

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Трутнева А.В.

ФГБОУ ВПО «Мурманский государственный гуманитарный университет»

(183720, г. Мурманск, ул. Капитана Егорова, д.15), e-mail: dzhessika_www@mail.ru

В связи с возрастающими темпами изъятия нефти и ее потерями при добыче, транспортировке и хранении необходимо уделять пристальное внимание вопросам рекультивации загрязненных территорий. Особое значение здесь приобретает биологическая рекультивация земель.

Целью исследования стало изучение возможностей биорекультивации нефтезагрязненных земель в арктических условиях. В рамках исследования проведен анализ использования биопрепаратов-деструкторов в северных условиях, показана эффективность действия разных марок биологических препаратов на основной и инженерной частях полигона.

В России разработано более 40 биопрепаратов на основе углеводородокисляющих бактерий, актиномицетов и микроскопических грибов. Наиболее перспективными являются препараты, которые эффективны при уровне загрязнения от 5% и выше (до 20%): «Дизойл», «Деворойл», «Родер», «Нафтокс», «Дестройл», «Ленойл», «Руден», «Путидойл», «Экоил», «Микрозим» и др.

В эксперименте использовались 2 вида почв, наиболее характерных для Мурманского региона. В качестве загрязнителей применялись мазут, нефть и дизельное топливо. Для проведения исследования были выбраны биопрепараты «Микрозим» и «Деворойл».

Ключевые слова: рекультивация, загрязненные земли, биопрепараты-деструкторы.

EFFICIENCY OF APPLICATION OF BIOLOGICAL PRODUCTS FOR A RECULTIVATION OF THE POLLUTED LANDS

Trutneva A.V.

Federal state budget educational institution of higher education «Murmansk State Humanities University» (183720, Murmansk, st. Egorova, 15), e-mail: dzhessika_www@mail.ru

In connection with increasing paces of withdrawal of oil and its losses at extraction, transportation and storage it is necessary to give close attention to questions recultivation the polluted territories. Special value here gets biological recultivation the grounds.

Objective of research became studying possibilities biological recultivation the petropolluted grounds in the Arctic conditions. Within the limits of research the analysis of use of biological preparations destructors in northern conditions is lead, efficiency of action of different marks of biological preparations on the basic and engineering parts of range is shown.

In Russia it is developed more than 40 biological products on the basis of oxidizing petroleum bacteria, actinomycetes and microscopic mushrooms. The most perspective are preparations which are effective at a level of pollution from 5 % and above (up to 20 %): «Dizoil», «Devoroil», «Roder», «Naftox», «Destroil», «Lenoil», «Ruden», «Putidoil», «Ecoil», «Microzim» and other.

In experiment 2 types of tillage, the most typical for Murmansk region were used. As pollutants black oil, oil and diesel fuel were applied. For carrying out of research biological products of "Microzim" and «Devoroil» have been chosen.

The Key Words: recultivation, polluted lands, biological preparations destructors.

В связи с возрастающими темпами добычи нефти и ее потерями при добыче, транспортировке и хранении необходимо уделять более пристальное внимание вопросам рекультивации загрязненных территорий. И особое значение здесь приобретает биологическая рекультивация земель.

Цель исследования: изучение возможностей биорекультивации нефтезагрязненных земель в арктических условиях.

В рамках данного исследования проведен анализ использования биопрепаратов-деструкторов в северных условиях, показана эффективность действия их на основной и инженерной частях полигона.

Комплекс мероприятий, направленных на восстановление продуктивности и хозяйственной ценности нарушенных и загрязненных земель, называют рекультивацией.

Биологическая рекультивация предполагает 2 этапа:

- 1) биоремедиацию (биологическое очищение почвы или этап подготовки субстрата к заселению его растениями: активизация биоразложения нефти в почве с помощью препаратов, удобрений, фрезеровки и т.п. в зависимости от состояния почв);
- 2) непосредственно восстановление растительного покрова (посев трав и уход за ними).

В РФ разработано более 40 биопрепаратов на основе углеводородокисляющих бактерий, актиномицетов и микроскопических грибов. Наиболее перспективными являются препараты, которые эффективны при уровне загрязнения от 5,0% и выше (до 20,0%): «Дизойл», «Деворойл», «Родер», «Нафтокс», «Дестройл», «Ленойл», «Руден», «Путидойл», «Экойл», «Микрозим» и др.

С 2008 по 2012 г. ООО «НавЭкоСервисом» был заложен эксперимент, для проведения которого в августе 2008 года был подготовлен экспериментальный полигон, разделенный на 2 части: основную (закладка опытов в естественных условиях) и инженерную (с применением подогрева и принудительной аэрации грунта) (рис. 1).

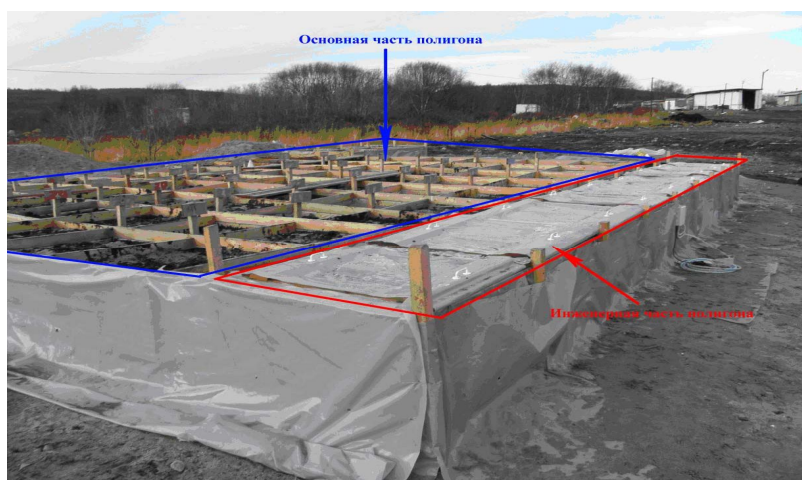


Рис. 1 Экспериментальный полигон: основная и инженерная части

В эксперименте использовались 2 вида почв, наиболее характерных для Мурманского региона. В качестве загрязнителей применялись мазут, нефть и дизельное топливо.

Для проведения исследования были выбраны следующие биопрепараты: «Микрозим» (изготовитель: «РСЭ-трейдинг») и «Деворойл» (изготовители: ООО «Микробные технологии», ООО «Сити Строй»).

Микроорганизмы, содержащиеся в биопрепаратах-деструкторах, представляют собой специально подобранное сообщество углеводородокисляющих микроорганизмов, способное к метаболизации нефтяных углеводородов и продуктов их разложения (с образованием H_2O и CO_2).

Проведенный анализ позволил сформулировать следующие выводы:

1. Рекультивация нефтезагрязненных земель с помощью биопрепаратов является экологически безопасной и экономически выгодной, позволяющей в относительно короткие сроки восстановить нарушенный нефтезагрязнением биоценоз и вернуть земли в активное землепользование.

Анализ технологии биорекультивации нефтезагрязненных земель свидетельствует о том, что в северных условиях – это довольно сложный комплекс мероприятий, включающий в себя рыхление почвы, одновременное внесение специальных микроорганизмов, разрушающих углеводородные соединения, а также семян и удобрений, способствующих росту трав в заболоченной лесотундровой природно-климатической зоне.

2. Применение биопрепаратов ускоряет процесс очищения почвы от нефтезагрязнителей. Эксперимент по внесению данных препаратов свидетельствует о

жизнеспособности в северных условиях углеводородокисляющих бактерий, привнесенных биопрепаратами-деструкторами.

Процент очищения почвы контрольных ячеек (варианты с загрязненной почвой без внесения биопрепаратов и минеральных удобрений) колебался в пределах 0,0-0,6%. Это говорит о низкой самоочищающей способности почвы.

При стимуляции аборигенной нефтеокисляющей микрофлоры за счет внесения минеральных удобрений результат снижения содержания нефтепродуктов составил 0,7-2,1%, что говорит о возможности применения агротехнических приемов рекультивации почв при низких концентрациях загрязнения (до 1-2%).

3. Наиболее тяжело поддается процессу биоразложения мазут. Это связано с его высокой вязкостью. При попадании в почву данный загрязнитель не пропитывает почву, а образует комки. Комкование нефтепродукта ухудшило эффективность работы биопрепаратов и усложнило процесс создания оптимальных условий для работы микрофлоры почв (сложность перемешивания, неравномерность распространения в почве). Попытка перемешивания загрязненного субстрата с помощью бура не принесла положительного результата.

В почве с торфяной прослойкой распад нефтепродуктов прошел более эффективно (в среднем на 1,4%). Торф сыграл роль естественного сорбента и органического удобрения одновременно.

При обработке почвы, загрязненной мазутом, наибольшую степень очистки почвы показал биопрепарат «Микрозим» (4,5-5,3%), при загрязнении дизельным топливом – «Деворойл» (4,8-5,9%), нефтью – «Микрозим» (6,7%). Средний процент очищения почвы с применением биопрепаратов составил 5,4%.

4. В инженерной части полигона, за счет поддержания постоянной положительной температуры почвы (от +5 до +15°C), биопрепараты показали большую степень разложения нефтепродукта (среднее значение – 9,9%). Наилучший результат по очищению почвы от мазута и дизельного топлива показал препарат «Микрозим», нефти – «Деворойл».

5. На основной части полигона численность аборигенных углеводородокисляющих бактерий после промерзания субстратов возросла во всех вариантах, что может свидетельствовать о повышенной устойчивости естественной микрофлоры почв Севера к пониженным температурам.

На инженерной части – при стабилизации температуры почвы не ниже +5°C отмечена устойчивость и постепенный рост численности нефтеокисляющей микрофлоры почвы.

Процент очищения почвы контрольных ячеек колебался в пределах 0,0-0,6%. Это говорит о низкой самоочищающей способности почвы.

6. При стимуляции аборигенной нефтеокисляющей микрофлоры за счет внесения минеральных удобрений результат снижения содержания нефтепродуктов составил 0,7-2,1%, что говорит о возможности применения агротехнических приемов рекультивации почв при низких концентрациях загрязнения (до 1-2%).

7. Наиболее тяжело поддается процессу биоразложения мазут. Это связано с его высокой вязкостью. В почве с торфяной прослойкой распад нефтепродуктов прошел более эффективно (в среднем на 1,4%). Торф сыграл роль естественного сорбента и органического удобрения одновременно.

Сделать однозначные выводы в пользу того или иного биопрепарата по полученным результатам затруднительно. Разница в степени очистки почвы в зависимости от применяемого биопрепарата колеблется в пределах $\pm 1,6\%$.

Загрязнение почв нефтью и нефтепродуктами – одна из сложных и многоплановых проблем охраны окружающей среды. В настоящее время успешно развиваются технологии биоремедиации нефтезагрязненных территорий.

В то же время существующие в настоящее время в России препараты оказываются недостаточно эффективными в различных экстремальных почвенно-климатических условиях различных регионов России, в связи с чем для ликвидации масштабных последствий разливов нефти в настоящее время необходим активный поиск и выделение аборигенных штаммов и разработка новых препаратов.

Проблема нефтяного загрязнения почв в настоящее время в нашей стране практически не решается. Работы по очистке нефтяных загрязнений с использованием микроорганизмов не координируются, их научный и технологический уровень невысокий. Таки образом, проблема загрязнения нефтью и нефтепродуктами почв Российской Федерации стоит в настоящее время как никогда остро и для поиска путей разрешения всех ее аспектов необходима координируемая концентрация усилий всех заинтересованных правительственных, научных и производственных организаций.

Список использованной литературы

1. ГОСТ 17.5.1.01. - 83. Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://vsegost.com/Catalog/43/43745.shtml>, свободный. – (Дата обращения: 05.05.2013).

2. Воробьев, Ю. Л. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов [Текст] / Ю. Л. Воробьев, В. А. Акимов, Ю. И. Соколов. – М. : Ин-октаво, 2005. – 368 с.

3. Другов, Ю. С. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов [Текст] / Ю. С. Другов, А. А. Родин. – СПб : [б/и], 2000. – 250 с.
4. Колесниченко, А. В. Процессы биодegradации в нефтезагрязненных почвах [Текст] / А. В. Колесниченко, А. И. Марченко, Т. П. Побежимова, В. В. Зыкова. – М. : «Промэкобезопасность», 2004. – 194 с.
5. Красавин, А. П. Биотехнологические основы обезвреживания нефтезагрязненных почвогрунтов с использованием активной микрофлоры [Текст] / А. П. Красавин [и др.] // Биологическая рекультивация нефтезагрязненных земель: материалы международной научной конференции Екатеринбург, 4-8 июня 2007 г. – Екатеринбург : Уральский университет, 2007. – 928 с.
6. Сивков, Ю. В. Рекультивация земель загрязненных углеводородами [Текст] / Ю. В. Сивков, В. Д. Шантарин // Нефть и газ Западной Сибири: материалы Международной научно-технической конференции посвященной 5-летию Тюменского нефтегазового университета. – Т. 4 / Под ред. О. Ф. Данилова. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. – С. 374 - 376.
7. Сметанин, В. И. Рекультивация и обустройство нарушенных земель [Текст] : учебное пособие для вузов / В. И. Сметанин. – М. : Колос, 2000. – 96 с.