



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 30.05.2019

[Отзыв на автореферат диссертации]

Ученому секретарю
Диссертационного совета Д212.190.06 в
Петрозаводском государственном университете
канд. физ.-мат. наук, доценту
В.Б. Пикулеву

пр. Ленина 33,
г. Петрозаводск, Карелия,
Россия, 185910

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Прусского Андрея Ивановича
на тему: «Структурные особенности целлюлоз различного происхождения»
представленную на соискание учёной степени кандидата химических наук по
специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Методы рентгенографии успешно применяются как к изучению надмолекулярной структуры целлюлозы (степень кристалличности и размеры кристаллитов-блоков мозаики), так и к получению информации о структурных характеристиках аморфных многокомпонентных объектов, в том числе и продуктов глубокой химической модификации целлюлозы. Сочетание рентгеновских экспериментов с построениями атомно-молекулярных кластеров позволяет охарактеризовать пространственное расположение молекул и атомов в молекуле природных полимеров в области ближнего упорядочения.

Актуальность диссертации Прусского А.И. определяется необходимостью подробного инструментального описания структурного состояния исходных и модифицированных целлюлоз, полученных из разных сырьевых источников, с целью обнаружения природных особенностей структуры целлюлозы из растительного сырья и их изменения в процессах химического воздействия на целлюлозу.

Научная новизна диссертационной работы состоит в расчёте и сопоставлении характеристик атомной и надмолекулярной структуры листовенной, хвойной сульфатной целлюлозы, целлюлозы льна и хлопка в исходном, мерсеризованном и порошковом состояниях, кроме того в расчёте характеристик ближнего порядка и впервые предложенной модели атомной структуры целого ряда объектов: аморфной

регенерированной целлюлозы, этилцеллюлозы и гидрогеля на основе лиственной целлюлозы.

Теоретическая значимость работы состоит в расширении фундаментальных представлений о структурном состоянии целлюлозы и ее производных в качестве аморфно-кристаллических полимеров, синтезированных из различных природных объектов, а также модифицированной разными способами целлюлозы – аморфного полимера.

Практическая значимость работы состоит в установлении структуры модифицированной целлюлозы, необходимого для развития технологий получения функциональных материалов на основе целлюлозы и определения новых областей их применения.

Работа выполнена с использованием современных рентгенографических методов исследований, с полным изложением методик дифракционных исследований полимерных двухфазных материалов и аморфных полимерных материалов, изложены теоретические основы метода полнопрофильного анализа рентгенограмм поликристаллов (метода Ритвельда) в применении к целлюлозным объектам, метода Финбака-Уоррена, использованного для расчета характеристик ближнего порядка в аморфных материалах; представлены методики расчета характеристик надмолекулярной структуры метода Руланда и метода Дебая-Шеррера; изложены методика расчета дифракционной картины малыми кластерами (модифицированная модель Дебая) и использованная в данной работе методика построения и деформирования кластеров атомно-молекулярной структуры аморфных объектов на основе целлюлозы с последующей геометрической оптимизацией, минимизацией энергии, релаксацией методами Полака-Рибьера и молекулярной динамики в программе HyperChem8 (лицензионный вариант). Достоверность полученных результатов подтверждена большим объёмом экспериментальных, а также статистической обработкой экспериментальных данных с использованием современных методов статистического анализа.

Положения, выносимые соискателем Андреем Ивановичем на защиту включают в себя характеристики надмолекулярной структуры (степень кристалличности, размеры и форма кристаллитов) лиственной и хвойной сульфатной целлюлозы, целлюлозы льна и хлопка в исходном, мерсеризованном и порошковом состояниях; характеристики ближнего порядка (радиусы и размытия координационных сфер и координационные числа) аморфной регенерированной целлюлозы, этилцеллюлозы и лиофильно высушенного гидрогеля, полученного на основе порошковой лиственной целлюлозы; модели атомно-молекулярного строения областей ближнего упорядочения аморфной

регенерированной целлюлозы, этилцеллюлозы и лиофильно высушенного гидрогеля, полученного на основе порошковой лиственной целлюлозы.

По теме диссертации Прусского А.И. опубликовано пять статей в журналах, рецензируемых ВАК, глава в монографии и пять тезисов докладов на российских и международных научных конференциях.

Несомненным достоинством диссертации Прусского А.И. являются статьи соискателя, опубликованные в журналах «Polymer science. Series A», «Cellulose», «Fibre Chemistry», индексируемых в международных базах в WoS и Scopus, причем Q1-Q3.

Вопросы и замечания к автореферату:

1. По какой причине кривые распределения интенсивности рассеяния, приведенные в рис. 5, имеют ось абсцисс, обозначенную иным образом, чем на других рис. 1, 2, 6 и т.д., а именно как $2\theta_{Fe}$?

2. Имеются разночтения на с. 12 и с. 19 о природном источнике целлюлозы с максимальной степенью кристалличности. По мнению соискателя хлопковая целлюлоза лидер?

3. Переставлена последовательность авторов в статье соискателя поз. 4 (с. 22).

Диссертационная работа Прусского А.И. является законченным научным исследованием, выполнена на достаточном уровне, имеет существенное научное значение, теоретическую и практическую значимость. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

В связи с вышеизложенным считаем, что по актуальности, научной новизне и практической значимости диссертационная работа Прусского А.И. удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатской диссертации п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24 сентября 2013 года № 842, а ее автор, Прусский Андрей Иванович, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата химических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

30 мая 2019 г.

Заведующая лабораторией биоконверсии,
канд. хим. наук, доцент

Будаева Вера Владимировна

Научный сотрудник лаборатории биоконверсии,
канд. техн. наук

Гисматулина Юлия Александровна

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).

Гисматулина Юлия Александровна – кандидат технических наук по специальности 05.17.07 – химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ (год присуждения 2017).

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

659322, г. Бийск, ул. Социалистическая, 1

Тел.: (3854) 30-59-85

E-mail: budaeva@ipcet.ru, julja.gismatulina@rambler.ru

Подписи Будаевой В.В. и Гисматулиной Ю.А. заверяю

Ученый секретарь ИПХЭТ СО РАН,
канд. хим. наук



В.В. Малыгин