

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Бычкова Алексея Леонидовича
«Механохимическая обработка природных полимеров, и её технологическое
применение» представленный на соискание ученой степени доктора химических наук
по специальности 02.00.21 - Химия твердого тела.

Современные тенденции в направлении комплексной переработки растительного сырья связаны с технологическими решениями в области биорефайнинга. Они основываются на фундаментальных исследованиях функциональной природы, структуры и свойств как отдельных растительных биополимеров биомассы, так и их комплексов и растительной лигноуглеводной матрицы и древесного вещества в целом. При этом, особое влияние уделяется применению междисциплинарного подхода, включающего применение научных положений химии растительного сырья, физической химии, физикохимии полимеров, биохимии.

Анализ состояния исследований по химическому составу, функциональной природе и структуре основных компонентов лигноуглеводной матрицы позволяет рассматривать растительную биомассу как термодинамически самоорганизующуюся нанобиокомпозитную систему. Факторами, определяющими значение термодинамических параметров состояние биополимеров, особенно на молекулярном и надмолекулярном уровнях их структурной организации, являются наличие определенных функциональных групп и структур, соотношение окисленной и восстановленной форм, способность образовывать химические связи. Следовательно, направленная активация отдельных компонентов или растительной матрицы в целом путем физических или химических воздействий приводит к повышению термодинамической неравновесности в системе и увеличению реакционной способности биоматериала.

Исследованию данных актуальных и важных в научном плане вопросов и посвящена диссертационная работа Бычкова Алексея Леонидовича, целью которой являлось изучение физико-химических процессов, протекающих при механохимической обработке твердофазных полимеров природного происхождения, их супрамолекулярных комплексов и материалов на их основе, а также создание технологий механохимической переработки природного полимерного сырья в востребованные продукты.

Автором с помощью комплекса современных химических и инструментальных методов были впервые изучены физико-химические процессы, происходящие в природных полимерах, биоматрицах в результате механической обработки. Предложен механизм недиффузионного удаления лигнина из супрамолекулярной структуры материала в процессе термомеханической обработки растительного сырья, перераспределения полифенольных молекул в структуре клеточных стенок. Подобный эффект ранее был отмечен в работах латвийских ученых при проведении обработок растительного сырья флеш-фотолизом [Gravitis J.A. & ets. Химия древесины, 1989] и СКФЭ [K/G. Bogolitsyn & ets. Planta, 2015]. Интересными являются работы по механоферментативному гидролизу глюкогена клеточных стенок. Предложен автолокализованный механизм протекающего процесса.

Таким образом, внесен вклад в расширение фундаментальных знаний о природе физико-химических процессов, происходящих в природных полимерах, комплексах и реальных материалах при механической обработке.

Полученные научные результаты позволили автору разработать ряд технологических решений, защищенных патентами и внедренных на производстве.

Отмечая несомненные положительные результаты диссертационной работы, хотелось бы высказать некоторые замечания.

1. При сопоставительном анализе эффективности активации полимеров природного сырья, к сожалению, не нашло отражение применение одного из наиболее перспективных и развивающихся методов активации в суб- и сверхкритических флюидных состояниях.

Последние используются как для получения целевых продуктов из растительного сырья, так и получения биотоплива [К.Г. Боголицын и др. Сверхкритические флюиды: теория и практика, 2014, 2015; Pure and Applied Chemistry, 2018].

2. В работе установлен факт сорбции лигнина на внешней поверхности активированного биосырья. Однако, химической и физико-химической характеристик биополимера не приведено.

3. При анализе свойств природных полимеров в качестве биотоплива не дана характеристика компонентного состава и экологичности газовой фазы.

В целом представленная диссертационная работа Бычкова Алексея Леонидовича является законченным научным исследованием содержащим новые данные существенно дополняющие современные представления в области химии природных полимеров и растительного сырья, их превращениях в процессах активации и решении на этой основе технологических задач комплексной переработки природного сырья. Научные результаты получены с использованием современной инструментальной базы и широко представлены в виде научных публикаций и выступлений на конференциях. На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Бычкова Алексея Леонидовича соответствует требованиям п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., ред.01.10.2018 г.), предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени доктор химических наук по специальности 02.00.21 – «Химия твердого тела».

Доктор химических наук (шифр специальности 02.00.04 – Физическая химия, 05.21.03 – Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины), профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой теоретической и прикладной химии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова.

адрес: 163002, г. Архангельск, наб. Северной Двины, 17

тел: 8(8182) 21 61 62

e-mail: k.bogolitsin@narfu.ru

08 сентября 2020 г.



Боголицын Константин Григорьевич

личную подпись Боголицына К.Г.
заверяю: ученый секретарь ученого совета САФУ
Е.Б. Раменская
"08" сентября 2020 г.