

Индекс УДК 502

### **Аннотация**

Мировая практика располагает огромным количеством разнообразных биопрепаратов для очистки и рекультивации загрязненных нефтью или нефтепродуктами объектов. Однако, важнейшей задачей является возвращение экосистемы в состояние, пригодное для жизни млекопитающих.

В ходе работы были сформированы модели экосистемы леса, воспроизведены условия углеводородного загрязнения и применения наиболее популярных биодеструкторов. На основании обработки и анализа полученных данных выполнено рейтингование биопрепаратов для очистки и рекультивации загрязненных нефтью объектов по их способности к восстановлению экосистемы в состояние, пригодное для жизни млекопитающих.

### **Введение**

К приоритетным загрязнителям биосферы относятся нефть и нефтепродукты (УВ). Мировая практика располагает огромным количеством разнообразных биопрепаратов для очистки и рекультивации загрязненных УВ объектов. При этом, важнейшей задачей является возвращение экосистемы в состояние, пригодное для жизни млекопитающих.

Цель: Рейтингование биопрепаратов для очистки и рекультивации загрязненных нефтью объектов по их способности к восстановлению экосистемы в состояние, пригодное для жизни млекопитающих.

Задачи:

1. Подготовить модели экосистемы леса, с последующей имитацией углеводородного загрязнения.
2. Выбрать показательные в плане здоровья экосистемы параметры и провести наблюдения в течение срока, двукратно превышающего средний для биопрепаратов период очистки.
3. Определить для каждого препарата степень воздействия углеводородов и продуктов их разрушения при условии проведения мероприятий по очистке и рекультивации загрязненных нефтью экосистем на основании данных, полученных опытным путем и выполнить их рейтингование.

Для целей исследований было привлечено более 50 источников: статей в научных журналах, монографий, методических руководств и справочных изданий.

В рамках проекта была выполнена сравнительная оценка эффективности биодеструкторов УВ с учетом всей совокупности факторов оздоровления экосистем, доступных для мониторинга.

### **Основная часть.**

Для проведения исследования были созданы 12 модельных объектов: в прозрачные пластиковые контейнеры ёмкостью 25 литров были помещены фрагменты почвенно-дернового слоя, срезанные на территории Подмосковного леса, содержащие комплекс биоты, обитающей в нем.

В 11 конт. в качестве загрязняющего агента была внесена смесь из равных частей бензина и дизельного топлива. 10 конт., вмещающих загрязненные модели, были обработаны биопрепаратами. Один контейнер был принят, как контрольный, для наблюдения за состоянием модели экосистемы, не загрязненной УВ.

Т.о. наблюдения изменений параметров среды и состояния организмов для двух контрольных контейнеров отражают ситуацию отсутствия загрязнения и ситуацию, когда загрязнение произошло, но меры по рекультивации не принимались.

Опыт был поставлен на среднем уровне УВ загрязнения. Обработка каждого образца проводилась в соответствии с рекомендованной разработчиком технологией. Контейнеры с образцами в течение опыта находились при температуре 18-20 °С.

По ходу эксперимента раз в неделю проводилось увлажнение путем дождевания и рыхления торфяника, внесение минеральных удобрений, мела и оструктуривателя произведено через 7 недель от начала опыта

В качестве модельных растений для определения скорости вегетации и выявления заболеваний были выбраны наиболее распространенные травянистые растения лесов Подмосковья: Мятлик луговой, Живучка ползучая, Земляника лесная, Звездчатка средняя.

В качестве модельного млекопитающего выбраны мыши лабораторные разноокрашенные. Для кормления использовалась смесь злаков, морковь, вода.

Для оценки влияния биопрепаратов на биологическую активность почвы на последнем этапе испытаний отбирались образцы почв для микробиологических исследований. Для оценки кислотности почв были использованы стандартные тест-полоски (лакмус)

Пробы почв отбирались с поверхности и с глубины 10 см из 15 точек. В соответствии с инструкцией производителя, для каждого образца была взята навеска 5 г, помещена в фильтровальную бумагу, затем погружена в стакан с 10 мл дистиллированной воды.

Через час кислотность раствора определяли использованием тест-полосок и сопоставлением результата с палеткой.

С учетом того, что большая часть из препаратов содержит условно-патогенные микроорганизмы, все работы проводились вне жилого помещения с применением индивидуальных средств защиты (латексные перчатки, aspirатор, лабораторные очки). По завершению работ выполнялась тщательная гигиена.

Выводы:

1. Внесение УОМ позволяет снизить содержание УВ во всех компонентах экосистемы, способствует повышению микробиологической активности и уменьшению фитотоксичности субстрата в разной степени, что связано с консорциумом организмов, включенным в конкретный биопрепарат, а также с составом вспомогательных компонентов.

2. Внесение биопрепаратов стимулирует биологическую активность почв и активизирует процесс нефтеструкции. Максимальное увеличение скорости деструкции нефти в почвах отмечено при использовании биопрепарата на основе *Mycobacterium*, *Pseudomonas Rhodococcus*, 0,05-1,0% аммония щавелевокислого и 1,0-1,5% нормальных парафинов. Наиболее безопасным для экосистемы показал себя препарат на основе консорциума *Rhodococcus erythropolis*ПК-16, *Arthrobacter sp.*НК-15, *Candida lipolytica*КПБ-3308, *Candida guillirmondii* КПБ-3175, *Pichiaguillirmondii* КПБ-3205, *Fusarium moniliforme*Sheld., *Gliocladium deliquescens*Sopp.

3. Основным фактором, понижающим степень достоверности исследования является малое количество образцов, что делает значимой погрешность связанную с индивидуальными особенностями модельных организмов.

Сравнительная оценка эффективности испытанных препаратов позволила выделить препараты, обладающие наибольшей способностью к окислению нефтепродуктов.

Работа направлена для учета при принятии решений по выбору бактериальных препаратов в основные нефтегазодобывающие компании России.

Автор

Л.А.Журавлева

Научный руководитель  
Преподаватель биологии  
ГБОУ СОШ №171

Д.А. Плахина