

ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертационную работу
Иевлевой Елены Сергеевны на тему «Переработка шламовых отходов
производства гофротары для использования в водоочистке»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного
хозяйства и переработки древесины**

Актуальность темы рассматриваемого диссертационного исследования не вызывает сомнений и обусловлена тем, что современная практика деревопереработки характеризуется значительным объемом отходов — около 40 % всей используемой древесины не вовлекается в дальнейший производственный цикл, что обуславливает необходимость создания новых экономически, технологически и экологически оправданных способов переработки древесных отходов.

Представленный в работе способ переработки неостребованных шламовых отходов производства гофротары для получения сорбционных материалов, пригодных к использованию в водоочистке, является перспективным, так как позволяет получать эффективный сорбционный материал без затраты ценных природных ресурсов.

В связи с вышеизложенным, работа Иевлевой Е.С., направленная на создание научно обоснованного способа переработки целлюлозосодержащих отходов в востребованный товар, является актуальной и своевременной.

Общая характеристика диссертационной работы

Диссертационная работа Иевлевой Елены Сергеевны на тему «Переработка шламовых отходов производства гофротары для использования в водоочистке» является логически завершенной, построена традиционным способом, характерным для кандидатских диссертаций, и состоит из введения, шести глав, заключения, списка использованных источников и приложений. Диссертационная работа изложена на 171 странице, включает 106 рисунков и 67 таблиц. Библиографический список содержит 148 наименований цитируемых работ, 85 источников российских авторов и 63 работы зарубежных исследователей.

Во введении обосновывается актуальность избранной темы, анализируется степень ее изученности, формулируются определенные автором цель и задачи исследования, раскрывается научная новизна, теоретическая и практическая значимость, перспективы реализации выполненной работы.

В первой главе соискатель анализирует современные направления переработки древесины, а также проблемы, связанные с образованием и утилизацией отходов деревообработки. Автор рассматривает бумагу и картон как ключевые продукты глубокой переработки лесопромышленного комплекса и обосновывает значимость макулатуры как масштабного источника вторичного целлюлозного сырья. Использование этого ресурса позволяет существенно снизить потребление первичной древесины и содействует сохранению лесных богатств.

Особое внимание в работе уделено актуальной задаче — утилизации неостребованных отходов, а именно целлюлозосодержащего шлама, который

образуется при переработке макулатуры в производстве гофротары (ШОПГ). Соискатель предлагает использовать данный отход для создания сорбционных материалов (СМ), предназначенных для очистки водных сред от различных загрязнителей.

Вторая глава посвящена методологическому обеспечению работы. В ней описаны объекты, методы и методики, аналитическое оборудование, которое использовалось при проведении эксперимента.

В третьей главе автором изложены основные характеристики физико-химических свойств и состава ШОПГ.

Отмечено, что наличие у целлюлозы, составляющей основную часть ШОПГ, многочисленных ОН- групп, делает возможным ее взаимодействие со многими химическими веществами как по месту разрыва О-Н связей, так и за счет возникновения водородных связей между атомами водорода, входящими в молекулу целлюлозы и атомами кислорода других соединений.

Четвертая глава посвящена изучению влияния различных факторов на эффективность очистки и проведению сорбционных исследований.

Пятая глава включает схему термообработки ШОПГ, принципиальную технологическую схему очистки сточных вод (СВ) и подобранное основное оборудование.

В шестой главе соискателем рассчитана величина предотвращенного экологического ущерба, которая составила порядка 4 млн руб./год.

В приложении представлены протокол производственных испытаний и акт о принятии к внедрению.

Научная новизна исследований и полученных результатов

Иевлева Е.С. выносит на защиту ряд основных положений, обладающих научной новизной и отражающих решение задач диссертационной работы.

Диссертантом впервые исследована возможность очистки воды от ионов меди, никеля и красителя "Метиленовый голубой" с помощью нативного и модифицированного ШОПГ, определена сорбционная емкость исследуемых СМ.

Автором выявлено, что термообработка ШОПГ способствует увеличению его сорбционной емкости.

Установлены оптимальные условия для проведения процессов адсорбции ионов Cu^{2+} , Ni^{2+} и красителя "Метиленовый голубой" термомодифицированным ШОПГ – длительность контакта СМ с водной средой 20 мин; доза сорбента – 4 г/дм³; температура водной среды – 40 °С.

Степень обоснованности, достоверности и апробация результатов

Научные положения, выводы и практические рекомендации, сформулированные в диссертации Иевлевой Е.С., обоснованы, так как базируются на значительном экспериментальном материале, полученном с использованием современного оборудования и средств статистической обработки и математического моделирования, а также подтверждаются их сопоставимостью с основными положениями сорбционных процессов и согласуются с аналогичными результатами исследований других авторов. Положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, подкреплены фактическими данными и наглядно представлены в приведенных таблицах и рисунках.

Основные результаты диссертационной работы изложены в 12 публикациях, из них 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки

России, 2 статьи входят в реферативную базу Scopus, остальные 7 входят в базу РИНЦ.

Результаты диссертационной работы докладывались на всероссийских и международных научно-практических конференциях.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость работы состоит в том, что соискателем впервые изучены сорбционные свойства ШОПГ как СМ, установлены механизмы сорбционного процесса ионов меди, никеля и красителя "Метиленовый голубой", определены значения эффективности очистки модельных растворов и промышленных СВ от исследуемых загрязнителей.

Практическая значимость работы заключается в создании технологии получения СМ на основе ШОПГ; доказанной эффективности в процессах водоочистки; разработке принципиальной технологической схеме процесса очистки СВ с использованием полученного СМ, оценке предотвращенного экологического ущерба.

Соответствие паспорту специальности

Диссертация и автореферат соответствуют паспорту научной специальности 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины по п. 4 «Технология и продукция в производстве: лесохозяйственном, лесозаготовительном, лесопильном, деревообрабатывающем, целлюлозно-бумажном, лесохимическом и сопутствующих им производствах».

Вопросы и замечания по диссертационной работе

1. Диссертант работала со шламовыми отходами ООО "Гофротара", расположенного в г. Белгород. Интересно было бы сравнить возможность использования аналогичных шламов других подобных предприятий.

2. Желательно бы исследовать другие способы модификации шлама ООО "Гофротара", кроме представленного в работе.

3. В работе отсутствует информация о необходимых затратах для высушивания и обжига шлама при подготовке его для получения сорбционного материала.

4. Насколько корректно использовать термин «нативный» по отношению к макулатуре? Нативный – от англ. «native» - означает «природный».

5. При обработке изотерм сорбции коэффициент корреляции находится в интервале 0,50-0,79 (рис. 4.3 на с. 82), то есть не слишком высокий. Возможно, стоило попробовать выполнить обработку с использованием других моделей?

6. Не стоит при определении коэффициента корреляции писать 9 цифр после запятой (после табл. 4.3: коэффициент корреляции: $R = 0,922111984$; после табл. 4.5: коэффициент корреляции: $R = 0,966041499$) и т.д.

7. В работе имеются неточности. Так, на рис. 4.5 и 4.8 представлена зависимость в координатах $1/A - 1/C_p$, а в подписи «Рисунок 4.5 – Зависимость $A=f(1/C_p)$ ».

8. В табл. 4.15, вероятно, ошибочно приведена значение $A_{\infty} = 1,68769$ вместо приблизительно 0,8, полученное при линеаризации изотерма адсорбции ионов Ni^{2+} сорбентом ШОПГисх.

9. На с. 96: «Значение A_{\max} для ионов Ni^{2+} выше, чем у ионов Cu^{2+} , что очевидно, связано с химической природой ионов.» Не совсем понятно, что автор

подр.зумеает под «химической природой ионов» и как это соотносится с приведенным выше на с. 96 утверждением о физической природе сорбции?

10. В диссертации встречаются опечатки и некорректные выражения, например, на с. 81: «По результатам обработки изотермы следует, что процесс адсорбции наилучше описывается изотермой Ленгмюра...»; «Т – абсолютная температура в Кельвинах».

Заключение


Указанные замечания не влияют на общее впечатление о работе и ценность основных положений и выводов, приведенных в диссертации. Работа актуальна, имеет научную новизну и прикладное значение. Диссертационная работа Иевлевой Елены Сергеевны является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложено новое научно обоснованное решение задачи по рациональному использованию целлюлозосодержащих отходов деревообработки. Это вносит существенный вклад в экономику и развитие отечественной деревообрабатывающей промышленности.

Диссертация и автореферат соответствуют научной специальности 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины. Автореферат соответствует тексту диссертации. Выводы соответствуют полученным результатам.

В связи с этим считаю, что диссертационная работа Иевлевой Елены Сергеевны на тему «Переработка шламовых отходов производства гофротары для использования в водоочистке» соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в действующей редакции), а ее автор Иевлева Елена Сергеевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4 Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины.

Официальный оппонент: доктор химических наук (03.00.06 Высокомолекулярные соединения), доцент, профессор кафедры технологии пищевых продуктов и биотехнологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет»

Никифорова
Татьяна
Евгеньевна


(подпись)

« 26 » 05 2026 г.

Подпись 
Ученый секретарь ИГХТУ 

Адрес: 153000, Ивановская область, г. Иваново, пр. Шереметевский, д. 7
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет»,

Тел. +7 (4932) 32-92-41;

E-mail: te_nikiforova@mail.ru

Вход. № 05-8336
« 02 » 06 2026 г.
подпись 