

**И. В. Могилевская, О. В. Колотова, И. В. Владимцева,  
О. Ю. Семенова, Н. Н. Карпова,  
А. П. Тишков, Е. В. Зибаров**

*Волгоградский государственный технический университет,  
400005, Россия, г. Волгоград, пр. Ленина, 28,  
mogi-irina@yandex.ru*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МИКРОБНОЙ ДЕСТРУКЦИИ ПРИОРИТЕТНЫХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ МОРСКОЙ СРЕДЫ\***

**Ключевые слова:** микроорганизмы, биодеструкция, нефть, фенолы, липиды.

Микроорганизмы – значимое звено морских экосистем – выполняют важнейшую функцию биологического самоочищения путем деструкции разнообразных органических соединений, являющихся компонентами антропогенной нагрузки. Липиды, нефть и продукты ее трансформации широко распространены в морской среде, их биодеструкция осуществляется за счет деятельности микроорганизмов. Результаты исследований эффективности биоразложения указанных загрязнений с помощью микроорганизмов, выделенных из морской среды, могут быть полезны для решения разнообразных задач прикладной экологии.

Проведен скрининг бактериальных штаммов, выделенных при мониторинговых исследованиях акватории Северного Каспия, для определения их способности использовать нефть, фенол или жиры в качестве единственных источников углерода. Оценка активности 18 бактериальных штаммов по отношению к нефти как единственному источнику углерода проводилась по методике [1]. Штаммы, обозначенные как ВГТУ-02, УВ-2, ВГТУ-13 и ЗСК-1, проявили наибольшую активность в отношении нефти. В ходе эксперимента из указанных штаммов составляли ассоциации культур для исследования совместимости микроорганизмов и эффективности их совместного действия при деструкции нефтяных компонентов сред. Наиболее значимые результаты были получены для ВГТУ-02, УВ-2 и их ассоциации. Содержание нефтепродуктов в средах определяли флуориметрическим методом (ПНД Ф 14.1:2:4.128-98) на анализаторе жидкости «Флюорат-02-2М». Эффективность биодеструкции нефтепродуктов под действием ассоциации УВ-2 + ВГТУ-2 составила 76,68 %, в случае индивидуальных штаммов – меньше 32,12 % (УВ-2) и 69,13 % (ВГТУ-02).

В ходе эксперимента 18 бактериальных штаммов, выделенных из проб морской воды на селективной среде Егоровой, исследовали на способность к росту в средах с концентрацией фенола 0,5–2 г/л [2]. В результате была отобрана культура с наибольшей способностью утилизации токсиканта, идентифицированная как *Rhodococcus spp.* (ВГТУ-13), определены оптимальные температурные условия, подобрана среда для культивирования при начальной концентрации загрязнителя 1,5 г/л – среда Диановой-Ворошиловой. Выявлена практически полная очистка воды от фенола как при стационарных, так и при глубинных условиях выращивания культуры ВГТУ-13: остаточная концентрация фенола после глубинного выращивания составила 0,060–0,067 мкг/мл [2].

В ходе исследования индикаторных групп микроорганизмов в пробах воды и донных отложений Северного Каспия изолированы чистые культуры 10 липолитических штаммов. Выделены производители методом накопительных культур на селективной среде Селибера [3]. В качестве источника углерода в состав селективной среды вводили стерильное оливковое масло в количестве 2 % (об.). В эксперименте изучена способность микробных штаммов использовать в качестве единственного источника углерода твины, оливковое масло, свиной и говяжий жиры. Для оценки экзолипазной активности отобранных бактериальных штаммов их выращивали в течение 48 ч на плотных питательных средах, содержащих 1 % (масс.) природных жиров в качестве единственных источников углерода, измеряли диаметры образующихся колоний и зоны лизиса жировых субстратов. Установлено, что наибольшим спектром липолитической активности обладает штамм ВГТУ-02, показавший способность утилизировать все перечисленные субстраты.

Полученные экспериментальные данные показали перспективность использования выделенных бактериальных штаммов для очистки нефте-содержащих, фенолсодержащих и жиросодержащих сточных вод в виде монокультур или в составе комплексных биопрепаратов – ассоциаций бактерий.

### Список литературы

1. *Faizullina E. R., Auezova O. N., Tatarkina L. G. et al.* // Proceedings of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series biological and medical. 2014. Vol. 3. P. 25–29.
2. *Sokolova I. V., Kolotova O. V., Vladimtseva I. V. et al.* // KNRTU Bulletin. 2017. Vol. 20, № 10. P. 119–123.
3. *Kolotova O. V., Sokolova I. V., Vladimtseva I. V. et al.* // KNRTU Bulletin. 2017. Vol. 20, № 6. P. 135–138.

\* *The research work was partly supported by RFBR grant 18-29-12129mk.*