

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Страшко Анны Владимировны «Разработка полисахаридных матриц и условий твердофазного люминесцентного определения полициклических ароматических углеводородов для экологического мониторинга водных сред», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 03.02.08 – «Экология (в химии и нефтехимии)»

Часто трудности проведения мониторинга и сложность защиты окружающей среды связаны с малой концентрацией экотоксикантов природного и техногенного происхождения. Из органических экотоксикантов наиболее опасными для окружающей среды являются полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Данные соединения обладают способностью накапливаться в живых организмах, проявляют канцерогенную и мутагенную активность. Содержание этих веществ в объектах окружающей среды регламентировано величинами предельно допустимых концентраций, значения которых составляют от нг/л до мкг/л (следовые количества). Перспективным и эффективным методом, позволяющим определять ПАУ в водной среде, является люминесцентный метод анализа, в частности, твердофазная люминесценция (ТФЛ), который сочетает в себе сорбционное концентрирование и люминесцентное определение вещества в фазе сорбента, что позволяет определять низкие концентрации соединений.

1. Актуальность работы. Наибольшее распространение в качестве сорбента для твердофазной экстракции и твердофазной люминесценции получила целлюлоза. Однако недостатком целлюлозы является возможность только однократного использования и сравнительно низкая эффективность сорбции в связи с гидрофильностью материала. Поэтому важным и актуальным является разработка новых матриц для твердофазного люминесцентного определения поллютантов на основе доступного и

дешевого многотонажного сырья. В этом плане представляют интерес полимерные материалы из диацетата целлюлозы (ДАЦ) и хитозана (ХТЗ). Они находят широкое применение в качестве сорбентов в различных отраслях промышленности.

2. Краткое содержание работы. Представленная на оппонирование диссертация Страшко А. В. состоит из четырех глав, основных выводов, списка сокращений и условных обозначений, списка используемой литературы и двух приложений. Содержит 124 страницы, в том числе 26 рисунков, 11 таблиц. Библиографический список включает 159 литературных источников.

Во введении обосновывается актуальность темы, формулируются цель и задачи исследования, приводится научная новизна и практическая значимость работы, отражаются основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе рассмотрены вопросы загрязнения окружающей среды полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ) и методы их анализа в экологическом мониторинге. Выделен твердофазный люминесцентный метод определения экотоксикантов как наиболее перспективный для обнаружения следовых количеств загрязняющих веществ. Описаны характеристики различных матриц на основе полисахаридов.

Во второй главе представлены объекты и методы исследования. Приведены методики проведения исследований и методы обработки результатов экспериментальных исследований. Объектами исследований являются модельные водные среды, содержащие ПАУ в низких концентрациях.

В главах 3,4 представлены результаты собственных исследований и их обсуждение. Главы построены логично, демонстрируется последовательное решение проблемы.

В третьей главе проведен анализ результатов экспериментальных исследований. Оптимизированы условия получения пленок на основе

диацетата целлюлозы (ДАЦ). Изучены морфологические, физико-механические и поверхностно-энергетические характеристики сорбционных матриц для твердофазной люминесценции. Матрицы ДАЦ и хитозана апробированы в сорбционно-люминесцентном определении красителей ксантенового ряда – эозина и акридинового ряда – трипафлавина.

Изучены сорбционные взаимодействия ПАУ с разработанными полисахаридными матрицами в водно-этанольных и водно-мицеллярных растворах пирена и на матрицах после динамической сорбции. Установлено, что сигнал флуоресценции пирена на всех матрицах после сорбции из водно-этанольных растворов слабый. Поэтому с целью повышения эффективности сорбции углеводородов предложено использовать водно-мицеллярные растворы с поверхностно-активными веществами различного вида: анионное, катионное и неионогенное. Проведено сравнение эффективности использования матриц на основе пленки ДАЦ и волокон ДАЦ и ХТЗ, показана перспективность применения пленки ДАЦ. На матрице из полимера ДАЦ как наиболее перспективной матрице изучено влияние на степень извлечения пирена из водно-мицеллярных растворов концентрации поверхностно-активных веществ, в том числе и критической концентрации мицеллообразования.

В четвертой главе представлена разработанная принципиальная технологическая схема получения и применения тест-системы на основе пленки ДАЦ для определения ПАУ в водных средах. Разработан способ качественного определения пирена в водных растворах.

3. Степень обоснованности научных положений и их достоверность. Обоснованность научных положений и выводов работы Страшко А. В. не вызывают сомнений, так как они базируются на современных методах теоретических и экспериментальных исследований и не противоречат данным научно-технической информации.

Достоверность представленных положений обеспечивается результатами экспериментальных исследований, достаточным объемом

данных, а также апробацией результатов на всероссийских и международных научных конференциях.

4. Научная новизна диссертационной работы заключается в использовании в люминесцентном анализе в целях экологического мониторинга в качестве сорбентов полисахаридных матриц на основе диацетата целлюлозы и хитозана. Изучены структурные и энергетические характеристики полисахаридных матриц из диацетата целлюлозы и хитозана и показано, что при проведении твердофазного флуоресцентного анализа различие их характеристик влияет на взаимодействие матриц с органическими субстратами. Установлено, что использование различных ПАВ в люминесценции пирена на полисахаридных матрицах повышает эффективность его сорбции и способствует увеличению интенсивности сигнала флуоресценции. Определено, что наиболее интенсивные сигналы флуоресценции пирена наблюдаются на пленке ДАЦ после сорбции из водно-мицеллярного раствора Тритона X-100 при концентрациях последнего, соответствующих критической концентрации мицеллообразования (ККМ₂).

5. Практическая ценность работы состоит в разработке сорбционно-флуоресцентного способа определения содержания пирена в водных растворах и сорбента для реализации способа. Предложенные в диссертации принципиальная технологическая схема получения тест-системы на основе матрицы из пленки диацетата целлюлозы и разработанные условия люминесцентного определения низких концентраций пирена в водных средах могут быть использованы в экологическом мониторинге водных сред.

6. Внедрение результатов работы. Полученные в работе результаты используются при выполнении государственного задания Минобрнауки России № 4.1299.2014/К, рекомендованы администрацией муниципального образования «Город Саратов» к внедрению в экологическом мониторинге для контроля ПАУ в водных средах и апробируются в учебном процессе на кафедре «Природная и техносферная безопасность» Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А.

7. Замечания по диссертации.

7.1. Литературный обзор выполнен в форме обзорной статьи, не проанализированы достоинства и недостатки рассмотренных методов и материалов.

7.2. На стр. 5 указано, что 3-5 % ДАЦ дают максимум извлечения пирена из растворов, но нет объяснения, с чем это связано. На фото нет сравнительных снимков.

7.3. Не понятно, с какой целью приводятся фото волокон, если в качестве матрицы используют пленки.

7.4. К сожалению, в диссертации не обнаружены сведения о том, в каких интервалах рН можно использовать рекомендованные автором тест-системы при мониторинге водных сред.

7.5. Не указаны рабочие температурные диапазоны действия разработанных тест-систем.

7.6. Не указаны мешающие факторы при использовании разработанных тест-систем.

7.7. Не обоснован выбор веществ-экоотоксикантов, используемых в исследованиях.

7.8. Не проработан вопрос возможного образования отходов в процессе изготовления тест-систем и их обезвреживания.

8. Выводы свидетельствуют о соответствии полученных результатов поставленным задачам, которые были сформулированы и решены в данной диссертационной работе.

9. Диссертация Страшко А.В. написана доступным языком, логична, хорошо иллюстрирована. Список литературы достаточно репрезентателен и отражает литературные данные за последние 10 лет.

Автореферат содержит объем сведений, который достаточен для обоснования положений, выносимых на защиту, выполнения поставленных цели и задач. По результатам работы опубликовано 22 работы, в том числе 6 статей в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень ВАК, из

них 3 – в цитируемых в базах данных Scopus и Web of Science, получен номер заявки на патент.

9.1. Диссертационная работа Страшко Анны Владимировны представляет собой самостоятельное научное исследование с грамотно поставленными и решенными задачами. В целом диссертация является научно-квалификационной работой, отвечающей п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», в которой решена задача экологического мониторинга водных сред посредством разработки способа сорбционно-люминесцентного определения низких концентраций пирена и новых полисахаридных материалов для реализации способа, предложена технологическая схема получения и применения тест-системы на основе пленки из диацетата целлюлозы и разработаны оптимальные условия проведения процесса.

9.2. Диссертация отвечает требованиям ВАК, выполнена на высоком научном уровне и имеет практическую ценность.

9.3. Диссертация соответствует профилю специальности 03.02.08 – экология (в химии и нефтехимии).

9.4. Полученные в диссертации научные и практические результаты соответствуют поставленной цели и задачам.

9.5. Результаты могут быть использованы при качественном определении пирена в водных растворах.

9.6. Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертационной работы.

9.7. Материалы диссертации и автореферата оформлены в соответствии с требованиями, предъявляемыми к работам подобного рода, изложены грамотно, лаконичным языком в строгом научном стиле.

9.8. Содержание диссертации соответствует содержанию опубликованных работ. При использовании материалов других авторов в диссертации даются ссылки на автора и источник.

9.9. Все выводы, как по отдельным разделам, так и по диссертации в

целом, содержательны и раскрывают основные результаты работы, показывают результативность проведенных исследований.

9.10. Диссертация написана единолично, содержит совокупность новых научных результатов и положений, имеет внутреннее единство и свидетельствует о личном вкладе автора в науку.

10. Заключение.

На основании вышеизложенного считаю, что работа соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ, № 842, от 24.09.2013 г., предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор Страшко Анна Владимировна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 03.02.08 – «Экология (в химии и нефтехимии)».

Официальный оппонент

Заведующая кафедрой Промышленной экологии

ФГБОУ ВПО «Белгородский

государственный технологический

университет имени В.Г. Шухова»

д.т.н., профессор

С.В. Свергузова

27 марта 2015г.

Подпись д.т.н., профессора Свергузовой С.В. заверяю:

Ученый секретарь Ученого Совета



Т.А. Дуюн

308012, г. Белгород, ул. Костюкова 46

тел. 8(4722)55-47-96

pe@intbel.ru