

О Т З Ы В

официального оппонента, кандидата геолого-минералогических наук Максимовича Николая Георгиевича на диссертацию Усманова Альберта Исмагиловича на тему: «Биоремедиация нефтезагрязненных наземных экосистем с использованием композиции органоминеральных мелиорантов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология.

1. Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа Усманова Альберта Исмагиловича посвящена актуальной проблеме биоремедиации нефтезагрязнённых наземных экосистем, обусловленной масштабами и устойчивостью загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами в промышленных регионах России. Рост техногенной нагрузки, высокая частота аварийных разливов и хроническое загрязнение почв приводят к утрате их плодородия, деградации экосистемных функций и возрастанию экологических рисков. В этих условиях особую значимость приобретает разработка научно обоснованных, экологически и экономически эффективных технологий ускоренного восстановления почв. Предлагаемый в диссертационной работе подход, основанный на использовании органоминеральных мелиорантов на основе местных природных материалов (торфа, диатомита, сапропеля), направлен на интенсификацию процессов восстановления экологических функций нефтезагрязнённых почв, что определяет высокую научную и практическую значимость выполненного исследования.

2. Научная новизна диссертации

Диссертантом научно обоснован оптимальный компонентный состав органоминерального мелиоранта на основе природных материалов, обеспечивающий ускоренную деструкцию нефтяных углеводородов. Обоснован механизм деструкции нефтяных углеводородов за счет синергетического эффекта компонентов в смеси, а именно сорбционной очистке почв от нефти и улучшения их агрохимических свойств. Установлена также зависимость снижения фитотоксичности рекультивируемых земель от соотношения компонентов вносимой смеси.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность изложенного в диссертации материала подтверждена значительным объемом экспериментальных исследований, применением современных физико-химических и биологических методов анализа (включая ИК-спектроскопию, атомно-абсорбционную спектрометрию, биотестирование), использованием утвержденных методик.

ОТЗЫВ

ВХ.ББ-6 от 13.01.26
АУ УС

Лабораторные и полевые экспериментальные исследования проводились как на базе Института горного дела УрО РАН, так и на промышленных объектах нефтедобывающей и нефтетранспортной отраслей Уральского федерального округа. Обработка полученных данных выполнена с использованием методов математической статистики, что повышает достоверность результатов и их воспроизводимость.

Научные результаты работы доложены на 18-ти научно-практических конференциях различного уровня, в том числе 7-ми международных.

4. Научные результаты, их ценность

Ценность полученных научных результатов заключается в разработке и экспериментальном обосновании эффективного состава органоминерального мелиоранта на основе доступного природного сырья (торфа, диатомита и сапропеля), который обеспечивает ускоренное восстановление нефтезагрязненных земель. Автором доказано, что применение предложенной композиции позволяет не только снизить концентрацию нефтяных углеводородов, но и восстановить агрохимические показатели и биологическую активность почв, что подтверждено лабораторными и опытно-промышленными испытаниями.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 10 печатных работах, в том числе в 5 статьях - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 5 патентов на изобретения и 2 свидетельства о государственной регистрации баз данных, что подтверждает новизну и практическую значимость технических решений.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Теоретическая значимость работы заключается в углублении представлений о механизмах восстановления техногенно-нарушенных экосистем при использовании органоминеральных композиций. Автором обоснованы закономерности взаимодействия компонентов мелиоранта с нефтяными углеводородами в почвенной среде, выявлен синергетический эффект их совместного применения, выражающийся в оптимизации водно-воздушного режима, стабилизации кислотно-основных свойств и активизации аборигенной почвенной микробиоты. Полученные данные расширяют теоретическую базу геоэкологии в части управления процессами биоремедиации.

Практическая значимость исследований заключается в разработке готового к внедрению состава мелиоранта и технологии его применения для рекультивации нефтезагрязненных земель.

Разработанный состав торфо-диатомитового мелиоранта защищен патентами РФ (№ 2761250, № 2766361 и др.) и доказал свою эффективность в ходе опытно-промышленных испытаний, обеспечив снижение содержания нефтепродуктов и восстановление продуктивности земель.

Предложенные технологические решения позволяют использовать доступное местное природное сырье, что существенно снижает себестоимость рекультивации.

Результаты работы могут быть использованы предприятиями нефтегазового комплекса для ликвидации последствий аварийных разливов нефти, а также проектными организациями при разработке проектов рекультивации нарушенных земель.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Разработанный состав органоминерального мелиоранта рекомендуется использовать предприятиям нефтегазового комплекса и организациям, занимающимся ликвидацией аварийных разливов нефти в качестве эффективного средства для биологического этапа рекультивации нефтезагрязненных земель.

Проектным и научным организациям можно рекомендовать включать методику расчета компонентов мелиоранта и технологическую схему его внесения в регламенты и проекты рекультивации нарушенных земель как экономически выгодную и экологически безопасную альтернативу синтетическим сорбентам.

7. Замечания и вопросы по работе

При общей высокой оценке диссертационной работы и полученных результатов можно отметить следующие моменты.

В работе обоснован оптимальный состав мелиоранта на основе природных материалов: торф, диатомит, сапропель. Однако известно, что природное сырье характеризуется вариабельностью физико-химических свойств в зависимости от месторождения. Учитывалось ли влияние возможного колебания качественных характеристик исходных компонентов (например, кислотности или степени разложения торфа) на итоговую эффективность ремедиации?

Автором доказана эффективность применения мелиоранта за вегетационный период. Требуется пояснения вопрос о том, как влияет внесение органоминеральной смеси на миграцию нефтепродуктов в периоды сезонного переувлажнения почв (снеготаяние, осенние дожди).

К сожалению, в работе отсутствует сравнительный анализ прямых затрат на рекультивацию 1 гектара земель предлагаемым методом в сопоставлении с наиболее распространенными аналогами (например, использование коммерческих биопрепаратов или чистого торфа), что могло бы более наглядно показать коммерческую привлекательность технологии.

Имеются некоторые замечания, носящие скорее технический характер изложения материала.

Раздел 2.2.1.2 приведен два раза с разными названиями: «Лабораторные эксперименты по влиянию сапропеля и диатомита на наземную экосистему и тест-объект овес посевной (*Avena sativa* L.)» и «Лабораторные эксперименты по влиянию ТДМ на нефтезагрязненную наземную экосистему и тест-объект овес посевной (*Avena sativa* L.)». Лабораторные эксперименты по влиянию сапропеля и диатомита на наземную экосистему и тест-объект овес посевной (*Avena sativa* L.)» указано, что в опытах использовали «референтную почву», но не дано ее описание или

характеристики. В этом же разделе дважды повторяется описание эксперимента (в первом и предпоследнем абзацах).

В разделах 2.2.6 – 2.2.9 описаны методы, которые не нашли отражения в полученных результатах.

8. Заключение по диссертации

Диссертация «Биоремедиация нефтезагрязненных наземных экосистем с использованием композиции органоминеральных мелиорантов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.21 Геоэкология, полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор Усманов Альберт Исмагилович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.21 Геоэкология.

Официальный оппонент

Заместитель директора по научной работе, Естественнонаучный институт ПГНИУ

Кандидат геолого-минералогических наук, доцент

Заслуженный эколог РФ

Максимович Николай Георгиевич

25.12.2025г.



Подпись Максимовича Николая Георгиевича заверяю:

Ленин секретари
Е.И. Е.В. Андреева

Сведения об официальном оппоненте:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет»

Почтовый адрес: 614990, Россия, Пермь, ГСП, ул. Генкеля, 4

Официальный сайт в сети Интернет: <https://www.psu.ru/>

эл. почта: nmax@psu.ru телефон: +7(342)233-19-13