

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, доцента Земенковой Марии Юрьевны
на диссертационную работу Зайкина Руслана Григорьевича
на тему «Оценка уровня нефтяного загрязнения почв при мониторинге
чрезвычайных ситуаций», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 3.2.6. Безопасность в
чрезвычайных ситуациях (технические науки)

Актуальность темы диссертации

Диссертация посвящена актуальной теме оценки уровня нефтяного загрязнения почв для предупреждения чрезвычайных, соответствует директивам таких документов как Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года (утв. Указом Президента РФ от 19 апреля 2017 г. № 176) – пункт II.13, Энергетическая Стратегия РФ на период до 2050 года (утв. Расп. Правительства РФ от 12 апреля 2025г.), Стратегия в области развития гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах на период до 2030 года (утв. Указом Президента РФ от 16 октября 2019 г. № 501) и др.

Нефтяное загрязнение является одним из наиболее масштабных и опасных видов деградации земель. Даже с учетом практики применения современных технологий обеспечения безопасности, обращение с нефтью и нефтепродуктами неизбежно приводит к авариям. Разработка эффективных методов предупреждения и оценки последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС), связанных с попаданием в почву нефти и нефтепродуктов, является важной задачей, так как позволяет своевременно выявлять угрозу разливов нефти и нефтепродуктов, определять масштабы воздействия разливов на окружающую среду и объекты защиты.

Своевременность оценки масштабов и глубины нефтяного загрязнения определяет выбор оптимальной технологии ликвидации разливов,

распределение сил и средств, возможности прогнозирования рисков, связанных, например, с миграцией загрязняющих веществ в грунтовые воды. Без точной количественной оценки невозможно спрогнозировать развитие ЧС и минимизировать ущерб от них.

Несмотря на значительное количество научных работ, существует необходимость с учетом фундаментальных исследований в области нефтехимии почв, в разработке прикладных, оперативных методиках, применимых непосредственно в полевых условиях развивающихся инцидентов, аварий и ЧС.

Таким образом, тема работы и решаемая автором научная задача, а именно, разработка системы оценки уровня нефтяного загрязнения почв при мониторинге ЧС, являются **актуальными**.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научная обоснованность положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, не вызывает сомнений.

Теоретическое обоснование выполнено с использованием положений математической статистики и теории вероятностей, математического анализа, методологии проведения научных исследований.

Достоверность и новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научная новизна диссертационной работы не вызывает сомнений и заключается в следующем.

1. Разработана методика избирательного обнаружения техногенного нефтяного загрязнения почв при мониторинге ЧС с учетом фоновго уровня содержания органических веществ в почвах и территориальных особенностей.
2. Установлены регрессионные зависимости, связывающие результаты, получаемые при изучении нефтяного загрязнения почв методами

ИК-спектроскопии и молекулярной люминесценции, которые позволяют сопоставлять и прогнозировать результаты исследования почв.

3. Разработан метод оценки уровня нефтяного загрязнения почв, возникающих на территории объектов нефтегазодобывающей промышленности (НГДП), позволяющий на основании авторских критериев классифицировать почвы по степени нефтяного загрязнения, выявлять ЧС, обусловленные аварийными разливами нефти и нефтепродуктов.

Значимость полученных результатов для науки и практики

Теоретическая значимость работы заключается в развитии методического обеспечения средств оценки уровня загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами в полевых условиях, в частности получены закономерности изменения устойчивости почвенной системы к загрязнению нефтью и нефтепродуктами; регрессионные зависимости между результатами, получаемыми при изучении нефтяного загрязнения почв методами ИК-спектроскопии и молекулярной люминесценции; система критериев оценки уровня загрязнения почв и возникновения ЧС.

Разработанный математический комплекс и система критериев могут быть использованы для оценки уровня опасного нефтяного загрязнения почв для территорий объектов НГДП для мониторинга и прогнозирования ЧС предприятиями нефтяного комплекса, надзорными службами для контроля уровня загрязнений и специальными службами, осуществляющими мониторинга и предупреждение загрязнений территорий.

Представленные в диссертации результаты исследований апробированы и реализованы в практической деятельности ООО «Конкорд» и Главного управления МЧС России по Псковской области.

Публикации, отражающие основное содержание работы

Материалы диссертации достаточно полно изложены 11 в работах, опубликованных соискателем ученой степени, из которых 4 статьи в журналах,

входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК при Минобрнауки, 2 статьи в журналах, индексируемых в базе данных Scopus. Основные положения диссертации в достаточном объеме доложены и обсуждены на международных и всероссийских конференциях.

Общая оценка содержания диссертации, ее завершенность

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, включающего 135 наименований. Тема соответствует паспорту специальности 3.2.6. Безопасность в чрезвычайных ситуациях (технические науки) (пункты 6; 21). Работа изложена логично и последовательно, полученные теоретические и экспериментальные результаты соответствуют поставленным задачам, обладает внутренним единством, характеризуется полнотой и аргументированностью положений. Сформулированные выводы и результаты научно обоснованы, не противоречат существующим научным теориям. Материал диссертации изложен специализированным научным языком, качественно проиллюстрирован.

Соискателем представлены результаты комплексного аналитического обзора статистических данных о ЧС, сопровождающихся попаданием нефтепродуктов в почву. Приведена характеристика ЧС с выделением их причин и последствий, анализ влияния нефтяного загрязнения на состояние почвенного покрова. Представлены результаты анализа существующих методов оценки и нормирования загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами.

В работе изложены результаты теоретического и численного моделирования, разработанные алгоритмы и методики. Методика избирательного обнаружения техногенного нефтяного загрязнения на фоне органических веществ, содержащихся в почвах, при мониторинге ЧС представлена достаточно подробно. Обоснована система методов для проведения анализа почв при мониторинге ЧС, представлены и проанализированы результаты, полученные при исследовании образцов почв выбранными методами (ИК-спектроскопическим и люминесцентным).

Соискателем выполнен корреляционный анализ между результатами оценки нефтяного загрязнения, полученными методом ИК-спектроскопии и методом молекулярной люминесценции с использованием технологии скрининга при отборе проб. Автором показано, что коэффициент корреляции и сила линейной связи между оцениваемыми переменными различается в зависимости от диапазона концентраций нефтепродуктов. Следует отметить, что применение предложенных Зайкиным Р.Г. регрессионных зависимостей, позволяет использовать результаты, полученные при экспериментальном изучении содержания нефти и нефтепродуктов в почве одним из методов, для определения прогнозных значений результатов второго метода.

В работе представлены результаты разработки авторского метода оценки уровня нефтяного загрязнения почв при мониторинге и прогнозировании ЧС, возникающих на объектах нефтегазодобывающей промышленности при аварийных разливах нефти и нефтепродуктов, приведено научное обоснование предложенного метода и представлены результаты его апробации и практической реализации на территории Мусюршорского месторождения.

Стоит отметить важность разработанной автором системы критериев оценки уровня загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами для мониторинга и прогнозирования ЧС, которая позволяет классифицировать почвы по степени нефтяного загрязнения, выявлять ЧС, обусловленные аварийными разливами нефти и нефтепродуктов. Автором представлена последовательность реализации метода и обоснована целесообразность его применения на аналогичных объектах НГДП. Метод позволяет учитывать территориальные особенности почв устанавливать параметры для оценки уровня нефтяного загрязнения.

Необходимо отметить ценность полученного соискателем комплекса экспериментальных данных и численных экспериментов, а также высокий уровень математической постановки исследований. Анализ материалов работы позволяет отметить грамотность, логическую последовательность и изложения, обоснованность выводов и рекомендаций. Работа выполнена на высоком научном уровне. Считаю, что по составу, объему, стилю изложения и

представления материала диссертационная работа и автореферат диссертации **соответствуют требованиям**, предъявляемым к их структуре и оформлению. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Замечания и рекомендации по диссертационной работе

Имеются следующие замечания и рекомендации по работе:

1. В диссертации на рисунке 2.17 изображен алгоритм методики, а не методика, как указано в подрисуночной подписи. Первый блок «Загрязнение почвы нефтепродуктами» частью этой методики не является, что никак не отражено на представленном рисунке. В последней строке схемы следовало бы выделить блок «Принятие решений», иначе локализация становится частью обнаружения нефтяного загрязнения.
2. Предлагаемый Зайкиным Р.Г. метод оценки уровня нефтяного загрязнения почв при мониторинге ЧС дает представление об интенсивности загрязнения территории с учетом геохимического фона. Из материалов работы не ясно, могут ли отражать результаты использования метода картину экологического состояния почв, почвенной микробиоты, способности почв к самовосстановлению.
3. В диссертации используются термины «нефтяное загрязнение» и «разливы нефтепродуктов». На мой взгляд, необходимо четко разграничить эти понятия применительно к выполненному исследованию.
4. Необходимо пояснить, позволяет ли реализация предлагаемого метода выделить индивидуальные химические соединения, составляющие загрязнение почв, например, вещества различных классов опасности и токсичности. Если да, то каким образом?
5. Особенности оформления некоторых рисунков автореферата затрудняют восприятие материала (например, рис. 1,2).

Замечания не являются принципиальными, носят рекомендательный характер и не снижают научной новизны, практической и теоретической значимости диссертационной работы.

**Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным
Положением о присуждении ученых степеней**

Диссертационная работа Зайкина Руслана Григорьевича представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, в которой решена научная задача разработки методического обеспечения для оценки уровня нефтяного загрязнения почв при мониторинге ЧС, имеющая существенное значение для обеспечения безопасности объектов нефтяного комплекса Российской Федерации.

Считаю, что диссертация соответствует критериям п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. Постановлением Правительства РФ от 29.09.2013 г. № 842, в действующей ред.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Зайкин Руслан Григорьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 3.2.6. - Безопасность в чрезвычайных ситуациях (технические науки).

Согласна на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент:

профессор кафедры «Транспорт углеводородных ресурсов»
ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»,
доктор технических наук по специальности 05.26.02 – Безопасность
в чрезвычайных ситуациях (нефтегазовая промышленность) (технические науки), доцент

 / Земенкова Мария Юрьевна
«18» декабря 2025 г



Земенкова Мария Юрьевна
доцент
18.12.2025

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет»

Адрес: 625000, Уральский федеральный округ, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского, 38

Телефон: +7 (3452) 28-36-70; +7 (3452) 53-91-33; Факс: +7(3452) 28-36-60

Адрес электронной почты: general@tyuiu.ru; zemenkovamj@tyuiu.ru