

«УТВЕРЖДАЮ»



И.о. проректора по научно –  
инновационной деятельности  
ИАО «КазНУ им. аль-Фараби»

Рамазанов Т.С.

« 16 » 04 2021 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию и автореферат диссертации Мьят Мин Тху «Разработка активных углей из отходов возделывания хлопчатника Республики Союз Мьянма», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 03.02.08 – Экология. Технические науки

### 1. Актуальность темы исследования

Развитие приоритетных направлений экономики современного государства, требует создания наукоемких технологий, получения новых импортзамещающих продуктов и материалов многофункционального назначения. Углеродные материалы находят широкое применение в различных областях современной техники. В последнее время заметно возрастает интерес исследователей к производству углеродных и углерод-минеральных сорбентов. Широко известно применение углеродных и углерод-минеральных материалов в сорбционных процессах при очистке газовых и жидких сред, а также концентрированию ценных компонентов. Однако при этом запросы промышленности недостаточно обеспечиваются углеродными и углерод-минеральными материалами в виду ограниченности их сырьевой базы. Нетрадиционным перспективным источником для производства таких материалов может служить ежегодно возобновляемое растительное сырье, крупные объемы которого, особенно в Центрально-Азиатских и Юго-Восточных странах, сопровождают деятельность многих сельскохозяйственных и промышленных производств.

Диссертационная работа Мьят Мин Тху посвящена актуальной научно-технической проблеме экологической ориентации - эффективной утилизации отходов гуза-паи - стеблей и корневищ хлопковых растений, остающихся на плантациях Мьянмы после уборки урожая этой технической сельскохозяйственной культуры, с последующим получением активных углей. Реализация предложенной автором технологии получения активных углей из отходов гуза-паи - стеблей и корневищ хлопковых растений, предоставляет

возможность глубокой очистки и обезвреживания выбросов и сбросов многочисленных национальных производств, мер эффективной борьбы с весьма опасными и пагубными для возделывания хлопчатника, как сырьевой базы предприятий легкой и текстильной отраслей промышленности, грибковыми заболеваниями, передаваемыми остающейся на полях гуза-паей от вегетации к вегетации растений, и с загрязнением земельных угодий названной базы остаточными пестицидами-гербицидами.

Работа, изложенная на 111 страницах, состоит из введения, 4-х разделов, выводов и списка использованных 137 источников информации. Изложение текста диссертации завершено выводами из 10 пунктов, в должной степени отражающими существо и итоги работы, и списком литературы, включающим около 15 % англоязычных позиций.

## **2. Научные результаты**

*Во введении* охарактеризованы актуальность темы исследования, характер освоенности его предмета, цель и задачи, позиции научной новизны и практической значимости, концепция и методы исследования, положения, выносимые на защиту, характер достоверности полученных результатов, сведения об их апробации, выполненных публикациях, личном вкладе автора, структуре и объеме диссертации.

*Раздел 1* диссертации представляет собой аналитический обзор выявленных автором источников информации по разрабатываемой теме, содержащий 5 подразделов.

*Раздел 2* работы (Объекты и методы исследования) является ее методической частью, представленной тремя подразделами. Содержит описания объектов исследования в виде характеристик сырья, общих сведений о целевых и побочных продуктах пиролиза сырья и активации его карбонизата водяным паром. Включена информация об экспериментальных установках и способах выполнения исследований с их использованием, о термографических испытаниях и способах контакта и разделения фаз при оценке растворимости в воде углеродных поглотителей и углеадсорбционной обработке жидких сред.

*Раздел 3* диссертации (Экспериментальные результаты и их обсуждение), представленный 4-мя подразделами, характеризует условия выполнения исследований, их итоги и данные обработки и обобщения.

*Раздел 4* диссертации (Аспекты гипотетической реализации разработанной технологии) содержит принципиальную аппаратно-технологическую схему переработки гуза-паи в углеродные адсорбенты и описание её функционирования. Здесь же представлено ориентировочное технико-экономическое обоснование производства 100 т в год активного угля.

Основными научными результатами работы можно выделить, следующее:

- впервые разработаны научно-технические основы технологии термической переработки крупнотоннажных отходов гуза-паи с получением углеродных адсорбентов;
- показана возможность эффективного использования углеродных сорбентов на основе гуза-паи в процессах очистки и обезвреживания жидкофазных потоков в виде производственных сточных вод, технологических сред и почвенных растворов;
- разработана аппаратно-технологическая схема переработки гуза-паи на активные угли методами пиролиза и активации его карбонизата водяным паром;
- расширены представления о сырьевой базе производства углеродных адсорбентов и условиях их получения, проведенными исследованиями внесен заметный вклад в область научно-технических знаний о производстве новых сорбентов и путях их использования.

### **3. Степень обоснованности и достоверности результатов, выводов и заключений соискателя, сформулированных в диссертации**

Полученные автором в работе научные результаты и сформулированные выводы достоверны, что обусловлено применением современных физико-химических методов исследования, таких как электронная микроскопия, термический анализ, газовая хроматография, атомно-абсорбционная спектроскопия, а также классических методов химического анализа и ГОСТовских методик. Достоверность результатов работы также подтверждается соответствием между данными, полученными различными методами анализа, выполненного в центре коллективного пользования РХТУ им. Д.И. Менделеева с привлечением автоматизированного оборудования. Выводы, сформулированные в работе на основе собственного обширного экспериментального материала, логично вытекают из содержания диссертации и согласуются с литературными данными.

### **4. Степень новизны каждого научного результата, выводов и заключений соискателя, сформулированных в диссертации**

Совокупность представленных в работе результатов, выводов и заключений является новой, так как автором впервые предложена система управления отходами крупнотоннажных полевых остатков гуза-паи, образующихся на плантациях возделывания хлопчатника Мьянмы, путем получения на их основе эффективных углеродных адсорбентов и разработаны технические решения по минимизации их негативного воздействия на урожайность и качество этой сельскохозяйственной продукции. Установлены закономерности реализации операций пиролиза сырья и активации угля-сырца водяным паром, чем заложены технологические основы получения новых

агентов эффективной сорбционной очистки и обезвреживания ряда жидкофазных потоков и сред. Впервые оценена пористая структура целевых продуктов указанной термической переработки гуза-паи, выявлены кинетические и равновесные зависимости процессов очистки и обезвреживания с их использованием ряда водных растворов, содержащих органические примеси, наряду с их особенностями, предложено аппаратное оформление разработанной технологии.

#### **5. Оценка внутреннего единства и направленности полученных результатов**

Полученные соискателем результаты характеризуются внутренним единством вследствие наличия между ними тесной связи в рамках решаемой задачи получения новых сорбционных материалов на основе гуза-паи – отхода выращивания хлопчатника в Республике Союз Мьянма, прежде всего в виде установленных закономерностей влияния значений управляющих параметров на структурно-адсорбционные характеристики и выход целевых продуктов пиролиза сырья и активации его карбонизата водяным паром. Значимость этого единства подчеркивают отсутствие при выполнении исследований разнообразия образцов гуза-паи и соответствие этого материала общепринятым принципам переработки древесных отходов а углеродные адсорбенты.

Анализ литературных, экспериментальных данных и выводов соответствует поставленной цели работы.

#### **6. Направленность полученных соискателем результатов на решение соответствующей актуальной проблемы или прикладной задачи**

Проведенные Мьят Мин Тху исследования обусловлены актуальными государственными задачами республики Союз Мьянма – необходимостью изыскания и разработки эффективных направлений использования отходов ее сельскохозяйственного сектора в виде, в частности, гуза-паи.

Полученные результаты диссертационной работы ориентированы на разработку технологических основ термической деструкции этих отходов, образующихся на плантациях Мьянмы, с получением углеродных адсорбентов и оценку эффективности их использования в решении задач защиты гидросферы от сбросов национальных производств.

Таким образом, итоги выполненного исследования обеспечивают возможность решения крупной прикладной задачи эффективного вовлечения в материальное производство возобновляемого природного сырья республики Союз Мьянма в виде многотоннажных отходов гуза-паи с получением новых конкурентоспособных углеродных адсорбентов.

#### **7. Подтверждение достаточной полноты публикаций основных положений, результатов и выводов диссертации**

Материалы диссертационной работы в должной степени отражены в 9-ти публикациях автора на Международных конференциях, 3-х статьях в рецензируемых журналах перечня ВАК, патенте РФ и статье в издании, индексируемом в международных базах данных. Все публикации выполнены в соавторстве.

#### **8. Соответствие автореферата диссертации**

Автореферат достаточно адекватно отражает содержание диссертационной работы.

#### **9. Недостатки и предложения по содержанию и оформлению диссертации**

1) Необходимо было бы откорректировать научную новизну (фразами – впервые установлено, автор впервые установил и т.п.), которая в полном объеме раскрыта в диссертационной работе.

2) В разделе 2.2.2 не указано, как регулировали и контролировали количество подаваемого пара на активацию углеродного карбонизата.

3) В разделе 3.2 скорость нагрева реторты составляет в интервале от 5 до 20 ° С, это очень большой интервал, который может влиять на конечные характеристики продукта, можно указать более конкретную скорость нагрева реторты.

4) Техничко-экономический эффект нужно было бы привести в сравнении с экономическими показателями применяемых в настоящее время углеродных материалов.

5) Анализ и обсуждение данных термографического исследования образцов гуза-пай и полученного из нее карбонизата не имеют четко выраженной ориентации (рекомендаций) относительно температурных границ изучения операций пиролиза сырья и активации его карбонизированного продукта.

6) Побочные продукты обеих термических стадий (пиролиза, активации) по массе существенно превосходят целевые, однако связанные с этим обстоятельством вопросы в разработанной технологии отражены с определенными изъянами.

7) Текст работы не лишен ряда несуразиц в виде присутствия странных точек в обозначениях нумерации многих таблиц, немногочисленных слитных слов и грамматических упущений.

#### **10. Практические рекомендации по использованию результатов диссертационной работы**

Результаты диссертационной работы могут быть рекомендованы к внедрению в практику производства углеродных адсорбентов и использования последних для глубокой очистки сточных вод, обработки ряда иных водных объектов и фиксации пестицидов из почвенных растворов.

**11. Соответствие диссертации, предъявляемым требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденных постановлением Правительства РФ от 23 сентября 2013 г. № 842**

Диссертация Мьят Мин Тху «Разработка активных углей из отходов возделывания хлопчатника Республики Союз Мьянма» представляет собой законченное научно-квалификационное исследование. По актуальности, научной и практической значимости, объему выполненной работы диссертация соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом № 82 ОД от «14» ноября 2019 г. Соискатель Мьят Мин Тху, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 03.02.08– Экология Технические науки.

Отзыв подготовлен академиком КазНАЕН, доктором химических наук, профессором Ефремовым С.А.

Диссертационная работа заслушана, обсуждена и одобрена на объединенном семинаре кафедры аналитической, коллоидной химии и технологии редких элементов факультета химии и химической технологии НАО «КазНУ им. аль-Фараби» (протокол № 30 от 15 апреля 2021 года).

Зав. кафедрой аналитической,  
коллоидной химии и ТРЭ,  
факультета химии и  
химической технологии,  
НАО «КазНУ им. аль-Фараби»,  
Канд. Хим. Наук, доцент

А.К. Галеева

Профессор кафедры аналитической  
коллоидной химии и ТРЭ,  
академик КазНАЕН, д.х.н. проф.

С.А. Ефремов

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮЩАЯ