

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «Тюменский
индустриальный университет»,

к.т.н., доцент

Новоселов Олег Александрович



« 02 » 09 2016 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации - Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет» на диссертационную работу **Шигапова Айрата Минимарсильевича**

на тему **«Биоремедиация нефтезагрязненных почв органическими компонентами отходов лесозаготовительной промышленности (на примере дерново-подзолистых почв Уральского федерального округа)»**, представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биология)

Актуальность темы диссертации. Диссертационная работа Шигапова А.М. посвящена решению важной экологической и научно-технической проблемы — использованию потенциала отходов производства лесозаготовительной промышленности в качестве нового материала, а также повышению эффективности очистки нефтезагрязненных почв с их помощью.

Актуальность диссертационной работы определяется тем, что в настоящее время ликвидация и восстановление нарушенных земель (нефтезагрязненных почв) относится к задачам государственной политики в области экологического развития России, а интенсификация процесса биодegradации углеводородов нефти представляет собой важную экологическую и технологическую задачу. Перспективным направлением интенсификации очистки объектов окружающей среды от нефти является использование аборигенной микрофлоры почв на месте загрязнения.

Применение предлагаемого способа очистки почв от нефтяного загрязнения, экономически выгодно с одной стороны, как возможное

предотвращение накопленного ранее ущерба, причиненного почвам в результате загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами, а с другой стороны как предотвращение возможного экологического ущерба почвам в результате размещения отходов производства. В связи с чем, актуальность темы диссертационного исследования Шигапова А.М., направленного на интенсификацию процессов очистки нефтезагрязненных почв с помощью применения органических компонентов отходов лесозаготовительной промышленности, не вызывает сомнений и является несомненным достижением автора.

Целью исследования является исследование эффективности использования органических компонентов отходов лесозаготовительной промышленности для биоремедиации нефтезагрязненных почв.

К достоинствам диссертационной работы можно отнести актуальность постановки задач исследований, логическую последовательность изложения материала, а также использование современных методов оценки.

Структура и содержание. Диссертация состоит из введения, 5 глав, выводов, заключения, списка использованной литературы и приложений. Работа изложена на 227 страницах, содержит 37 таблиц, 45 рисунков и 264 литературных источника, в том числе 26 иностранных.

Во введении обоснована актуальность проблемы, сформулированы цель и задачи работы, сформулирована научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе диссертации рассматриваются вопросы, посвященные влиянию нефти и нефтепродуктов на почвенные экосистемы, представлены основные способы очистки почв от нефтяного загрязнения, при этом особое внимание уделяется вопросам биологической очистки. Показана необходимость интенсификации процесса биоремедиации нефтезагрязненных почв, дано описание современных методов очистки, рассмотрены преимущества и недостатки их использования. На основании литературных источников сформулированы основные требования, предъявляемые к методам интенсификации жизнедеятельности аборигенной микрофлоры почв, и

предложено использование отходов лесозаготовительной промышленности для биоремедиации нефтезагрязненных почв.

Во второй главе приведено описание объектов исследования, их географические, гидрологические и экологические характеристики. На основании статистических данных по количеству случаев и объемам загрязнения компонентов окружающей среды нефтью и нефтепродуктами, а также накопленной площади загрязненных нефтью и нефтепродуктами почв, дана оценка экологического состояния почв района исследований.

В третьей главе представлены программа, объем и методы исследования. Для решения поставленных в работе задач был использован комплекс современных методов исследования, включающий проведение экспериментальных лабораторных испытаний, модельных полевых исследований, теоретического и статистического анализов. Даны описания методов и методик проведения экспериментальных исследований.

Представлено подробное описание объектов исследования, в том числе: характеристика образцов дерново-подзолистой почвы и временных пробных площадей; физико-химические и сорбционные свойства органических структурообразующих субстратов и сорбентов; описание морфологических характеристик тест-культур.

Четвертая глава посвящена разработке технологической схемы очистки нефтезагрязненных почв с использованием метода биоремедиации и оценке эффективности его применения. Основные параметры и характеристики необходимых при ремедиации нефтезагрязненных почв работ определены экспериментальным путем. Эффективность применения предлагаемой технологической схемы подтверждена результатами полевых и камеральных исследований, рассматривающих интенсификацию процессов деструкции углеводородов нефти и нефтепродуктов.

Автором выявлено, что внесение опила соснового в нефтезагрязненные почвы и дальнейший посев семян овса посевного ускоряет процесс их очищения и

способствует снижению содержания нефти в загрязненных почвах до 88 % при уровне загрязнения 5 л на 1 м² и 85% при 10 л на 1 м².

Установлено, что появление в составе почв углеводородов нефти способствует увеличению углеводородокисляющих микроорганизмов и грибов, а внедрение в состав загрязненных почв органических субстратов и посев семян *Avena sativa* (L.), являющегося наиболее приспособленным растением для произрастания на нефтезагрязненных почвах, приводит к увеличению численности углеводородокисляющих микроорганизмов в 38 раз по сравнению с фоновой.

По результатам исследований сорбционной емкости и поглотительной способности, рассматриваемых автором сорбентов и структурообразующих субстратов, а также экспериментальных опытов по определению скорости и глубины проникновения нефти в почвенные горизонты дерново-подзолистой почвы УФО, определены такие параметры технологической схемы как глубина вспашки и необходимое количество структурообразующего субстрата.

Предлагаемый способ очистки почв от загрязнения нефтью и нефтепродуктами не требует выемки и транспортировки загрязненной почвы, применения дополнительного спецоборудования, и применения дорогостоящих биопрепаратов. Автором экспериментально подтверждено, что опил сосновый содержит в своем составе элементы, необходимые для жизнедеятельности и развития микрофлоры, обеспечивающей высокую скорость деструкции нефти и нефтепродуктов, и кроме того обеспечивает сорбцию нефти и нефтепродуктов на своей поверхности и улучшает структуру почвы.

В пятой главе подтверждена экономическая эффективность и привлекательность предлагаемых технических решений. Проведено исчисление размера возможного предотвращенного ущерба причиненного почвам в результате проливов нефтепродуктов на рассматриваемой автором территории и величины предотвращаемого экологического ущерба почвам в результате размещения отходов распиловки и строгания древесины.

Научная новизна исследований

В работе предложен новый подход к очистке почв, загрязненных углеводородами нефти и нефтепродуктов, который основан на повышении эффективности биоремедиации аборигенной почвенной микрофлорой.

По результатам исследований разработан способ повышения эффективности биоремедиации, включающий в себя технологическую схему очистки и восстановления нефтезагрязненных почв.

Впервые установлено, что при внесении в состав почв опила соснового и последующего посева на поверхность загрязненных почв семян *Avena sativa* L., численность углеводородокисляющих микроорганизмов в почвах с уровнем загрязнения нефтью $19,51 \pm 0,43$ г/кг в 38 раз превышает численность в фоновых образцах.

Также, впервые установлена скорость и глубина проникновения нефти в почвенные горизонты для дерново-подзолистой почвы УФО.

Впервые проведена оценка возможного предотвращенного ущерба, причиненного почвам в результате химического загрязнения почв (земель) вследствие пролива нефтепродуктов на территории УФО, который составил более пятидесяти миллиардов рублей.

Новизна всех технических решений, предлагаемых автором, подтверждена патентами РФ на изобретение: Патент РФ № 2014135129/13 (056883) «Способ очистки почвы от загрязнения нефтью и нефтепродуктами»; Патент РФ № 2015112553/13 (019670) «Способ очистки поверхности открытых водоемов от загрязнения нефтью и нефтепродуктами».

Практическая значимость

Учитывая масштабы загрязнения нефтью и нефтепродуктами окружающей среды и опасность негативных последствий указанного загрязнения, а также недостатки наиболее широко применяемых на сегодняшний день способов очистки, результаты работы имеют существенное практическое значение.

На основании результатов работы разработан и апробирован способ

очистки почв от нефтяного загрязнения, обеспечивающий очистку почв от углеводородов нефти до уровня ориентировочно допустимых концентраций, который может быть успешно применен при рекультивации ранее накопленного экологического ущерба почвам, подвергнутым нефтяному загрязнению.

Предлагаемый подход к восстановлению загрязненных почв внедрен в практику трех предприятий, в том числе применен при очистке модельного загрязненного участка в полевых условиях на территории Свердловской области и апробирован при рекультивации нефтезагрязненных территорий Ханты-Мансийского автономного округа – Югра на ООО Производственная экологическая компания «Промышленная экология» (г. Тюмень, Тюменская область).

Теоретическая значимость

Результаты исследований можно рекомендовать к использованию в учебном процессе при обучении студентов направления подготовки 280700.62 – «Техносферная безопасность» в дисциплинах «Промышленная экология» и «Экология», а также для других направлений подготовки по программам бакалавриата и магистратуры в дисциплинах экологической направленности.

Рекомендации по использованию результатов работы.

Разработанная технологическая схема биоремедиации нефтезагрязненных почв может быть использована, как предприятиями нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности при ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов, рекультивации шламовых амбаров, так и проектными и научно-исследовательскими институтами и организациями, при разработке и составлении экологической проектной и иной документации.

Существенное практическое значение предлагаемых технических подходов к биоремедиации нефтезагрязненных почв подтверждается Актами внедрения результатов диссертационной работы в практику деятельности следующих организаций: ООО «Инженерно-экологическое сопровождение», ООО «Производственная экологическая компания «Промышленная экология»,

ФБУ «Центр лабораторного анализа и технических измерений по Уральскому федеральному округу».

Однако необходимо отметить, что по диссертационной работе имеются ряд вопросов и замечаний.

Основные замечания по диссертации и автореферату:

1. Внесение высоких доз опила в почву всегда вызывает процесс иммобилизации азота, т.е. резкое снижение доступных форм азота которые и без того находятся в первом минимуме на данных почвах. При этом автор ничего об этом не говорит.

2. Восполнение потерь азота при внесении опила требует повышенных доз азотных удобрений. Однако в методической части работы этого не отражается.

3. Постановка микрополевых опытов, как правило, сопряжена с повышенной повторностью закладки делянок (от 6 до 10). Автор же выбирает 3-х кратную повторность.

4. В таблице 26 (стр. 161) всхожесть овса посевного по вариантам опята составляет от 110 до 169 %, однако не должна превышать 100%.

5. В качестве пожелания необходимо отметить, что автору следовало бы усилить схему опыта включением дополнительного варианта с использованием препаратов нефтедеструкторов и опила. Это придало бы комплексность в решении вопроса очищения почвы от нефти и нефтепродуктов, а также сравнимость действия аборигенной микрофлоры и промышленных биопрепаратов.

Заключение

Представленные замечания не снижают общей оценки работы и не влияют на результаты диссертации. Данная работа выполнена на высоком уровне, по своему содержанию, предмету и методам исследований соответствует специальности 03.02.08 – экология (биология). Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Диссертационная работа «Биоремедиация нефтезагрязненных почв органическими компонентами отходов лесозаготовительной промышленности

Скипин Леонид Николаевич, заведующий кафедрой «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», д.с - х.н. по специальности 06.01.01 – Общее земледелие, профессор.

Адрес: 625000, Российская Федерация, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2, каб. 354

Телефон: 8 (3452) 28-37-69

Эл почта: bgd@tgasu.ru

Петухова Вера Сергеевна, доцент кафедры «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», кандидат биологических наук по специальности 03.02.08 – Экология (по отраслям).

Адрес: 625000, Российская Федерация, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2, каб. 353

Телефон: 8 (3452) 28-39-56

Эл почта: bgd@tgasu.ru