

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «Механобр-техника» (АО)

А.В. Медведев

июля 2022 г.



## О Т З Ы В

ведущей организации на диссертацию Быковой Марины Валерьевны на тему: «Термодесорбционная очистка почв от углеводородов на предприятиях минерально-сырьевого комплекса», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.36. - Геоэкология (в горно-перерабатывающей промышленности).

Представленная на рассмотрение заседания Научно-образовательного центра диссертационная работа состоит из введения, четырех глав с выводами по каждой из них, заключения и списка литературы, включающего 212 наименований; изложена на 179 страницах машинописного текста, содержит 33 рисунка, 29 таблиц, 8 приложений.

Диссертация посвящена вопросам загрязнения почв нефтепродуктами на различных производственных объектах минерально-сырьевого комплекса и разработке способа очистки почв при помощи низкотемпературной десорбции с сохранением в очищенных почвах максимально возможного количества гумуса для обеспечения благоприятных условий произрастания растительных сообществ при возврате очищенных почв в экосистему.

### 1. Актуальность темы диссертации

Диссертационное исследование, проведенное Быковой М.В., посвящено актуальной проблеме сохранения растительного потенциала почвенной среды обитания после проведения очистки загрязненных почв

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-358 от 29.07.22  
АУ УС

территорий производственных объектов минерально-сырьевого комплекса от нефтепродуктов и токсичных компонентов их трансформации с возвратом почв в место их изъятия.

Современные темпы развития промышленности и все возрастающие энергетические потребности человечества приводят к возникновению антропогенной нагрузки на компоненты природной среды при поступлении продуктов переработки углеводородного сырья. Нарушение естественного состояния почвенных покровов и, как следствие, деформация структуры биоценозов приводит к отчуждению загрязненных углеводородами территорий. В результате интоксикации легкими углеводородными фракциями почвенные бактерии, а также беспозвоночные почвенные микроорганизмы и животные не в состоянии в полной мере выполнять свои важнейшие функции в ландшафте. При инфильтрации нефтяных углеводородов в почве также происходит нарушение ее водно-воздушного режима, изменение структуры почвы, миграция токсичных веществ, трансформация углеродно-азотного баланса почвы и миграционных способностей отдельных микроэлементов.

Загрязнение нефтепродуктами при локальных разливах и утечках характеризуется нарастающей постепенной техногенной нагрузкой, в отличие от крупных аварий, имеющих залповый характер нагрузки на среду, вызывая быструю ответную реакцию. Однако несвоевременное определение и устранение локальных разливов и утечек нефтепродуктов приводит к накоплению поллютанта в почве, а также к серьезным последствиям для почвенного покрова в виде изменения их качественных и количественных характеристик как питательного субстрата для растительности и среды обитания почвенных микроорганизмов и животных.

Технологии термической обработки на сегодняшний день занимают важную нишу при удалении углеводородов из почв благодаря их высокой эффективности и скорости очистки. Однако высокая температура обработки является энергоемкой, приводит к нарушению структуры и свойств почв,

потере ее ресурсного потенциала для фитоценозов. Разработки Быковой М.В. в области применения термических методов очистки почв от углеводородов с точки зрения щадящей и экологически эффективной технологии определяет актуальность диссертационной работы, представленной на защиту.

## **2. Научная новизна диссертации**

В диссертационной работе можно отнести к научной новизне следующее:

- соискателем доказано формирование техногенной нагрузки по содержанию нефтепродуктов в почвах на территориях объектов горнодобывающей и перерабатывающей промышленности, где углеводородное загрязнение не является основным направлением при проведении производственного мониторинга, т.к. обычно производится контроль по специфическим веществам, образующимся в процессе добычи, переработки и получении готовой продукции.

- соискателем разработан комплексный подход при идентификации участков, подверженных загрязнению нефтепродуктами, с использованием как прямых признаков (содержание нефтепродуктов), так и косвенных (визуальное определение степени угнетения растительности, органолептическое определение интенсивности запаха нефтепродуктов в почвах, определение потенциальных источников поступления нефтепродуктов), на основе чего разработана градация степени загрязнения почв;

- соискателем разработаны технологические режимы термодесорбционной очистки почв, которая является щадящей и экологически эффективной, с возможным возвратом обработанных почв в экосистему с сохранением части гумуса для восстановления плодородия земель.

Апробация результатов диссертационного исследования, содержащих научную новизну, проведена на научно-практических мероприятиях всероссийского и международного уровня.

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

Степень обоснованности и достоверности результатов научных положений, выводов и рекомендаций, изложенных в диссертационной работе, подтверждается значительным объемом материалов исследования и исходных данных, использованием современных методов аналитических исследований, современного оборудования при проведении экспериментальных исследований, сходимостью полученных результатов.

При доказательстве формирования техногенных геохимических аномалий по содержанию нефтепродуктов в наземных ландшафтах территорий ведения хозяйственной деятельности горнодобывающей и перерабатывающей промышленности была проведена инженерно-экологическая съемка достаточного количества производственных объектов, представленных группами резервуарных парков по хранению нефтепродуктов и станциями обслуживания карьерной техники, расположенных в различных регионах Российской Федерации.

При разработке градации степени загрязнения почв нефтепродуктами был получен достаточный массив данных результатов визуальной, органолептической и вероятностной оценкам исследуемых территорий, результатов лабораторных исследований по определению содержания в почвах нефтепродуктов, которые были подкреплены теоретическими исследованиями.

При разработке технологических режимов термодесорбционной очистки почв были проведены экспериментальные исследования, включающие физическое моделирование загрязнения почв различными видами нефтепродуктов в широком диапазоне концентраций, термическую обработку почв при различных температурах, определение остаточного содержания нефтепродуктов в обработанных почвах. Объем экспериментальных исследований является достаточным и полученные результаты не вызывают сомнений.

#### **4. Научные результаты, их ценность**

К научным результатам относится в первую очередь представленные граничные условия применения низкотемпературной десорбционной очистки почв. По каждому из исследуемых видов нефтепродуктов установлены максимальные концентрации, которые могут быть снижены до допустимого уровня содержания, в зависимости от конечной температуры обработки. Также, установлено остаточное содержание гумуса в загрязненных почвах после термической обработки в зависимости от уровня нагрева при проведении очистки.

Указанные научные результаты, в совокупности с разработанной градацией загрязнения почв нефтепродуктами, представляют ценность при организации мониторинга на различных производственных объектах, оперативной идентификации загрязненных участков и проведении мероприятий по санированию территорий с сохранением растительного потенциала очищенных почв.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 14 печатных работах, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (далее – Перечень ВАК), в 5 статьях - в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования (Scopus и WoS); получен 1 патент.

#### **5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации, рекомендации по использованию результатов работы**

С теоретической точки зрения представляют интерес результаты, полученные при изучении использования термических методов очистки почв от нефтепродуктов как щадящей и экологически эффективной технологии термической обработки с максимальным сохранением качества и свойств почв, а также представленный комплексный подход при проведении идентификации загрязненных нефтепродуктами участков.

Результаты исследований по установлению технологических режимов термической обработки почв для очистки от нефтепродуктов с гарантированной степенью очистки и сохранением максимально возможного количества гумуса имеют практическую значимость.

Использование очищенных почв с максимально сохраненным количеством в них гумуса при проведении комплекса мероприятий по восстановлению участков, нарушенных человеком в процессе природопользования или иной антропогенной деятельности, позволит улучшить экологическое состояние регионов Российской Федерации.

Представленные в диссертационной работе результаты, выводы и рекомендации могут быть использованы на различных предприятиях минерально-сырьевого комплекса, а также производственных объектах прочей отраслевой принадлежности. Следует отметить, что результаты и рекомендации диссертационной работы уже приняты к использованию при проведении мероприятий по очистке почв и при проведении работ по их рекультивации в производственной деятельности Морского топливного терминала «Турухтанские острова» компании ООО «КОНТУР СПб», что подтверждается актом внедрения.

Практическая новизна работы подтверждена патентом РФ.

## **6. Замечания и вопросы по работе.**

Замечание 1. Во вступительном разделе диссертации целесообразно было бы отметить, что на горно-перерабатывающих предприятиях существенным источником загрязнения углеводородами являются также участки ремонтно-механических мастерских и ремонтно-механических заводов, что сильно проявляется при реконструкции предприятий и последующей рекультивации земель под этими сооружениями.

Замечание 2. В тексте диссертации местами отсутствует единообразие терминологии, так, например, термодесорбция называется низкотемпературной десорбцией, что фактически не соответствует

температурному диапазону 150 - 250° С.

Вопрос. Является ли критичным для предлагаемой технологии присутствие поверхностно-активных веществ в загрязняющих углеводородах?

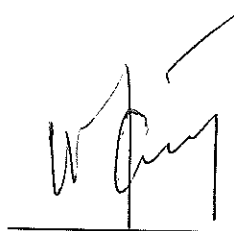
Вышеуказанные замечания не меняют общего положительного заключения по диссертационной работе.

## **7. Заключение по диссертации**

Диссертация «Термодесорбционная очистка почв от углеводородов на предприятиях минерально-сырьевого комплекса», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.36. - Геоэкология (в горно-перерабатывающей промышленности) полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор **Быкова Марина Валерьевна** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.36. - Геоэкология (в горно-перерабатывающей промышленности).

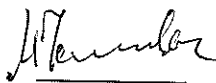
Отзыв на диссертацию и автореферат диссертации **Быковой Марины Валерьевны** обсужден и утвержден на заседании Научно-образовательного центра Научно-производственной корпорации «Механобр-техника» (акционерное общество), протокол № 1/07 от 29.07.2022 года.

Руководитель НОЦ  
Научно-производственной  
корпорации  
«Механобр-техника (АО),  
доктор химических наук,  
профессор



**Устинов Иван Давыдович**

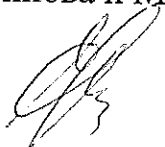
Секретарь заседания,  
ведущий научный сотрудник,  
к.т.н.



**Черкасова Маргарита  
Викторовна**

Подписи И.Д. Устинова и М.В. Черкасовой удостоверяю:

Управляющими



О.С. Еремина

**Сведения о ведущей организации:**

Научно-производственная корпорация «Механобр-техника» (акционерное общество)

Почтовый адрес: 199106, г. Санкт-Петербург, В.О., 22 линия, д. 3, корп. 5

Официальный сайт в сети Интернет: [www.mtspb.com](http://www.mtspb.com)

e-mail: [sales@mtspb.com](mailto:sales@mtspb.com)

Телефон: +7(812)331-02-50