

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Нечаева Льва Владимировича на тему «Взаимодействие гуминовых кислот верхового торфа и их фракций с нафталином в водных средах», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия

### Актуальность темы

Гуминовые кислоты на протяжении ряда последних лет являются объектом повышенного внимания химиков, биохимиков и медиков, т.к. имеют очень богатый состав и неизученные свойства. Гуминовые кислоты содержатся в почвах, торфах, каменном угле, природных водах. Эти вещества способны связывать ионы тяжёлых металлов, а также органические соединения.

Гуминовые кислоты оказывают детоксицирующее воздействие на полициклические ароматические углеводороды и регулируют содержание этих токсикантов в природных объектах. Изучение процессов взаимодействия гуминовых кислот с полициклическими ароматическими углеводородами позволит использовать результаты исследований в создании технологий очистки природных систем от данных загрязнителей.

Однако, вопрос о природе взаимодействия полициклических ароматических углеводородов с отдельными фракциями гуминовых кислот далёк от окончательного решения и представляет значительный научный и практический интерес.

Способность гуминовых кислот связывать полициклические ароматические углеводороды изменяется при модификации их функционального состава и физико-химических свойств. Модификацию гуминовых кислот можно осуществить различными способами: облучением видимым или УФ-светом, механоактивацией. Влияние различных типов модификации на степень взаимодействия полициклических ароматических углеводородов с гуминовыми кислотами также изучено недостаточно.

В связи со сказанным выше **целью** настоящей работы являлось исследование природы взаимодействия нафталина с гуминовыми кислотами верхового торфа и отдельными их фракциями после облучения видимым и УФ-светом.

**Научная новизна** работы, прежде всего, заключается в установлении природы межмолекулярных взаимодействий нафталина с гуминовыми кислотами верхового торфа и их фракциями после облучения. Проведён сравнительный анализ элементного, структурно-группового состава гуминовых кислот верхового торфа и их важнейших фракций, определены средние молекулярные массы.

Определены константы взаимодействия нафталина с отдельными фракциями ГК верхового торфа после облучения.

**Достоверность и степень обоснованности** выдвигаемых в работе положений и выводов обеспечивается хорошей согласованностью полученных экспериментальных результатов с теоретическими, а также с литературными данными. Автором изучены и критически анализируются известные достижения и теоретические положения других авторов по вопросам физико – химических свойств гуминовых кислот и их зависимости от способа активации, происхождения и т.д.

Достоверность экспериментальных данных обеспечивается использованием современных средств и методик проведения исследований. Диссертантом в его экспериментальной работе использовались стандартные реактивы. Результаты работы докладывались и обсуждались на различных Международных и Всероссийских научных конференциях по физической химии, химии и химической технологии.

**Практическая ценность работы** имеет социальную направленность. По результатам работы возможно разрабатывать технологии ремедиации почв и водных осадков, загрязнённых нафталином, создавать модели миграции и фотохимической трансформации нафталина в природных системах.

**Полученные результаты могут быть использованы** в организациях и учреждениях, занимающихся исследованиями и разработками в области молекулярной спектроскопии природных объектов: Сибирском физико-техническом институте, Институте химии нефти СО РАН; а также в учебном процессе на химическом и физическом факультетах Томского государственного университета.

**Структура и объем работы.** Диссертация изложена на 111 страницах машинописного текста и состоит из введения, 4 глав, выводов, списка литературы из 127 наименований, содержит 11 таблиц и 39 рисунков.

#### **Общая характеристика работы.**

**Во введении** обоснована актуальность диссертационной работы, сформулированы её цель и основные задачи. Показана научная новизна работы, обоснована её практическая ценность, изложены защищаемые автором положения.

**В первой главе** представлен обзор литературных данных по теме диссертации: даны определения основных понятий химии гуминовых веществ; описаны важнейшие фракции гуминовых веществ и способы их получения; охарактеризованы физико-химические свойства, приведены структурные формулы; представлены исследования о природных и антропогенных источниках загрязнения окружающей среды нафталином и взаимодействии с почвами и водными осадками; охарактеризованы важнейшие модели и концепции, претендующие на объяснение механизмов происходящих явлений.

**Во второй главе** описаны объекты исследования, способы выделения ГК из торфа и разделения их на фракции, методы определения элементного состава и структурно-группового анализа ГК.

**В третьей главе** исследованы физико-химические свойства гуминовых кислот.

**В четвертой главе** исследованы закономерности взаимодействия гуминовых кислот с нафталином.

В целом работа написана с критическим осмыслением материала, хорошо структурирована. Но есть ряд замечаний.

#### **Замечания.**

1. Наблюдается некоторая путаница в терминологии. Например, чем отличаются гуминовые кислоты от гумусовых кислот?
2. В конце литературного обзора нет итоговой обобщенной оценки, в результате чего возникла идея исследования природы взаимодействия нафталина с гуминовыми кислотами верхового торфа и отдельными их фракциями после облучения видимым и УФ-светом.
3. В чем преимущество подробной детализации состава гуминовых кислот? Так как гуминовые кислоты это природные продукты, весьма неустойчивы, имеет смысл характеризовать их какими-либо интегральными показателями, а не детальным описанием состава.
4. Есть ли какая-нибудь новизна в разделении фракций гуминовых кислот и выделении гиматомелановых кислот, или это выделение выполнено по стандартной методике, описанной в литературе?
5. Одним из интегральных показателей свойств гуминовых кислот взята окислительно-восстановительная активность (новый термин), определяемая вольтамперометрическим методом по току электровосстановления кислорода. На стр. 77 диссертации описаны результаты этих определений. Написано: «Поскольку  $I > I_0$ , значения кинетического критерия  $K$  отрицательны и, следовательно, образцы проявляют окислительную активность». Это неправильная трактовка. В данном случае мы наблюдаем повышение тока электровосстановления кислорода в присутствии образца. Это говорит не об окислительной активности, а о каталитической активности образца по отношению к кислороду.
6. Хотелось бы сопоставить результаты каталитической активности образцов по отношению к кислороду и их антирадикальной активностью, полученной хемилюминесцентным способом.
7. Есть некоторые опечатки и неточности в оформлении. Работа переполнена аббревиатурой (ГКВ, ПГК и т.д.), тогда как список обозначений приведен в конце работы (стр.100) и весьма узок. Это затрудняет чтение.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Все вопросы, изложенные в диссертации, опубликованы в научной печати, в том числе в центральных научных журналах. Автореферат

полностью отражает содержание диссертации. Диссертационная работа Нечаева Л.В. представляет собой большой труд, отличающийся широким охватом решаемых задач, новизной постановки решаемых вопросов и достоверностью полученных результатов.

Диссертационная работа **Нечаева Льва Владимировича** на тему «Взаимодействие гуминовых кислот верхового торфа и их фракций с нафталином в водных средах», выполнена на высоком профессиональном уровне, является крупной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований установлена природа межмолекулярных взаимодействий нафталина с гуминовыми кислотами верхового торфа и их фракциями после облучения. Проведён сравнительный анализ элементного, структурно-группового состава гуминовых кислот верхового торфа и их важнейших фракций, определены средние молекулярные массы.

Данная работа вносит несомненный вклад в развитие физической химии в области изучения межмолекулярных взаимодействий сложных веществ в растворах.

Диссертация соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, утвержденное постановлением Правительства РФ, а ее автор **Лев Владимирович Нечаев** заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Доктор химических наук, профессор  
кафедры физической и аналитической химии  
Национального исследовательского Томского  
Политехнического университета  
Адрес: г. Томск 634050 пр. Ленина, 30  
[eikor@mail.ru](mailto:eikor@mail.ru)  
8-913-883-56-49  
Короткова Елена Ивановна

Е.И. Короткова

Подпись Е.И. Коротковой заверяю:  
Ученый секретарь НИ ТПУ



О.А. Ананьева

Дата: «28» августа 2014г.