



Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
**Институт проблем химико-
энергетических технологий
Сибирского отделения
Российской академии наук
(ИПХЭТ СО РАН)**

659322, г. Бийск Алтайского края, ул. Социалистическая 1
т. (3854) 305-955, ф. 303-043, 301-725, e-mail: admin@ipcet.ru
ОКПО 10018691, ОГРН 1022200571051, ИНН 2204008820,
КПП 220401001

Исх. № 15365-208-2171 от 09.09.2016

[Отзыв на автореферат диссертации]

Ученому секретарю
Диссертационного совета Д 005.020.01 при
Институте химии ДВО РАН,
канд. хим. наук
О.В. Бровкиной

проспект 100-летия Владивостока, 159,
г. Владивосток, 690022

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Холомейдик Анны Николаевны
«Получение, состав и свойства кремний- и углеродсодержащих продуктов
переработки плодовых оболочек риса»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 02.00.01 – Неорганическая химия

Диссертационная работа Холомейдик Анны Николаевны посвящена исследованию состава и физико-химических свойств кремний- и углеродсодержащих продуктов переработки плодовых оболочек риса, полученных в разных условиях. Актуальность выбранной диссертантом темы связана с отсутствием полных систематизированных сведений о составе, строении и свойствах продуктов переработки возобновляемых многотоннажных отходов производства риса, от которых зависят направления их использования.

В работе приведены результаты изучения с использованием современных методов исследования изменения состава и строения полученных из плодовых оболочек риса образцов с разным содержанием в них кремния и углерода; определены условия, позволяющие получать аморфный диоксид кремния высокой чистоты, имеющий широкий спектр применения; дана характеристика морфологии образцов, и показана перспективность использования некоторых из них в качестве сорбентов ионов тяжелых металлов из водных растворов. Практическая ценность работы заключается в экспериментальном обосновании возможности переработки рисовых отходов с получением образцов разного состава и

свойств, которые могут быть использованы как самостоятельные целевые продукты, так и для производства новых функциональных материалов.

Автором установлены закономерности изменения состава, строения и физико-химических свойств кремний- и углеродсодержащих образцов с содержанием диоксида кремния от 0,05 до 99,9 %, углерода от 0,01 до 83,0 %, в зависимости от условий переработки сырья. Также установлена зависимость морфологии и поверхностных характеристик кремний- и углеродсодержащих образцов от способа получения: размер частиц варьирует от 2 до 200 мкм, величина удельной поверхности по метиленовому голубому для аморфных образцов изменяется в области 170-400 м²/г, а по адсорбции азота – от 0,8 до 230 м²/г, средний диаметр пор колеблется от 1 до 67 нм с преобладанием в образцах мезопор. Достоверно показана возможность извлечения ионов Mn(II), Cu(II), Pb(II), Cd(II) из водных модельных растворов (рН 5,06 – 7,77) в статических условиях при комнатной температуре и выявлены кремний-углеродсодержащие образцы, проявляющие наибольшую сорбционную ёмкость к исследованным поллютантам. Показано влияние природы кислоты, используемой в процессе получения из плодовых оболочек риса аморфного диоксида кремния высокой чистоты (SiO₂ 99 %), на значения удельной поверхности (~ 43-191 м²/г), среднего диаметра пор (5,7-22,9 нм) и максимальной ёмкости сорбции ионов Cu(II) (6,6 – 22,9 мг/г). Экспериментально установлено, что осаждённый из щелочных гидролизатов плодовых оболочек риса аморфный кремнезём характеризуется более высоким значением удельной поверхности по адсорбции азота (S_{уд} 468-616 м²/г), большей сорбционной ёмкостью по отношению к ионам Mn(II) (12,7 мг/г) в сравнении с кремнезёмом высокой чистоты, полученным термическим способом (S_{уд} 230 м²/г; сорбционная ёмкость – 9,9 мг/г). Проведённый автором сравнительный анализ кремний- и углеродсодержащих образцов позволил предложить направления использования полученных продуктов в зависимости от их состава и свойств.

Достоверность представленных результатов не вызывает сомнений.

Научная новизна представленной Холомейдик А.Н. работы заключается в том, что впервые установлены закономерности изменения состава и строения кремний- и углеродсодержащих образцов из плодовых оболочек риса в зависимости от способов переработки сырья, позволяющие получать продукты с заданными характеристиками, кроме того, автором установлено, что для получения аморфного диоксида кремния высокой чистоты с содержанием основного вещества не менее 99 % достаточно использовать для предварительной обработки сырья минеральную кислоту (соляную, азотную, хлорную) с концентрацией не выше 0,1 %. Впервые

показано для продуктов переработки плодовых оболочек риса, что наибольшей однородностью пор характеризуются образцы аморфного диоксида кремния, содержащие 99 % SiO_2 , средний диаметр пор которых составляет 4-8 нм, что может быть использовано для получения молекулярных сит.

Практическая значимость заключается в экспериментальном обосновании возможности получения при комплексной переработке плодовых оболочек риса кремний- и углеродсодержащих продуктов разного состава и свойств, которые могут быть использованы во многих отраслях промышленности как самостоятельные целевые продукты, а также для производства функциональных материалов широкого спектра действия, включая сорбенты для очистки воды от ионов тяжелых металлов. Способ извлечения ионов тяжелых металлов из водных растворов запатентован.

Перечень приведенных в автореферате 20 печатных работ, из них 8 статей – в ведущих рецензируемых научных журналах, утвержденных Минобрнауки Российской Федерации, 1 – патент, достаточно полно отражает представленную к защите диссертационную работу. Научные подходы и основные результаты проведенных исследований последовательно докладывались Холомейдик А.Н. на конференциях различного уровня в течение 10 лет.

Материал в автореферате изложен последовательно и ясно, иллюстрирован рисунками и таблицами. Полученные результаты достоверны, выводы аргументированы.

Замечаний нет, кроме технической опечатки в рис. 7 на стр. 18. По содержанию автореферата имеются вопросы:

- На стр. 12 (нижний абзац) приведены значения удельной поверхности изученных образцов относительно метиленового голубого, а на стр.17 (третий абзац сверху) абсорбат не указан, поэтому не ясно, можно ли сравнить по этой характеристике разные образцы?

- Как можно объяснить пассивность сорбентов по отношению к кадмию в исследованиях по очистке модельных растворов от ионов Cd(II) , Pb(II) , Cu(II) и Mn(II) (стр. 19)?

Вопросы не носят принципиального характера и связаны с профессиональным интересом.

Диссертационная работа Холомейдик А.Н. является законченным научно-техническим исследованием, выполнена на высоком уровне, имеет существенное научное значение и практическую значимость. Содержание диссертации соответствует специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

В связи с вышеизложенным считаю, что по актуальности, научной новизне и практической значимости диссертационная работа Холомейдик А.Н. удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатской диссертации п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24 сентября 2013 года № 842, а её автор Анна Николаевна Холомейдик заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

09 сентября 2016 г.

Заведующая лабораторией биоконверсии,
канд. хим. наук, доцент



Будаева Вера Владимировна

Будаева Вера Владимировна – кандидат химических наук по специальности 03.02.08 – экология (химия, химические науки (год присуждения 2005); доцент по специальности 03.01.06 – биотехнология (в том числе бионанотехнология) (год присуждения 2009).

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт проблем химико-энергетических технологий
Сибирского отделения Российской академии наук
659322, г. Бийск, ул. Социалистическая, 1
Тел.: (3854) 30-59-85
E-mail: budaeva@ipcet.ru

Подпись Будаева

Ученый секретарь
канд. техн. наук



С.С. Титов