

Биогеохимический барьер для радионуклидов в донных отложениях

Научный руководитель – Сафонов Алексей Владимирович

Зеленина Дарья Андреевна

Выпускник (магистр)

Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия

E-mail: zelenina_darya_soboleva@mail.ru

Наиболее опасными поллютантами в водоемах являются радиоактивные металлы с длительным периодом полураспада (уран, плутоний, нептуний и америций), а также среднеживущие радионуклиды - стронций и цезий.

Наиболее многообещающим и доступным методом очистки водоемов является метод *in situ* биоремедиации, с использованием метаболического потенциала аборигенных или интродуцированных фотосинтезирующих и хемотрофных организмов. Для стимулирования фотосинтезирующих и хемотрофных организмов в водоем можно добавлять малотоксичные соединения - источники биогенных элементов, в первую очередь фосфора и азота.

Организмы (высшие растения, зеленые водоросли, цианобактерии) при интенсивном развитии могут накапливать тяжелые металлы и радионуклиды, удаляя их из воды, переводя в донные отложения. В донных отложениях может формироваться восстановительный биогеохимический барьер за счет активации хемотрофной микрофлоры, предотвращающий ремобилизацию радионуклидов.

Целью данной работы была оценка удаления радионуклидов из донных отложений фитопланктоном и анализ формирования восстановительного барьера в донных отложениях на примере проб, отобранных в заводи реки Упа в Тульской области, подвергшейся загрязнению при аварии на ЧАЭС в 1986 г.

После добавления к пробам речной воды минеральных растворов, содержащих соединения азота и фосфора в среднем через 8 дней, наблюдали развитие планктонной фототрофной биомассы в составе которой доминировали цианобактерии рода *Planktothrix*. Установлена высокая эффективность связывания в иле плутония урана и стронция.

В результате добавления сульфата и аммофоса в донные отложения произошло развитие сульфатвосстанавливающих бактерий (*Desulfobacterota*, *Desulfotomaculum*, *Desulfosporosinus*, *Thermodesulfobium*, *Thiomonas*, *Thiobacillus*, *Sulfuritalea*, *Pseudomonas*) приводящих к восстановлению сульфата и образованию сульфидных железистых осадков в донных отложениях (пирита, вюрцита и гидротроиллита и др). Отмечено формирование новых нерастворимых минеральных фаз железа плутония и урана, что значительно увеличило степень иммобилизации радионуклидов в иле.