3. Максименко Ю. А., Чумакова А. В. Рейтинговая оценка устойчивости среды обитания в проектировании и благоустройстве жилых комплексов по системе «Зеленое строительство» // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский инженерно-строительный институт. Астрахань : ГАОУ АО ВПО «АИСИ», 2015. № 1 (11). С. 5–11.

УДК 628.358

ПРИМЕНЕНИЕ БИОДЕСТРУКТОРОВ В ПРАКТИКЕ ЭКОБИОТЕХНОЛОГИИ

А. Э. Усынина, С. А. Одинцов
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет

В настоящее время поверхностные водотоки и почвенные ресурсы подвержены антропогенному загрязнению нефтепродуктами, которые попадают в них с поверхностными стоками с рельефа местности и сбросными водами промышленных предприятий. Попадая в водоемы, нефтесодержащие продукты создают различные формы загрязнений: плавающую на воде нефтяную пленку, растворенные или эмульгированные в воде нефтепродукты, осевшие на дно тяжелые фракции, что затрудняет проникание солнечных лучей, вызывая нарушение процесса фотосинтеза и гибель растений и животных.

Лабораторией мониторинга загрязнения поверхностных вод Астраханского ЦГМС [1] проведен обобщенный анализ гидрохимических данных и комплексная оценка степени загрязненности вод Нижней Волги. Согласно данным лаборатории кратность превышения предельной концентрации нефтепродуктов и уровень загрязнения ими на сегодняшний день остаются критическими.

В 2016 г. наблюдалось превышение величины средней концентрации нефтепродуктов до 4 ПДК. Максимальная концентрация нефтепродуктов 0,66 мг/л зафиксировано в ноябре в Астрахани в створе ЦКК. По основному руслу водотока во всех пунктах наблюдений был отмечен постепенный рост концентраций нефтепродуктов и превышения ПДК.

Одним из решений экологической проблемы выступает применение живых организмов, способных перерабатывать нефтяные загрязнения – биодеструкторы.

Экологическая биотехнология направлена на решение задач рационального природопользования путем применения микробиологических реагентов. Использование на практике микробиологических процессов позволяет утилизировать сельскохозяйственные, бытовые и промышленных отходы, а также получать эффективные и нетоксичные препараты для создания альтернативных и безвредных для окружающей среды способов

очистки почвенных покровов и водных объектов от загрязнения нефтяными углеводородами [2].

Очистка акваторий от нефтяного загрязнения может производиться микроорганизмами, биосорбентами, содержащими нефтеокисляющие бактерии.

Микробиологические реагенты или биодеструкторы нефтяных углеводородов представлены отделами естественных нетоксичных непатогенных селективно улучшенных микроорганизмов микрофлоры Bacillus (рис. 1), Atherobacter (рис. 2), Rhodococcus (рис. 3), Pseudomonas (рис. 4) [3].

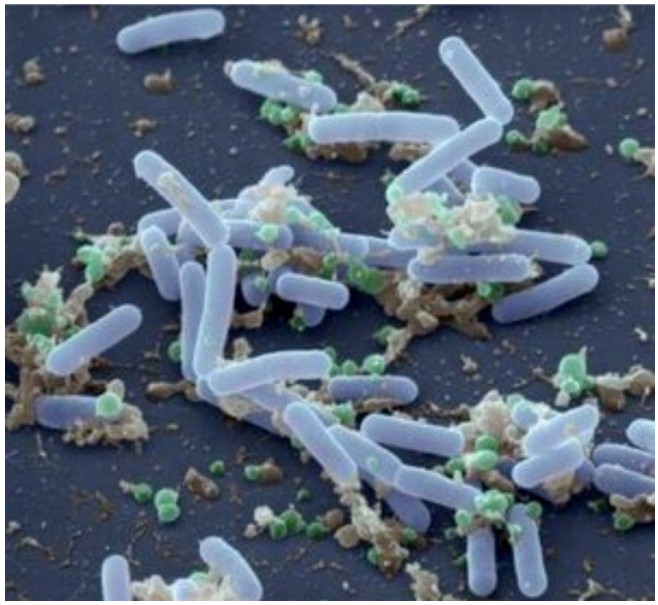

Рис. 1. Углеводородокисляющие микроорганизмы Bacillus

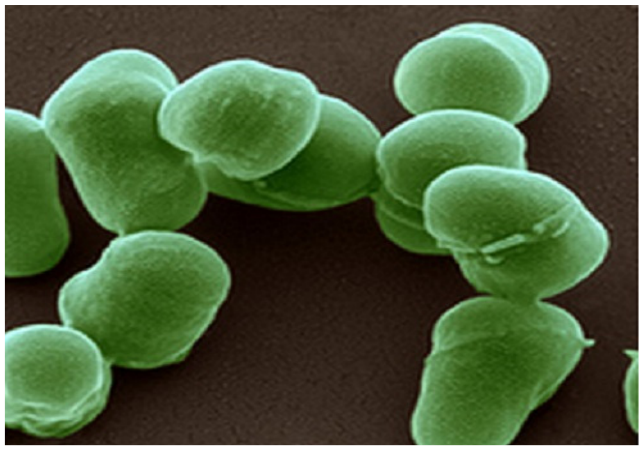

Рис. 2. Микроорганизмы вида Arthrobacter crystallopoietes

Рис. 3. Микроорганизмы рода Rhodococcus

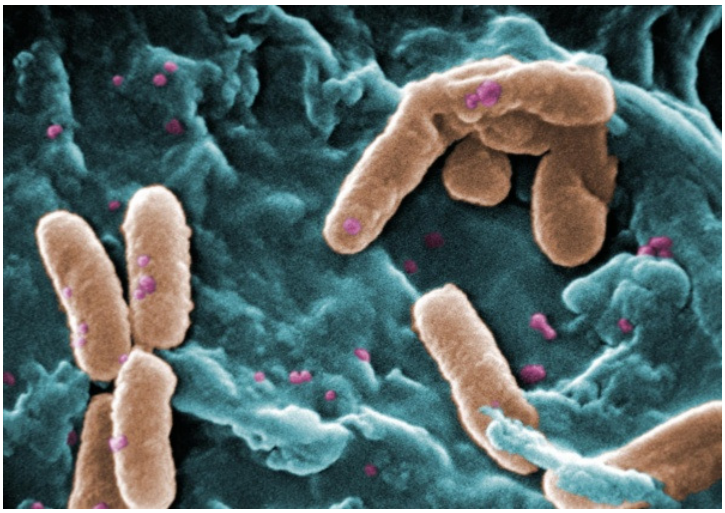

Рис. 4. Микроорганизмы рода Pseudomonas

Одним из коммерческих препаратов, содержащий нефтеокисляющие бактерии, является БАК-ВЕРАД (табл. 1) [4].

Таблица 1

Номенклатурный ряд препарата БАК-ВЕРАД [4]

Характеристики	*БАК-ВЕРАД (тип 1)*	*БАК-ВЕРАД (тип 2)*
Количество штаммов нефтеокисляющих бактерий	4 (эффективность в 4 раза выше скорость адаптации препарата к нефтезагрязнению)	4 (эффективность в 4 раза выше скорость адаптации препарата к нефтезагрязнению)
Клеток в грамме препарата (КОЕ/г), не менее	Десять миллиардов (1х10 в 10 степени)	Один миллиард (1х10 в 9 степени)
Метод получения	1. Биореактор 2. Активация (рост) на смеси дизельного топлива и сырой нефти	1. Биореактор 2. Активация (рост) на смеси дизельного топлива и сырой нефти
Вид	1. Жидкий (концентрат) 2. Сухой (порошок)	1. Жидкий (концентрат) 2. Сухой (порошок)

Технология заключается в активном размножении углеводородокисляющих микроорганизмов при созданных благоприятных условиях. Нефтесодержащие загрязнения, кислород воздуха, а также вода являются для микроорганизмов питательной средой.

Эффективность распада нефтепродуктов составляет 95–99 %. В результате процесса не обеспеченная питанием масса углеводородокисляющих микроорганизмов отмирает.

Использование метаболического потенциала биологических объектов нашло широкое применение в практике экобиотехнологии в сравнении с существующими методами физико-химической очистки.

Список литературы

1. Краснов И. О., Чуйков Ю. С., Крылов С. В., Галкина М. А., Знобищев А. А. Доклад об экологической ситуации в Астраханской области в 2016 году. Астрахань, 2017. 92 с.

2. Трошкова Г. П., Емельянова Е. К., Карабинцева Н. О. Экологическая биотехнология : учеб. пособие. Новосибирск : Сибмедиздат, 2011. 142 с.

3. БИОпрепарат – БАК-ВЕРАД® – биодеструктор нефтяного загрязнения. URL: http://biofile.ru/bio/19490.html

4. Характеристика углеводородокисляющих микроорганизмов. URL: http://www.sverad.ru/products/6/811/