

ОТЗЫВ

официального оппонента

декана факультета экологической безопасности Балтийского института
экологии, политики и права, д.т.н., профессора **Воронцова Александра
Михайловича**

на диссертационную работу **Фаргиева Магомеда Абусупьяновича**
на тему **«Методика изучения перераспределения нефтяного
загрязнения в фазах почв при анализе чрезвычайных ситуаций на
объектах нефтегазового комплекса»**, представленную на соискание ученой
степени кандидата технических наук
по специальности 05.26.02 - «Безопасность в чрезвычайных ситуациях
(нефтегазовая отрасль)».

Актуальность темы диссертационной работы

Диссертационная работа Фаргиева Магомеда Абусупьяновича посвящена установлению закономерных связей между характеристиками нефтяного загрязнения в фазах почвы на объектах нефтегазового комплекса.

Работа удовлетворяет критериям фундаментального исследования, поскольку решаемая научная задача — установление объективно существующих и ранее не известных связей между характеристиками нефтяного загрязнения в фазах почв.

Среди загрязняющих природные среды химических компонентов наиболее часто встречающимися являются нефти и нефтепродукты. Оценивая чрезвычайные ситуации (ЧС) нефтяного загрязнения, следует обращать особое внимание на процессам взаимных переходов загрязнений между отдельными элементами природной среды. В частности при изучении почвенного покрова такими элементами являются различные фазы почв, между которыми способно свободно мигрировать нефтяное загрязнение. Между тем качественные и количественные изменения, происходящие при

взаимных переходах нефтепродуктов между фазами почв к настоящему времени плохо изучены. В основном это связано со слабым развитием экспериментальных исследований в этом направлении. Имеющиеся методики в основном опираются на косвенные показатели.

Нефтепродукты — вещества стохастического состава, поэтому диссертант выстраивает системы интегральных показателей интенсивности групповых максимумов люминесценции и обобщенных показателей (химический индекс).

В связи с этим поставленная в работе цель по установлению прямых количественных и качественных показателей перераспределения компонентов нефтяного загрязнения между фазами почв на объектах нефтегазового комплекса имеет научное и практическое значение для мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций на этих объектах.

Достоверность и новизна новых научных положений, выводов и рекомендаций.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы заключается в том, что:

1. Разработан метод изучения миграционных изменений качественного состава нефтяного загрязнения в фазах почвы, основанный на применении молекулярного спектрального анализа. Метод использует современную химико-аналитическую базу и корректный математический аппарат обработки аналитических данных.

2. Разработаны транслокационный и миграционный водный показатели, характеризующие переход нефтепродуктов из твердой фазы почвы в биомассу растений и в почвенный раствор. Предложенные показатели базируются на изучении состава нефтяного загрязнения методами спектрального анализа.

3. Предложена регрессионная модель зависимости параметров состава нефтяного загрязнения от физических факторов, таких как

механический состав почвенных отложений.

Достоверность полученных в диссертации научных положений и выводов подтверждается использованием современных физико-химических методов анализа и обеспечена значительным объемом экспериментального материала по изучению нефтепродуктов в фазах почвенного покрова, а также обработкой результатов исследования современными статистическими методами с использованием регрессионного анализа. Кроме того, большое научное значение имеет нетривиальный вывод автора, сделанный на основе спектролюминесцентного исследования полиароматических углеводородов: максимумы люминесценции их зависят не только, как обычно считают, от числа бензольных колец, но и от вида сочленения колец. Например, линейный нафтацен (четыре кольца) имеет более длинноволновый максимум, чем компактный коронен (семь колец).

Особый интерес представляют описанные диссертантом перегибы регрессионных зависимостей площади спектральных максимумов экстрактов почв, загрязненных бензином, от гранулометрических характеристик почвы. Перегиб фиксируется в области размера частиц 0,5...0,7 мм. Диссертант объясняет это с позиции теории перколяции как гранулометрическое значение порога перколяции. Действительно, в перколяторах часто используют отбеливающие глины и бокситы с частицами 0,2...0,5 мм, то есть, сразу за пороговым значением. Это очень хорошее совпадение величин, еще раз подтверждающее возможность построить теорию миграции нефтепродуктов в почвах.

Практическая ценность результатов работы состоит в том, что разработанная методика изучения миграционных изменений количества и состава нефтяного загрязнения в фазах почв может быть востребована при исследовании чрезвычайных ситуаций, связанных с попаданием в природную среду нефтяного загрязнения и уже нашла свое применение в деятельности экспертно-криминалистических организаций МЧС России.

Предложенные в работе транслокационный и миграционный водный показатели, характеризующие переход нефтепродуктов из твердой фазы почвы в биомассу растений и в почвенный раствор, используются в учебно-методическом обеспечении на кафедре криминалистики и инженерно-технических экспертиз Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России.

Степень обоснованности научны положений, выводов и рекомендаций.

Обоснованность научных положений и выводов, представленных автором в диссертационной работе, подтверждается корректным использованием фундаментальных естественно-научных положений, и принципиальной согласованностью результатов проведенных экспериментов и статистических данных с научными выводами автора.

Общая характеристика содержания диссертации.

Диссертационная работа, представленная автором на соискание ученой степени кандидата технических наук, написана лично автором, что подтверждается опубликованными научными работами. Диссертация содержит 117 страниц печатного текста, состоит из введения, трех глав, выводов, списка использованных источников (109 наименований), приложения, содержит 46 рисунков, 21 таблицу.

На основании выводов, сделанных по результатам анализа литературных источников, сформулированы основные задачи диссертационного исследования.

Диссертант исходит из убеждения, что реакцию биоценозов на нефтяные загрязнения в почвах следует устанавливать экспериментально для различных почв, природных условий, климатических зон и что единых нормативов быть не может. Эта точка зрения до настоящего времени, к сожалению, не является общепринятой, но ее разделяют многие системные экологи.

Приведены результаты прямого изучения количества и состава органических загрязнителей в фазах почв, включая биологические объекты.

Методами инфракрасной спектроскопии и молекулярной люминесценции изучены спектральные характеристики экстрактов различных фаз почвенного покрова. Вводятся транслокационный и миграционный водный показатели перехода нефтепродуктов из твердой фазы почвы в биомассу растений и в почвенный раствор.

Сделан вывод о том, что совместное использование двух спектральных методов позволяет определять количественное содержание нефтепродуктов в фазах почв при разных начальных концентрациях, в том числе и при концентрациях существенно ниже уровня ПДК. Предложено оценивать долю загрязненной основной сельскохозяйственной продукции не только в процентах от общего объема, но и в количестве и составе, содержащихся в биомассе загрязняющих веществ, таких как нефтепродукты и полициклические ароматические углеводороды.

Проведен молекулярный спектральный анализ экстрактов образцов гранулометрических фракций почв. На основании спектров люминесценции экстрактов различных гранулометрических фракций почвы, загрязненной бензином установлено, что в более мелких фракциях почв идет относительное накопление полиароматических углеводородов. Построена регрессионная модель изменения качественного состава нефтяного загрязнения в гранулометрических фракциях почвы.

В регрессионных зависимостях площадей спектральных максимумов в спектрах экстрактов почвы, загрязненной бензином, от гранулометрического размера фракции почв фиксируется критическая зона, в которой наблюдается существенное изменение интенсивностей спектральных максимумов. Это позволило сделать вывод о наличии критических явлений, с которыми связаны многие закономерности в распространении нефтяного загрязнения по почвенному слою. С увеличением крупности частиц, составляющих твердую фазу почвенного покрова, уменьшается способность к нефтенасыщению, а также снижается доля наиболее токсичных полиароматических

углеводородов в составе ароматической фракции нефтепродуктов.

Приложения содержат акты внедрения результатов диссертационного исследования в практическую деятельность.

Диссертация написана хорошим литературным языком, формулировки и обоснования отличаются четкостью. Автореферат дает полное представление о работе.

По диссертационной работе имеется ряд замечаний.

К числу мелких замечаний, не требующих ответа диссертанта и особого обсуждения, можно отнести некоторые недочеты в оформлении работы: отсутствует список сокращений, поэтому трудно сразу сообразить, например, что такое CJ, возникающий на странице 61; условия снятия спектров, приведенных на страницах 52-60, описаны лишь на странице 76; на спектрах, расположенных на страницах 77, 80, 82 не указаны длины волн по горизонтальной оси.

Существуют замечания, требующие обсуждения и ответа диссертанта:

1. В литературном обзоре недостаточно отражено состояние исследований поведения нефтепродуктов в почвах по зарубежным источникам. Из 109 ссылок — ни одной иноязычной, хотя диссертант упоминает, например, о разработанных исследователями Германии, США и Шотландии обобщенных показателях вредности их применении к нефтепродуктам.

2. При искусственном загрязнении почв в экспериментах использованы четыре уровня концентраций нефтепродуктов, однако, не указано, какой из рассмотренных в работе системой оценки загрязненности территорий при этом пользовались.

3. Недостаточно обоснован выбор преобразования Лоренца для обработки инфракрасных спектров и спектров люминесценции. Почему, например, не использовано для этой цели преобразование Гаусса?

4. Инфракрасные спектры экстрактов нефтяного загрязнения получены только в интервале волновых чисел от 2800 до 3100 см⁻¹ и не использована фингерпринтная область ИК-спектроскопии, дающая, как правило, более информативные результаты.

5. В работе не указано, каким методом построены регрессионные модели зависимости площадей спектральных максимумов в спектрах экстрактов почвы от гранулометрического размера фракции почв.

Отмеченные недостатки не влияют на положительные выводы о теоретическом и практическом значении диссертационной работы.

Заключение

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой полученные новые научно обоснованные теоретические и практические результаты. Диссертационная работа выполнена на высоком научно-техническом уровне. Диссертация изложена грамотным ясным языком. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Основные научные результаты диссертационной работы достаточно полно освещены в печати, включая рецензируемые научные журналы и издания. Автореферат диссертации соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертационная работа, выполненная Фаргиевым Магомедом Абусупьяновичем на тему: «Методика изучения перераспределения нефтяного загрязнения в фазах почв при анализе чрезвычайных ситуаций на объектах нефтегазового комплекса», по своей актуальности, научному уровню и практической значимости *отвечает требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата наук и соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям*, а ее автор заслуживает присуждения

*ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.26.02
- безопасность в чрезвычайных ситуациях (нефтегазовая отрасль).*

Балтийский институт экологии, политики и права.

Директор центра экологической безопасности
декан факультета экологической безопасности
доктор технических наук,

профессор



Воронцов Александр Михайлович

7 апреля 2016 г.

Подпись руки д.т.н., профессора Воронцова Александра Михайловича
удостоверяю

подпись, печать
2 экземпляра



Ректор Е.Д. Рейфе

199034, Россия, г. Санкт-Петербург, 18-я линия В.О., д. 3,
телефон: +7-812-325-65-69, +7-911-179-16-29; e-mail: ecology@buepl.ru; worontsov@mail.ru