

Отзыв

официального оппонента, доктора технических наук, доцента

Колесникова Евгения Юрьевича

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 диссертационного исследования

Современный уровень развития не позволяет полностью исключить возникновение аварий. Особое место занимают аварии, сопровождающиеся загрязнением почвы нефтью и нефтепродуктами. Они приводят не только к необратимым изменениям физических, химических, микробиологических свойств почвы, но и к воздействию содержащихся в нефти и нефтепродуктах веществ на другие компоненты окружающей среды.

Аварии на объектах нефтегазового комплекса происходят с определенной регулярностью и сопровождаются значительным ущербом. Практика показывает недостаточную эффективность существующих методик мониторинга почв в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС). Необходимо совершенствование мониторинга ЧС, связанных с загрязнением почв нефтью и нефтепродуктами, в направлении увеличения скорости и точности оценки масштабов и уровней загрязнения. В связи с этим считаю, что выбранная тема исследования, решаемая научная задача разработки системы оценки уровня нефтяного загрязнения почв при мониторинге ЧС, являются актуальными.

Цель исследования заключается в совершенствовании методов наблюдений, обработки данных и анализа ситуаций для мониторинга ЧС, связанных с попаданием в почву нефти и нефтепродуктов. Для ее достижения были сформулированы задачи, изложенные в диссертации и автореферате.

Тема работы соответствует пп. 6 и 21 паспорта научной специальности 3.2.6. Безопасность в чрезвычайных ситуациях (технические науки).

На защиту Зайкин Р.Г. выносит три **научных положения**:

методика избирательного обнаружения техногенного нефтяного загрязнения на фоне органических веществ, содержащихся в почвах, при мониторинге ЧС;

регрессионные зависимости, связывающие результаты, получаемые при изучении нефтяного загрязнения почв методами ИК-спектроскопии и молекулярной люминесценции;

метод оценки уровня нефтяного загрязнения почв при мониторинге и прогнозировании ЧС, возникающих на территории объектов нефтегазодобывающей промышленности (НГДП) при аварийных разливах нефти и нефтепродуктов.

Научная новизна работы

1. Разработана методика избирательного обнаружения техногенного нефтяного загрязнения почв при мониторинге ЧС, в которую введен ранее не выделяемый этап установления фонового уровня содержания органических веществ в почвах, позволяющий учитывать их территориальные особенности;

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, выполненные указанными методами;

3. Разработан метод оценки уровня нефтяного загрязнения почв при мониторинге и прогнозировании ЧС, возникающих на территории объектов НГДП, позволяющий на основании введенных критериев классифицировать почвы по степени нефтяного загрязнения, выявлять ЧС, обусловленные аварийными разливами нефти и нефтепродуктов.

Результаты диссертационного исследования считаю **обоснованными и достоверными**.

Теоретическая значимость работы заключается в раскрытых соискателем закономерностях изменения устойчивости почвенной системы к загрязнению нефтью и нефтепродуктами; установленных регрессионных зависимостях между результатами, получаемыми при изучении нефтяного загрязнения почв выбранными автором методами. Положительно следует оценить расширение возможностей использования математического аппарата для выявления разливов нефти и установления критериев оценки уровня загрязнения почв и возникновения ЧС.

Практическая значимость работы не вызывает сомнения. Необходимо подчеркнуть, что реализация разработанного и внедренного Зайкиным Р.Г. метода оценки уровня нефтяного загрязнения почв дает возможность сравнивать и ранжировать участки территорий по уровню нефтяного загрязнения, а также выявлять

новые разливы. Следует указать на практическая ценность предложений автора по созданию перспективной системы мониторинга и прогнозирования ЧС на основе установленных им критериев оценки уровня нефтяного загрязнения почв. Согласно представленным в диссертации документам результаты исследований соискателя реализованы в практической деятельности Главного управления МЧС России по Псковской области и ООО "Конкорд".

Общая характеристика структуры и содержания диссертации

Текст диссертационного исследования включает введение, четыре главы, заключение, список сокращений и условных обозначений, список литературы из 135 наименований и три приложения. Общий объем работы, включая приложения, составляет 145 машинописных листов. Материалы исследования структурированы и иллюстрированы 55-тью рисунками и 18-тью таблицами в основной части.

Во введении обоснована актуальность, определены объект, предмет, цель исследования, сформулирована научная задача. Приведены положения, выносимые на защиту, представлена новизна результатов исследования, их теоретическая и практическая значимость. Включены сведения о реализации результатов исследования и их апробации.

В первой главе проведен анализ ЧС, происходящих на объектах нефтегазового комплекса, сопровождающихся попаданием нефтепродуктов в почву. Приведена динамика изменения количества таких ЧС. Представлено обоснование необходимости и основных направлений совершенствования системы мониторинга и прогнозирования состояния почвенного покрова. Выполнен анализ современных методов оценки и нормирования загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами.

Во второй главе представлена и обоснована методика избирательного обнаружения техногенного нефтяного загрязнения на фоне органических веществ, содержащихся в почвах, при мониторинге ЧС. Проведено обоснование методов исследования: ИК-спектроскопического и молекулярного люминесцентного. Получены экспериментальные данные о загрязнении почв нефтепродуктами, проведен их анализ. В качестве безусловного достоинства работы следует отметить, что применение предложенной Зайкиным Р.Г. методики позволяет сократить время, необходимое для оценки уровня загрязнения почв нефтепродуктами при мониторинге ЧС и учесть территориальные особенности почв.

В третьей главе представлен результаты корреляционного анализа связей между результатами, получаемыми при изучении нефтяного загрязнения почв Мусюршорского месторождения и почв городской среды двумя методами: а) ИК-спектроскопии и б) молекулярной люминесценции. Отбор проб проведен с использованием технологии скрининга. Соискателем установлено, что коэффициент корреляции и сила линейной связи, определяющие корреляционные зависимости, зависят от значений измеряемых концентраций нефтепродуктов. Представлены полученные автором корреляционные зависимости.

В четвертой главе разработан метод оценки уровня нефтяного загрязнения почв при мониторинге и прогнозировании ЧС, возникающих на объектах НГДП при аварийных разливах нефти и нефтепродуктов. Метод основан на результатах анализов содержания углеводородов нефти и нефтепродуктов в исследуемых образцах почв. Обработка массива экспериментальных данных проведена с использованием логистической функции, на которой методом анализа производных выделены критические точки и дана их содержательная интерпретация. Особо следует подчеркнуть, что метод позволяет устанавливать фоновое содержание органических веществ в почвах и на основании разработанных критериев проводить оценку уровня загрязнения территорий с выделением условий возникновения ЧС. Последовательность реализации метода и результаты каждого этапа приведены в тексте диссертации и автореферата.

Закключение по результатам работы в достаточной степени обосновано, правильно отражает содержание работы и соответствует основным выводам по результатам исследования. Позволяет однозначно судить как о решении задач, поставленных соискателем, так и достижении цели работы.

Основные научные положения, выносимые автором на защиту, в целом раскрыты и доказаны, а представленные выводы в полной мере и адекватно отражают суть представленных научных исследований. При изучении текста диссертации установлено, что результаты получены **лично** автором. Следует отметить логическую последовательность изложения материала, его структурированность. Представления диссертационная работа и автореферат диссертации соответствуют предъявляемым к ним требованиям. Диссертация обладает внутренним единством.

Текст автореферат соответствует содержанию диссертации.

Главные результаты диссертационного исследования отражены Зайкиным Р.Г. в достаточном количестве статей, опубликованных в рецензируемых научных журналах,

рекомендованных ВАК России для публикации основных результатов кандидатских и докторских диссертаций, а также апробированы им на площадках ряда всероссийских и международных научных конференций.

Несмотря на свои очевидные достоинства, диссертационная работа Зайкина Р.Г. вызывает ряд вопросов и замечаний:

1. Рисунок 1.14 неверно трактует понятия таких аналитических методов, как ИК-спектроскопия и гравиметрия, не содержит указания на такие методы, как хромато-масс-спектрометрия и ЯМР-спектрометрия, также используемые при анализе почв и упоминаемые в таблице 1.6 первой главы диссертации.

2. На С.52 дана неверная трактовка процедуры идентификации, суть которой как раз и заключается в отнесении анализируемого объекта к одной из групп, классов или типов.

3. В работе упоминается метод биоиндикации при проведении комплексной оценки загрязненности почв, но ничего не сказано о его перспективах для нормирования их загрязнения, в т.ч. нефтяного.

4. В разделе диссертации, посвященном логистической кривой и ее математической аппроксимации, ничего не сказано, что автор понимает под "откликом" почвы на нефтяное загрязнение. Что это за величина, в каких единицах одна измеряется? Насколько обоснована в данном контексте ссылка на психофизиологический закон Вебера-Фехнера?

5. На рисунке 2.4 приведены ИК-спектры поглощения экстрактов образцов почвы. В данном случае относительное содержание нефтепродуктов в них логично оценивать по суммарной величине поглощения, а не пропускания.

6. К сожалению, в тексте рукописи встречается немало опечаток, в таблице 1.5 Голландия названа страной наряду с Нидерландами.

Перечисленные вопросы и замечания не меняют общего положительного мнения о диссертационной работе Зайкина Р.Г.

Заключение по диссертационной работе

Диссертационная работа Зайкина Руслана Григорьевича является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные результаты в области оценки уровня нефтяного загрязнения почв при мониторинге ЧС.

Рассматриваемая диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, установленным пунктами 9 - 11, 13, 14

Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации 24 сентября 2013 года № 842.

Автор диссертации, Зайкин Руслан Григорьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 3.2.6. Безопасность в чрезвычайных ситуациях (технические науки).

Официальный оппонент:

доцент Высшей школы техносферной безопасности Инженерно-строительного института ФГАОУ ВО "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого"

доктор технических наук, доцент
11 декабря 2025 года

Колесников Евгений Юрьевич

Подпись Колесникова Евгения Юрьевича заверяю.



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого"

Адрес: 195251, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Академическое, ул.

Политехническая д. 29 литера Б

Телефоны: +7 (812) 775-05-30; 8 (800) 707-18-99

Адреса электронной почты: office@spbstu.ru; office.ice@spbstu.ru