

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор ФГБОУ ВПО  
Саратовский государственный  
технический университет  
имени Ю.А. Гагарина»  
профессор А.А. Сытник  
«    »    2015 года

## ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу *Кудёлко Юлии Николаевны* на тему «Разработка процессов сорбции ионов металлов функционально-активными группами хемосорбционных волокон на основе привитых сополимеров, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 «Технология и переработка полимеров и композитов»

**Актуальность темы.** Функционально-активные полимеры относятся к уникальным современным материалам, используемым для решения научно-технических и экологических проблем с применением сорбционных технологий. Важность промышленно-экологических, природоохранных задач и безопасности жизнедеятельности диктует необходимость дальнейшего совершенствования способов получения сорбционно-активных полимеров, в частности, таких перспективных материалов как хемосорбционные волокна. С этих позиций работа Кудёлко Ю.Н., направленная на разработку способов получения особого класса волокнистых полимерных материалов, безусловно, актуальна.

Диссертационная работа состоит из введения, литературного обзора, методической и экспериментальной частей, заключения, списка литературы (125 наименований) и приложения. Следует отметить, что работа содержит большой объем экспериментальных результатов, суммированных в 31 таблице и представленных на 31 рисунке.

Во введении четко определены цели и задачи исследования, научная, практическая и теоретическая значимость, из которых следует, что работа

имеет необходимое для диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук содержание.

В литературном обзоре рассмотрены методы получения хемосорбционных волокон, их сорбционные свойства, особенности сорбции ионов серебра и бактерицидные свойства серебрясодержащих полимерных материалов. Автором проанализировано большое число литературных источников, в том числе опубликованных в иностранной печати. Следует отметить четкое построение литературного обзора и нацеленность на определение направлений исследований, реализованных в экспериментальной части работы.

В методической части дана общая характеристика объектов исследования, методик эксперимента и современных методов исследования, используемых в диссертационной работе.

Экспериментальная часть включает три раздела, которые в соответствии с задачами исследования, посвящены оценке структуры и свойств хемосорбционных волокон на основе привитых сополимеров и повышению эффективности процесса модификации поликапроамидных волокон на стадии синтеза привитого сополимера, а также изучению процессов сорбции экотоксичных ионов меди аминоксодержащим поликапроамидным (ПКА) волокном и ионов серебра модифицированным гидратцеллюлозным волокном, содержащим функционально – активные тиамидные группы.

В первом разделе, наряду с общей характеристикой использованных в работе хемосорбционных волокон и оценкой их кислотно–основных свойств, представлены результаты исследования процесса получения хемосорбционного ПКА волокна путем прививки к волокну полидиметиламиноэтилметакрилата, содержащего химически-активные третичные аминогруппы, с использованием трехкомпонентной ОВС.

Изменение состава иницирующей системы и ряда технологических параметров процесса модификации поликапроамидного волокна позволило



повысить конверсию мономера, эффективность прививки и получить хемосорбционное волокно с СОЕ 2.8-3.0 ммоль/г.

Во втором разделе экспериментальных исследований приведены данные по изучению процесса сорбции ионов меди аминоксодержащим хемосорбционным волокном. Комплексное изучение процессов сорбции ионов меди позволило автору выявить кинетические особенности сорбционных процессов, количественно охарактеризовать их кинетические и емкостные показатели и дать оценку координационных свойств сорбента. К важным результатам исследования следует отнести достижение высокой степени очистки (99 %) от ионов меди растворов с концентрацией около 100 мг/л.

Предложенный автором модульный способ доочистки вод до значения ПДК (2 – 4х ступенчатый процесс в зависимости от концентрации ионов в растворе и ПДК по ионам меди в водах рыбохозяйственного назначения или питьевой воды), позволяет снизить выброс токсичных веществ в открытые водоемы и использовать замкнутую систему водооборота, существенно сокращающую водопотребление на производственные нужды.

В третьем разделе исследованы закономерности сорбции ионов серебра гидратцеллюлозным волокном, содержащим тиоамидные группы, с целью определения условий достижения высокой сорбционной емкости и получения фильтрующих материалов с бактерицидными свойствами для обеззараживания воды. Установлен диффузионно-кинетический характер процесса сорбции ионов серебра, протекающего с высокими скоростями, что обеспечивает возможность вовлечения в процесс ионного обмена практически всех химически-активных групп, благодаря структуре используемого хемосорбционного волокна. Проведенные микробиологические испытания серебросодержащего волокна по отношению к бактериям *E.coli* позволили экспериментально подтвердить их высокую антибактериальную эффективность (протокол №753 и 755 от 02.03.2015г., выданные микробиологической лабораторией ЦГиЭ г.Москва).

**Научная новизна** диссертационной работы заключается в установлении закономерностей процессов сорбции ионов меди и серебра амино- и тиоамидсодержащими хемосорбционными волокнами на основе привитых сополимеров и выявлении роли строения и структуры полимерных волокнистых сорбентов в этих процессах.

Несомненным достоинством работы и ее **практической значимостью** является разработка способа количественного улавливания ионов серебра, что подтверждено получением патента РФ, а также способа очистки водных сред от ионов меди до значений ПДК.

**Достоверность** научных положений и выводов по работе, представленных в диссертации, подтверждается тем, что результаты получены с помощью комплекса независимых взаимодополняющих методов исследования. Наряду с химико-аналитическими методами успешно использованы ИК-спектроскопия, атомно-силовая и электронная микроскопии, термогравиметрический анализ и дифференциально - сканирующая калориметрия.

По теме диссертации опубликованы 3 статьи, из них 2 – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, получен патент РФ. Основные результаты работы прошли апробацию на Международных и Всероссийских конференциях, на что указывают приведенные в списке публикации 6 тезисов докладов.

**Использование результатов работы.** Основные результаты работы Кудёлко Ю. Н. могут быть использованы в МГУДТ, СПбГУТД, Саратовском государственном техническом университете имени Гагарина Ю.А., Белгородском государственном технологическом университете строительных материалов им. В. Г. Шухова, ОАО «ЛИРСОТ», ГЕОХИ РАН. Волокнистый комплексит на основе модифицированного поликапроамидного волокна можно рекомендовать для применения на стадии доочистки сточных вод в системах многомодульных блоков очистных сооружений на промышленных предприятиях и в системах экологического мониторинга, а серебросодержащий фильтрующий материал – для обеззараживания воды.



### **Замечания по диссертационной работе:**

- В диссертации на странице 65, 66 говорится о возможности проведения прививочной полимеризации диметиламиноэтилметакрилата к поликапроамидному волокну при низких модулях обработки. А каковы перспективы аппаратного оформления предлагаемого процесса получения хемосорбционного волокна в опытно-промышленном масштабе?
- В диссертационной работе на фоне детального исследования процессов сорбции ионов меди не проработаны вопросы регенерации комплексиата, во многом определяющие промышленную реализацию сорбентов.
- Отсутствуют данные о физико-механических свойствах полученных хемосорбционных волокон, в частности о прочности, тогда как именно они могли бы дать ответ на возможность переработки хемосорбционного волокна в нетканые полотна, необходимые для изготовления фильтров.
- В диссертационной работе приведены достигнутые значения сорбционных характеристик разработанных волокнистых хемосорбентов, однако не проведен сравнительный анализ полученных результатов с отечественными и зарубежными аналогами.
- В диссертации встречаются опечатки: на стр. 66, 69 при написании СОЕ не дано отнесение ее к HCl; на стр. 106 пропущены запятыя, а в методической части использовано неудачное выражение *...дифференциально-сканирующий анализ* вместо дифференциально-сканирующая калориметрия (стр. 58).

Сделанные замечания не имеют квалификационного характера и не снижают общей положительной оценки выполненной работы.

Диссертация написана профессиональным языком, что указывает на отчетливое понимание задач стоящих перед соискателем.

Автореферат и публикации диссертации отражают основное содержание работы.

### **Заключение**

Диссертационное исследование Кудёлко Ю.Н. соответствует паспорту специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов и представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в

которой решена задача создания эффективных фильтрующих материалов на основе высокоэффективных волокнистых хемосорбционных волокон для улавливания вредных веществ, имеющая существенное значение для химии и технологии полимеров.

По своей актуальности, научной новизне, практической и теоретической значимости представленная диссертационная работа отвечает критериям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертации Юлия Николаевна Кудёлко заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов.

Отзыв на диссертацию подготовлен, заслушан и одобрен на расширенном заседании кафедры «Химические технологии» ФГБОУ ВПО «СГТУ имени Гагарина Ю.А.» (протокол № 5 от 25 мая 2015 года).

На заседании присутствовало 16 чел. Результаты голосования: «за» - 16 чел., «против» - нет, «воздержалось» - нет.

Заведующая кафедрой  
«Химические технологии»,  
профессор, доктор  
технических наук  
(по специальности 05.17.06)



Т.П. Устинова

Почтовый адрес:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.».

Почтовый адрес: 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, д.77.

Телефон: (8452)99-88-55

<http://www.sstu.ru/>

e-mail: [as@sstu.ru](mailto:as@sstu.ru)