

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Вигуля Дмитрия Олеговича
«Физико-химические основы каталитического окисления древесного сырья и отходов агропромышленного комплекса в ароматические альдегиды»,
представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 1.4.4 – физическая химия

Исследования, проведенные в диссертационной работе Вигуля Д.О., относятся к области глубокой переработки возобновляемого сырья и ресурсосбережения, посвящены созданию научных основ процессов каталитического окисления древесного сырья и отходов, образующихся в сельскохозяйственной отрасли. Данное направление безусловно *актуально*, так как направлено на установление физико-химических закономерностей окисления лигнинсодержащего сырья с получением востребованных химических продуктов с высокой добавленной стоимостью. По результатам исследований, проведенных с использованием широкого спектра природного сырья (древесина сосны, костра льна, кора кедра, лузга подсолнечника, шелуха гречихи):

- доказана кинетическая неоднородность нативного лигнина сосновой древесины в процессе каталитического окисления с получением ванилина;

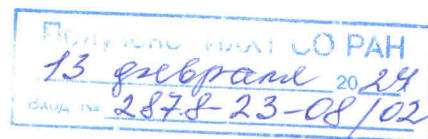
- показано, что мягкий предгидролиз и трёхступенчатое окисление древесины повышают выход ванилина (до 28%), который сопоставим с выходом при нитробензольном окислении, при этом предложенный метод позволяет снизить расход щёлочи в 2-5 раз (на 1 кг получаемого ванилина);

- установлено, что выходы ароматических альдегидов, полученных из лигнинов травянистых растений, ниже по сравнению с древесными, что объясняется различиями строения и конденсацией травянистых и древесных лигнинов;

- показано, что танины в составе кедровой коры ингибируют процесс окисления, удаление дубильных компонентов повышает выход ванилина в процессе окисления в 2-3 раза.

Особо следует отметить, что наиболее ценными являются результаты исследований по изучению влияния интенсивности массопереноса на процесс каталитического окисления костры льна кислородом. Впервые количественно интерпретировано влияние интенсивности массопереноса на скорость окисления лигнинов молекулярным кислородом (*газ/жидкость*). Предложена модель, связывающая скорость процесса окисления костры льна с плотностью мощности перемешивания в объёме жидкой фазы.

Достоверность полученных результатов работы подтверждается тем, что они



обоснованы экспериментальными данными с использованием современных физико-химических методов: газо-жидкостная хроматография, рентгеновская дифракция, элементный анализ, электронная микроскопия. В основе диссертации лежат 4 статьи, опубликованные в журналах, входящих в базы «Web of Science» и «Scopus». Кроме этого, основные результаты работы прошли апробацию на 15-ти всероссийских и 3-х международных конференциях.

Диссертационная работа Д.О. Вигуля представляет собой законченный многокомпонентный блок фундаментальных исследований, имеющих большое прикладное значение для разработки современных эффективных технологий переработки биомассы.

Выполненные исследования являются достойным вкладом в направление, развиваемое научной школой химиков в Институте химии и химической технологии Сибирского отделения Российской академии наук.

В качестве замечаний по тексту автореферата можно отметить следующее:

1. На стр.15, подпись к Рисунок 9. «Красные и синие цифры относятся к рефлексам Cu_2O и CuO , соответственно.» На рисунке нет красных цифр, имеются только синие и зелёные.
2. На стр.20, в списке работ, ссылка 3 - не указан год публикации статьи.

Высказанные замечания не затрагивают сути представленной работы, не снижают общего положительного впечатления о ней. Работа Д.О. Вигуля по своему существу является законченной, хорошо оформленной научной квалификационной работой. В ходе работы были решены все поставленные задачи, получены важные научные результаты, имеющие перспективное практическое приложение.

Диссертация соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9 «Положение о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 824), а ее автор, Вигуль Дмитрий Олегович, заслуживает присуждения искомой степени кандидата химических наук по специальности 1.44 – Физическая химия.

Главный научный сотрудник,
Отдел тонкого органического синтеза,
доктор технических наук

Пай Зинаида Петровна

ФГБУН «ФИЦ «Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН»
630090, Новосибирск, Пр-т Академика Лаврентьева, 5
Телефон +7(383) 330-11-11, e-mail: [zp](mailto:zp@ic.kat.nsc.ru)

Подпись д.т.н. Пай З.П. заверяю
Ученый секретарь Института катализа СО РАН
Кандидат химических наук



Ю.В. Дубинин

31 января 2024 г.