

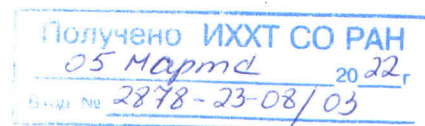
## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лутошкина Максима Александровича  
**«Состав, строение и свойства новых функциональных материалов и металлокомплексов, полученных на основе полифенолов растительной биомассы»**,  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности  
1.4.4 – Физическая химия

Диссертационная работа Лутошкина Максима Александровича посвящена изучению строения и свойств лигнинов хвойной и лиственной древесины, а также созданию новых методов их переработки в востребованные ценные продукты и материалы. Актуальность разработки новых подходов к использованию как правило невостребованных лигнинов, расширение спектра ценных продуктов за их счет и в целом необходимость углубления переработки древесного сырья не вызывают сомнений. В работе решался широкий спектр задач, который включал исследование состава и свойств лигнинов с привлечением различных методов анализа, разработку способа сульфатирования этаноллигнинов с подбором оптимальных условий для данного процесса, демонстрацию возможности химической модификации этаноллигнинов за счет теломеризации с 1,3-бутадиеном в присутствии комплексного соединения на основе Pd(II) в качестве катализатора. Кроме того, в задачи работы входила разработка методов получения ксерогелей за счет конденсации таннинов, этаноллигнинов и формальдегида с последующей карбонизацией ксерогелей в углеродные гели. Наконец, отдельное направление работы было посвящено изучению устойчивости хелатных комплексов редкоземельных металлов с флавоноидами, в том числе включало применение методов квантово-химического моделирования. Проведенное исследование позволило получить большой массив данных по константам устойчивости указанных комплексов, что представляет несомненный интерес для повышения эффективности выделения и концентрирования редкоземельных элементов. Для достижения поставленных задач автором использован грамотный набор физико-химических методов, включая  $^{13}\text{P}$ -ЯМР, двумерную ЯМР-спектроскопию на связанных ядрах  $^1\text{H}$  и  $^{13}\text{C}$ , инфракрасную спектроскопию, сканирующую электронную микроскопию, термогравиметрический анализ в инертной и окислительной средах, гель-проникающую хроматографию и др. Применение данных современных физико-химических методов позволяет судить о достоверности и высокой ценности экспериментальных данных, изложенных в работе, а их анализ и уровень обсуждения позволяет уверенно говорить о полном выполнении заявленных диссертантом целей и задач.

Текст автореферата производит благоприятное впечатление, хорошо структурирован, при ознакомлении с ним возникло лишь несколько небольших замечаний и вопросов:

1. В части, посвященной исследованию состава и строения этаноллигнинов в древесине хвойных и лиственных пород, стоило бы для ясности упомянуть процедуру фосфорилирования гидроксильных групп перед последующей регистрацией сигналов в спектрах  $^{31}\text{P}$ -ЯМР, что позволяет селективно изучать гидроксильные группы в составе анализируемых образцов.
2. На стр. 12 в результате проведенного исследования автор указывает на увеличение молекулярной массы и уменьшение полидисперсности этаноллигнина пихты после сульфатирования. Можно ли предложить этому какие-то объяснения, каким образом взаимодействие с сульфатирующим агентом приводит именно к таким эффектам?



3. Автореферат написан грамотным научным языком, однако, не лишен небольшого количества пунктуационных и орфографических ошибок.

Схема 1 включает подписи на иностранном языке, чего следовало бы избежать.

Отсутствует единообразие в представлении единиц измерения температуры (изображение градусов Цельсия), аналогично при упоминании двумерной ЯМР-спектроскопии встречаются обозначения 2D и 2D.

В подписи к рисунку 4, в части «характер распределения объема от их диаметра» пропущено слово «пор».

На стр. 18 упоминается рисунок 8, хотя его нет в автореферате и скорее всего имелся в виду рисунок 7.

Данные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы М.А. Лутошкина и не умаляют ее высокой актуальности, научной и практической ценности, что подтверждается наличием 8 публикаций в отечественных и зарубежных научных изданиях. Проведенное исследование можно со всей уверенностью квалифицировать как новый вклад в развитие направления переработки биоресурсов с целью получения востребованных химических продуктов и материалов.

Таким образом, представленная диссертационная работа соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель, Лутошкин Максим Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – Физическая химия.

Руководитель Инжинирингового центра  
Института катализа СО РАН, д-р хим. наук

 \_\_\_\_\_ В.А. Яковлев

Научный сотрудник Инжинирингового центра  
Института катализа СО РАН, канд. хим. наук

 \_\_\_\_\_ М.В. Алексеева

Подписи В.А. Яковлева и М.В. Алексеевой заверяю:  
Ученый секретарь Института катализа СО РАН,  
канд. хим. наук

 \_\_\_\_\_ М.О. Казаков

«03» марта 2022 года

**Яковлев Вадим Анатольевич**

Руководитель Инжинирингового центра

ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук» (ИК СО РАН)

630090, \_\_\_\_\_ ск, пр. Академика Лаврентьева, д. 5

Тел.: +7 \_\_\_\_\_ 50,

e-mail: \_\_\_\_\_@lysis.ru

**Алексеева Мария Валерьевна**

Научный сотрудник Инжинирингового центра

ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук» (ИК СО РАН)

630090 \_\_\_\_\_ ск, пр. Академика Лаврентьева, д. 5

Тел.: + \_\_\_\_\_ 567,

e-mail: \_\_\_\_\_@lysis.ru

