

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора химических наук Юсуповой Татьяны Николаевны
на диссертационную работу Мухортиной Натальи Андреевны
*«Особенности состава и распределения нефтяных компонентов в почвах и водных
объектах северных районов Красноярского края и Западной Сибири в связи с
источниками загрязнения»*, представленную на соискание ученой степени кандидата
химических наук по специальности 1.4.12 – Нефтехимия

Загрязнение водоемов и почв нефтью и нефтепродуктами в настоящее время является актуальной проблемой. Извлечение нефти из недр, очистка и транспортировка представляют собой не только технологически сложные, но и опасные процессы. Неизбежно каждая стадия производства работ сопровождается утечкой нефти, что может стать причиной непоправимых явлений. Хронические разливы нефти являются серьезной угрозой окружающей среде и здоровью людей.

Нефть, попадая в почву, опускается вертикально вниз под давлением гравитационных сил и распространяется вширь под действием поверхностных и капиллярных сил. Скорость продвижения нефти зависит от ее свойств, вида грунта и соотношения нефти, воздуха и воды в многофазной движущейся системе. Первостепенное значение при этом имеют тип нефти, ее количество и характер загрязнения.

В связи с этим диссертационная работа Мухортиной Н.А., посвященная изучению особенностей состава и распределения нефтяных компонентов в почвах и водных объектах северных районов Красноярского края и Западной Сибири с определением источников загрязнения, является актуальной.

В рамках поставленной цели автором работы исследован состав дизельного топлива (ДТ), разлитого из разгерметизированного резервуара и попавшего как в водные объекты, так и в почву. Экспериментальные данные приведены в главе 3, а обобщенные результаты – в выводах 1-3. Эксперименты проводились в лабораторных условиях на модельных системах, а также исследовались реальные природные образцы поверхностной воды, донных отложений и почвы.

С помощью метода ГХ-МС установлены характерные соединения ДТ, включающие нормальные и изопреноидные алканы, циклогексаны, фенантрены и полициклические ароматические углеводороды – флуорантен и пирен.

Мухортиной Н.А. исследованы образцы донных осадков Севера Красноярского края и прибрежных почв водостоков на расстоянии до 30 км от места разлива ДТ.

Максимальное содержание характерных для ДТ органических соединений обнаружено вблизи разлива и на 20 км ниже по течению реки вблизи бон. В поверхностных водах определены только н-алканы. Полученные автором экспериментальные данные являются новыми и необходимы для идентификации нефтяных загрязнений.

При моделировании процессов распределения органических соединений ДТ в системе ДТ-вода-минеральный осадок установлено, что адсорбция соединений на минеральной матрице превосходит растворение их в водной фазе. Показано, что присутствующей в образцах поверхностной воды и минеральных объектах углеводороды различных групп отличаются большими значениями средней молекулярной массы по сравнению с таковыми в ДТ. При этом следует отметить, что по данным публикаций, в том числе приведенных в литературном обзоре автора [105], указано, что растворимость углеводородов в воде возрастает с уменьшением числа атомов углерода в цепи. В этой связи и вызывает некоторое сомнение утверждение автора о более высоких значениях средних молекулярных масс УВ в водной фазе.

Показано, что для органического вещества донных отложений меняются значения пристана к фитану и K_1 .

Автором обоснованно выявлены участки с нефтезагрязнениями, которые ограничены 20 км от разлива. В качестве маркера ДТ принято содержание ТМАБ, входящего в состав ДТ, но не характерного для нефтей.

С целью оценки воздействия процессов разработки нефтяных месторождений на загрязнение водных объектов Пуровского района ЯНАО автором собрана коллекция образцов поверхностной воды бассейна реки Пур. Установлена максимальная концентрация углеводородов и других соединений в воде реки Пур, в которую поступает вода из многочисленных притоков.

Для выявления именно нефтяных загрязнений автором использованы данные о составе н-алканов в нефтях соответствующего района, органического вещества растительного генезиса, состава гопанов C_{29} - C_{31} .

Мухортиной Н.А. подробно обсуждены молекулярно-массовые распределения (ММР) н-алканов. На основе изменения направлений в ММР выделены образцы с нефтезагрязнением и образцы, подверженные биодеструкции. Использован опыт расчета индекса СРІ для углеводородов C_{20} - C_{34} .

Высокоинформативными являются данные в диссертационной работе о составе и распределении ароматических соединений, в частности, ТМАБ в образцах органического вещества донных отложений. Установлено, что ПАУ хорошо сорбируются в донных отложениях, концентрация их по всей исследованной территории варьирует от 0,03 до

8,48 мкг/г. выявлены участки с максимальной их концентрацией, что является подтверждением нефтезагрязнения на этих участках.

Мухортиной Н.А. на основании расчета коэффициентов опасности ПАУ впервые проведена оценка экологического состояния водных объектов севера Красноярского края и Пуровского района ЯНАО.

Особое внимание (глава 4 и 5 диссертации) к исследованию состава и распределения ПАУ в водных объектах Красноярского края и ЯНАО обусловлено сохранением структуры и свойств ПАУ в течение долгого времени, они устойчивы к трансформации и представляют опасность для окружающей среды, а также позволяют идентифицировать характер и источник нефтезагрязнения. Присутствие высокомолекулярных ПАУ обусловлено пиролитическими процессами и выбросами автотранспорта.

Таким образом, методически диссертационная работа построена грамотно и логично:

- изучен состав дизельного топлива;
- проведено сравнительное исследование образцов органического вещества с поверхности воды и донных отложений загрязненного участка и фонового участка;
- изучено распределение характерных углеводов образцов, отобранных на различном расстоянии от разлива;
- выявлены характеристические соединения ДТ и соединений органического вещества водных и наземных растений.

В целом, диссертационная работа Н.А. Мухортиной производит впечатление целостного законченного научного исследования. Большой объем экспериментального материала, полученного различными физико-химическими методами обобщен грамотно и характеризует диссертанта как хорошего экспериментатора с высоким уровнем теоретической подготовленности для интерпретации полученных данных.

Диссертация хорошо оформлена и проиллюстрирована рисунками и таблицами.

Научная новизна исследований и полученных результатов определяется совокупностью представленных данных по индивидуальному и групповому составу нефтяных поллютантов, включающих n- и изоалканы, n-алкилбензолы, триметилалкилбензолы с изопреноидными алкильными заместителями, алкилциклогексаны и гопаны. Изучены особенности их распределения в донных отложениях, прибрежной почве и поверхностной воде, а также изменение их содержания по мере удаленности по водотоку от источника загрязнения. Охарактеризованы сходство и

различия состава нефтяных компонентов в зонах промышленной эксплуатации нефтяных месторождений и в зоне разлива нефтепродуктов.

Проведена оценка экологической опасности изученной территории на основе расчета коэффициентов опасности ПАУ и выявлен высокий уровень хронического загрязнения ЯНАО и невысокий уровень на водных объектах Красноярского края.

Практическая значимость диссертационной работы Мухортиной Н.А. заключается в возможности использования полученных данных для планирования работ по ремедиации нефтезагрязненных участков изученной территории. Предложенный комплекс параметров состава загрязнений рекомендован для использования в мониторинге экологического состояния водоемов и водотоков.

По материалам диссертации опубликовано 23 работы, в том числе 3 статьи в изданиях, рекомендованных списком ВАК, 2 статьи категории К-2, 4 статьи, входящие в международную базу научного цитирования Scopus или Web of Science и тезисы 16 докладов на конференциях различного уровня.

Автореферат полностью отражает положения и результаты, представленные в диссертации, ее основное содержание, новизну и практическую значимость.

При прочтении диссертационной работы возникли следующие вопросы, замечания и предложения:

1. По рис. 19 (с. 54 диссертации). Автор называет рисунок закономерностью. Это неправильно, т.к. образцы охарактеризованы разными величинами (время эксперимента, перемешивание).
2. На рис. 20 приведено содержание в воде нефтепродуктов, определенное по данным ИК-спектроскопии. Однако методика такого определения в диссертации не описана. Не ясна точность количественного определения НП в воде.
3. Автор неоднократно ссылается на состав ОВ водных и наземных растений (с. 9 автореферата). Однако в диссертации нет таких экспериментальных данных, ссылки на публикацию также нет.
4. В главе 5 диссертации приведены различные варианты комбинаций соотношений рассчитанных коэффициентов С1, С2, С3, сравнительный анализ которых представляется и трудным, и неоднозначным. Рекомендую автору более конкретно предложить используемые соотношения для определенных условий, например, для ОВ воды, ДО и т.п.
5. В тексте встречаются стилистические и грамматические ошибки. В списке литературных источников есть одинаковые ссылки, например, 120 и 125.

Сделанные замечания не влияют на положительную оценку выполненной работы и не ставят под сомнение основные выводы диссертации.

Считаю, что диссертационная работа «Особенности состава и распределения нефтяных компонентов в почвах и водных объектах северных районов Красноярского края и Западной Сибири в связи с источниками загрязнения» по своей актуальности, новизне, научной и практической значимости, объему исследований и достигнутым результатам полностью отвечает квалификационным требованиям ВАК РФ (п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 в действующей редакции), предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Оппонируемая научно-квалификационная работа имеет существенное значение для нефтехимии и для развития страны, поскольку содержит решение задач, связанных с разработкой комплекса параметров химического состава нефтяных поллютантов для мониторинга экологического состояния нефтегазодобывающих территорий. Автор диссертационной работы Мухортина Наталья Андреевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.12 Нефтехимия.

Официальный оппонент,

ведущий научный сотрудник лаборатории химии и геохимии нефти Института органической и физической химии им. А.Е. Арбузова – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук», доктор химических наук (02.00.13. - Нефтехимия).

420008, г. Казань, ул. Академика Арбузова, д.8

+7 (843) 231-91-65

tnyusupova@iopc.ru

09.04.2024 г.

Юсупова Татьяна Николаевна

