммобилизации загрязнения в водоносных горизонтах используют инженерные барьеры различного типа. Наиболее перспективными являются проницаемые барьеры, не меняющие гидродинамический режим пласта, геохимические, создающие локальную зону иммобилизации загрязнителей и методы *in situ* биоремедиации. Последние являются наиболее многообещающими для комплексных загрязнений, с высоким содержанием соединений азота и серы. Максимальная скорость потребления загрязнителей наблюдается при существовании микробного сообщества в форме биопленок, создающих градиент концентраций загрязнителя, тем самым защищающих клетки от воздействия загрязнителей. Поэтому в случае высококонцентрированных комплексных загрязнений наиболее оптимальным будет создание проницаемого биогеохимического барьера, материалы которого максимально эффективно обрастают биопленками. Объектом исследования в данной работе являются подземные водоносные горизонты в районе АО "Чепецкий механический завод" с загрязнением нитратами, сульфатом и аммонием. Целью данной работы является оценка возможностей образования биопленок микроорганизмами пластовых вод ЧМЗ, способных к удалению азотного загрязнения, на различных минеральных и полимерных носителях, перспективных для использования в проницаемых барьерах в подземных водах. В работе были использованы глинистые материалы, породы водоносных горизонтов, цеолиты, керамзит, вермикулит, полимерные материалы (войлок, "ерш", биочипсы, нетканый материал, сетка), а также активированный уголь. Во время эксперимента длительностью 60 суток проводилось измерение концентрации нитратных и аммонийных ионов ("Капель-205"), на основе которых вычисляли скорости потребления аммонийного азота и образования нитратного азота. Для сравнения интенсивности развития прикрепленных биопленок по завершению опыта был проведён тест дыхательной активности (МТТ-тест). Кроме того, была рассчитана площадь обрастания материалов при окрашивания калькофлюором, связывающимся с полисахаридами биопленок и микроорганизмов. Полученные данные показывают перспективность использования цеолита, карбонового войлока, цеолитсодержащего трейда, керамзита, нетканого материала и активированного бентонита для создания подземного проницаемого барьера. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 22-24-00701).