

Подбор органических добавок для стимуляции роста штаммов бактерий рода *Pseudomonas* для использования в очистке подземных вод с комплексным загрязнением

Научный руководитель – Сафонов Алексей Владимирович

Маргарита Рюмина Эдуардовна

Студент (магистр)

Московский политехнический университет, Москва, Россия

E-mail: glassbroker@mail.ru

Нарушение целостности защитных барьеров шламохранилищ, используемых на химических производствах, может привести к неконтролируемой миграции в грунтовые воды токсичных веществ, таких как нитраты, аммоний, тяжелые металлы и радионуклиды. Одним из перспективных способов иммобилизации загрязнителей и очистки подземных вод в случае комплексного загрязнения являются *in situ* биогеохимические барьеры, создаваемые за счет активации аборигенного микробного сообщества. Однако в случае, если метаболический потенциал аборигенного сообщества недостаточен ввиду экстремальной антропогенной нагрузки, необходимо внесение биопрепаратов на основе наиболее устойчивых микроорганизмов.

Целью данного исследования является оценка возможности использования штамма *Pseudomonas putida* С-49-2 для использования в качестве интродуцированной культуры в биогеохимических барьерах, предотвращающих комплексное загрязнение подземных вод нитратами, ураном и тяжелыми металлами. Бактерии рода *Pseudomonas* известны способностью восстанавливать нитраты, и способствовать иммобилизации широкого спектра металлов на клетках, биопленках и биогенных минеральных осадках. Бактерии *Pseudomonas* способны изменять окислительное состояние радионуклидов, что способствует их осаждению и удалению [1]. Большинство представителей образуют устойчивые биопленки, благодаря которым обеспечивается их устойчивость к высоким концентрациям различных загрязнителей.

Выбранный для исследования штамм был выделен из загрязненной скважины вблизи хранилища радиоактивных отходов АО «СХК» с высоким содержанием нитрат-ионов, урана и тяжелых металлов [2]. В лабораторных условиях проведен подбор доноров электронов для его стимулирования, а также проведена оценка скорости денитрификации. Было установлено, что наиболее эффективными донорами электронов являлись ацетат, Д-глюкоза, при этом, скорость денитрификации была высокая в диапазонах концентраций нитрат иона до 5 г/л. Для оценки метаболического потенциала данного штамма был проведен его полногеномный анализ в результате которого было установлено наличие всех генов восстановления нитрата до молекулярного азота. Оценка биопленочного роста подтвердила возможность данного штамма образовывать активные биопленки на различных твердых субстратах. Таким образом, штамм *Pseudomonas veronii* а-6-5 является перспективным для использования в *in situ* биогеохимическом барьере в подземных водах в качестве интродуцированного штамма.

Источники и литература

- 1) Safonov AV, Perepelov AV, Babich TL, Popova NM, Grouzdev DS, Filatov AV, Shashkov AS, Demina LI, Nazina NT, Structure and gene cluster of the O-polysaccharide from *Pseudomonas veronii* A-6-5 and its uranium bonding // International Journal of Biological Macromolecules // Volume 165, Part B, 2020, P 2197-2204

- 2) Сафонов А. В., Захарова Е. В., Назина Т. Н., Позизов А. В., Зубков А. А. Российский опыт микробиологических исследований подземных вод в зоне глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов // Радиоактивные отходы. — 2018. — № 3 (4). — С. 39—49.