

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Степановой Светланы Владимировны**  
на тему: "Теория, методы и принципы получения полифункциональных сорбционных материалов  
на основе целлюлозосодержащих отходов для очистки воды от нефти и ионов металлов",  
представленной на соискание  
ученой степени доктора технических наук по специальности  
1.6.21. Геоэкология

Диссертационная работа Степановой С.В. посвящена научному обоснованию и разработке способов утилизации целлюлозосодержащих отходов (ЦСО) для получения полифункциональных сорбционных материалов с заданными свойствами для очистки водных сред от нефти и ионов металлов, обеспечивающих снижение геоэкологической нагрузки на окружающую среду.

Анализ геоэкологической ситуации в Российской Федерации показывает, что ежегодно образующиеся многочисленные крупнотоннажные отходы антропогенной деятельности приводят к выведению из сельскохозяйственного оборота обширных площадей плодородных почв и земель общехозяйственного назначения, загрязнению атмосферы, водных объектов и земельных ресурсов и наносят ущерб геосфере.

В связи с вышеизложенным разработка новых решений, направленных на снижение негативной геоэкологической нагрузки, является актуальной и своевременной.

Одним из наиболее перспективных направлений снижения негативной геоэкологической нагрузки на окружающую среду является разработка методологических основ рационального использования биоресурсов, а также геоэкологическое обоснование безопасной утилизации отходов с целью получения товарного продукта (сорбционных материалов), предупреждения и ликвидации загрязнений природной среды. Производство полифункциональных сорбционных материалов (ПСМ) из растительных отходов позволит решить несколько актуальных задач: утилизации отходов, минимизации загрязнения почв, а также улучшения качества водных объектов.

Наиболее существенные результаты, составляющие научную новизну, заключаются в следующем:

- разработаны теоретические и научные основы рационального использования растительных отходов путем направленного их модифицирования химическим, физико-химическим (в потоке высокочастотной емкостной низкотемпературной плазмы пониженного давления и коронного разряда) и термическим методами с получением сорбционных материалов (СМ) с заданными свойствами и обладающими сорбционной активностью к ряду загрязняющих веществ (ЗВ) (нефть, ионы тяжелых металлов (ИМ)), типичных для природных и сточных вод;
- установлено, что обработка растительных отходов растворами кислот увеличивает эффективность удаления пленок нефти с поверхности водных объектов на 15-30 %, в потоке высокочастотной емкостной низкотемпературной (ВЧЕН) плазмы – на 5 %; при термической обработке отходов при температуре  $150 \pm 10$  °С в присутствии кислорода воздуха – на 15-25 %;
- доказано, что модификация ЦСО слабыми растворами кислот способствует увеличению эффективности удаления ИМ из вод на 7-27 %, в потоке ВЧЕН плазмы – на 5-20 %, униполярного коронного разряда – на 6-12 %, воздействием температуры – на 5-15 %; растворенной нефти не зависимо от метода модификации – на 10 %, по сравнению с нативными образцами;
- на основании проведенного термодинамического и кинетического анализа процессов извлечения ЗВ ПСМ установлены механизмы удаления растворенной нефти и ИМ из вод;
- доказано, что внедрение комплекса разработанных технических решений по утилизации отходов производства и потребления в качестве СМ позволит защитить от загрязнения почву и водные ресурсы, снизить воздействие поллютантов при ликвидации разливов нефти – на природные водные объекты, а на этапе локальной очистки СВ от ИМ и растворенных компонентов нефти – на искусственные экосистемы.

Новизна технических решений по рациональному использованию ЦСО и защиты водных объектов подтверждена тремя патентами РФ на изобретение.

Практическая значимость работы существенна и подтверждена многочисленной технической документацией.

Цель работы, поставленная автором, достигнута и подтверждена многочисленными результатами экспериментальных исследований.

В качестве замечаний по автореферату необходимо отметить:

1. На стр. 24 автореферата автором отмечено, что снижение концентрации загрязняющих веществ в сточных водах в результате применения полифункциональных сорбционных материалов достигают нормативных значений для сброса в канализацию или на биологические очистные сооружения. Однако численные значения не приведены.

2. Использование автором большого количества сокращений, аббревиатур.


Высказанные замечания несколько не снижают теоретическую и практическую ценность выполненной работы.

Диссертационная работа Степановой Светланы Владимировны "Теория, методы и принципы получения полифункциональных сорбционных материалов на основе целлюлозосодержащих отходов для очистки воды от нефти и ионов металлов" является завершённой научной квалифицированной работой, в которой представлено одно из решений проблем утилизации целлюлозосодержащих отходов для получения полифункциональных сорбционных материалов с заданными свойствами для очистки водных сред от нефти и ИМ, обеспечивающих снижение геоэкологической нагрузки на окружающую среду.

Представленная диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, предусмотренными п. 9 "Положения о присуждении ученых степеней" и Критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней, утвержденным "Порядком присуждения ученых степеней в ПНИПУ", утв. ректором ПНИПУ от 09 декабря 2021 г., а ее автор – Степанова С.В., заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология

Я, Свергузова Светлана Васильевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Степановой С.В., и их дальнейшую обработку.

Доктор технических наук (03.00.16 – Экология),  
профессор, профессор кафедры промышленной экологии  
Федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
"Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова" (ФГБОУ ВО "БГТУ им. В.Г. Шухова")

 \_\_\_\_\_ Свергузова Светлана Васильевна

28.11.2023 г.

Доктор технических наук (03.02.08 – экология (в химии и нефтехимии)),  
доцент, зав. кафедрой промышленной экологии  
Федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
"Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова" (ФГБОУ ВО "БГТУ им. В.Г. Шухова")

 \_\_\_\_\_ Сапронова Жанна Ануаровна

Адрес и контактные данные образовательной организации:  
308012, Белгородская область, г. Белгород, ул. Костюкова, 46,  
БГТУ им. В.Г. Шухова,  
(4722) 55-47-96, pe@intbel.ru

Подписи Свергузовой Светланы Васильевны и Сапроновой Жанны Ануаровны заверяю  
Первый проректор БГТУ им. В.Г. Шухова,  
д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_ Евтушенко Евгений Иванович