

ОТЗЫВ официального оппонента

**на диссертацию Гальцовой Анастасии Дмитриевны на тему:
«Агрохимическая и экологическая оценка применения комплекса
минеральных удобрений и растений-ремедиантов при рекультивации
нефтезагрязненных почв», представленную к защите на соискание
ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.3.**

Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

Актуальность темы исследования. Диссертационная работа Гальцовой Анастасии Дмитриевны посвящена изучению актуального вопроса современной агрохимии и экологии – поиску оптимальных агрохимических приемов при проведении рекультивации нефтезагрязненных земель. Проблема загрязнения почвенного покрова нефтью и продуктами ее переработки, по-видимому, еще довольно долго будет сохранять свою актуальность в РФ. Известно, что наиболее распространенной в РФ технологией рекультивации нефтезагрязненных земель является биологическая рекультивация, выполнение которой невозможно без применения агрохимических средств и растений-ремедиантов. Однако эффективность биологической рекультивации нефтезагрязненных земель во многих случаях остается невысокой как вследствие неблагоприятных климатических условий, так и по причине недостаточной научной обоснованности проводимых рекультивационных мероприятий, в т.ч. в части применения агрохимических средств. Правильные агрохимические приемы и грамотно выбранные растения-ремедианты могут значительно повысить эффективность рекультивации. Актуальность темы представленного к защите исследования не вызывает сомнений

Степень обоснованности положений и научных выводов, выносимых на защиту. Основные положения и выводы диссертационной работы сделаны по результатам экспериментов с применением классических и современных подходов и методов. Вегетационные опыты и аналитические исследования проводились в трехкратной повторности. Все лабораторные и аналитические

исследования проводились на современном оборудовании. Полученные результаты математически обработаны и не вызывают сомнений. В связи с этим достоверность положений и научных выводов является обоснованной.

Научная новизна и значимость исследования. Впервые применен комплексный подход к проблеме оптимизации условий минерального питания растений-ремедиантов, учитывающий, как непосредственно агрохимические характеристики, так и достаточно широкий спектр биологических показателей. Практический интерес представляет разработка комплекса из 15 показателей, характеризующих агрохимические и биологические свойства почв, на основе которого можно дать научное обоснование применению агрохимических средств и выбору наиболее эффективных форм азотных удобрений при ремедиации нефтезагрязненных почв.

Автором отчетливо продемонстрировано более сильное негативное влияние нефтезагрязнения на содержание нитратного азота в почве, по сравнению с аммонийным азотом, что справедливо связывается с заметным ухудшением условий аэрации, преобладанием восстановительных процессов и как следствие общим снижением интенсивности процессов нитрификации в загрязненных почвах. Убедительно показано, что максимально благоприятные условия для роста и развития растений формировались на фоне внесения аммонийно-нитратной формы удобрений в олиготрофную торфяную почву и нитратной формы удобрений в чернозем типичный, что обеспечивает качественное улучшение макроэлементного состава трав-ремедиантов, вследствие чего можно говорить о наличии сбалансированных условий их произрастания.

Применение метода главных компонент (*principal components analysis*, PCA) позволило выделить набор специфических показателей для каждого изученного типа почвы, наиболее эффективно отражающих процессы их восстановления.

Практическая значимость работы определяется возможностью рекомендовать полученные результаты для разработки проектов рекультивации нефтезагрязненных почв.

Структура и основное содержание диссертационной работы. Диссертация изложена на 157 страницах и состоит из введения, 3 глав, заключения, выводов и приложений. Диссертационная работа содержит 59 таблиц, 43 рисунка и список литературы из 237 наименований, из которых 117 на английском языке.

Во введении сформулирована цель и задачи исследования, новизна полученных результатов, теоретическая и практическая значимость исследования, а также выносимые на защиту положения.

В первой главе собрана информация о влиянии НЗ на физические, химические и биологические свойства почв. Подробно рассматриваются результаты воздействия нефти и НП на рост и развитие растений, произрастающих в условиях техногенного стресса. Описываются изменения ферментативной активности почв под влиянием НЗ. Отдельное внимание уделено описанию концепции супрессивности почвы, как интегральному показателю в оценке ее здоровья. Подробно разбирается понятие «супрессивности», а также приводятся используемые подходы, методы и тест-системы для исследования супрессирующей способности почв. Проводится анализ наиболее часто используемых показателей для оценки состояния НЗ почв.

Вторая глава содержит описание объектов исследования, схема вегетационных опытов, методов лабораторных исследований и статистической обработки данных.

В третьей главе приводятся результаты исследований: изучено влияние минеральных удобрений на агрохимические свойства нефтезагрязненных почв, на рост и развитие трав-ремедиантов при нефтезагрязнении, ферментативную активность почвы, другие биологические свойства почвы, на эффективность деструкции нефти в почве. Проведена оценка

супрессивности нефтезагрязненной почвы, даны результаты обработки полученных данных методом главных компонент.

Завершают работу заключение и выводы, обоснованность которых показана выше.

Вопросы и замечания. При прочтении диссертации Гальцовой А.В. возникли некоторые вопросы, требующие уточнения:

1) автор отмечает, что во всех изученных почвах НЗ оказало более сильное негативное влияние на содержание нитратного азота в почве, по сравнению с аммонийным азотом и справедливо связывает это с заметным ухудшением условий аэрации, преобладанием восстановительных процессов и, как следствие, общим снижением интенсивности процессов нитрификации в НЗ почвах. Однако хорошо известно, что в восстановительной среде нитраты активно используются микроорганизмами для нитратного дыхания, что приводит к быстрому исчерпанию их запасов в почве, но этот аспект автором не учитывается.

2) При рассмотрении результатов обработки данных методом главных компонент, автор отмечает, что среди всех выделенных индикаторов, входящих в состав ГК 1 торфяной почвы, остаточное содержание НП вносит наибольший вклад среди всех остальных переменных этой группы. В анализе для чернозема данная переменная была отнесена в третью группу, наряду с кислотностью почвы, которые совместно описывают не более 8% 23 общей вариабельности данных. Это говорит о большей буферности чернозема и о гораздо меньшем влиянии НЗ по сравнению с торфяной. Однако при рассмотрении результатов определения биомассы растений – интегрального показателя, характеризующего свойства почвы как среды обитания растений – видно, что на черноземе наблюдается более резкое снижение биомассы растений во всех вариантах опыта при меньшей степени загрязнения, чем в торфяной верховой почве (даже при пересчете на объемную концентрацию НП). Хотелось бы узнать мнение диссертанта по этому вопросу.

3) В первом выводе автора пишет: «Высокий уровень загрязнения нефтью оказал значительное негативное влияние на содержание основных макроэлементов в исследуемых почвах. На олиготрофной торфяной почве содержание минерального азота снизилось на 41-50%, подвижного фосфора – на 24-26%, обменного калия – на 60-62%. На черноземе типичном содержание минерального азота снизилось на 14-22%, подвижного фосфора – на 22- 31%, а обменного калия – на 18-26%». Представляется, что, в отличие от азота, содержание которого могло снизиться за счет образования газов, содержание фосфора и калия в действительности осталось неизменным, но существующие методы не позволяют адекватно оценить их количество в нефтезагрязненной почве.

4) На С.10 автореферата содержится опечатка: «Основываясь на литературных данных, можно предположить, что снижение количества минерального азота в НЗ почвах связано с резким сужением С:N при попадании поллютанта в почву». На самом деле, происходит возрастание отношения С:N.

Указанные замечания не снижают ценности работы, но могут быть полезны автору в дальнейшей деятельности.

Заключение. Диссертационная работа Гальцовой Анастасии Дмитриевны выполнена на современном методическом уровне и представляет собой масштабное исследование влияния нефтяного загрязнения на агрохимические и биологические свойства почв и рост растений. Автореферат полностью отражает содержание диссертации. Полученные диссертантом данные не вызывают сомнений и вносят ценный вклад в современное представление о процессах, протекающих в нефтезагрязненных почвах. Замечания и вопросы по тексту диссертации могут быть полезны для дальнейшего исследования в данном направлении и никоим образом не снижают высокой оценки представленной работы.

Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам

подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (по биологическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова. Диссертация оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, а сам соискатель Гальцова Анастасия Дмитриевна, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Официальный оппонент:

Доктор биологических наук (03.02.13 – Почвоведение), профессор,
профессор кафедры химии почв факультета почвоведения ФГБОУ ВО
«Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»
Трофимов Сергей Яковлевич
119234, г. Москва, ул. Ленинские горы, д. 1, стр. 12, ФГБОУ ВО «Московский
государственный университет имени М.В.Ломоносова», факультет
почвоведения, кафедра химии почв
Тел.: +7 (903) ;
E-mail: strofimov

14 ноября 2024 г.

Трофимов Сергей Яковлевич

Подпись сотрудника доктора биологических наук С.Я. Трофимова
удостоверяю: