

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.249.07,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФГБОУ ВО «СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ ИМЕНИ АКАДЕМИКА
М.Ф. РЕШЕТНЕВА» ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 23.09.2022 № 12

О присуждении Петруниной Елене Александровне, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Физико-химические свойства коры основных лесообразующих пород Сибири – *Larix sibirica* L. и *Pinus sylvestris* L.» по специальности 05.21.03 – «Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины» принята к защите 12.07.2022 г. (протокол № 5) диссертационным советом Д 212.249.07, созданным на базе ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева» (СибГУ им. М.Ф. Решетнева), Минобрнауки РФ, 660037, Красноярск, пр. им. газеты Красноярский рабочий, 31, № 130/нк от 22 февраля 2017 г.

Соискатель Петрунина Елена Александровна, 1991 года рождения, в 2021 году окончила очную аспирантуру ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», работает научным сотрудником в лаборатории физико-химической биологии древесных растений Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН – обособленного подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН (Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН), Минобрнауки РФ с октября 2015 г. по настоящее время.

Диссертация выполнена на кафедре химической технологии древесины и биотехнологии СибГУ им. М.Ф. Решетнева и в Институте леса им. В.Н. Сукачева СО РАН.

Научный руководитель – доктор химических наук, Лоскутов Сергей Реджинальдович, Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, лаборатория физико-химической биологии древесных растений, заведующий лабораторией, главный научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

Юрьев Юрий Леонидович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», кафедра химической технологии древесины, биотехнологии и наноматериалов, профессор;

Гоготов Алексей Федорович, доктор химических наук, ФГБУН «Иркутский институт геохимии им. А.П. Виноградова» СО РАН, лаборатория геохимии рудообразования и геохимических методов поисков, ведущий инженер, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова», г. Санкт-Петербург, в своем положительном отзыве, подписанном Рошкиным Виктором Ивановичем, доктором химических наук, профессором, заведующим кафедрой и Спициным Андреем Александровичем, кандидатом технических наук, доцентом кафедры технологии лесохимических продуктов, химии древесины и биотехнологии, указала, что диссертация является законченной научно квалификационной работой, в которой содержится решение задачи определения физико-химических свойств коры основных лесообразующих хвойных пород на территории Российской Федерации – сосны обыкновенной и лиственницы сибирской, имеющей существенное значение для технологии химической переработки биомассы растений и химии древесины.

Соискатель имеет 11 опубликованных работ, все по теме диссертации (8.96 п.л., автора – 2.72 п.л.), из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 4 (5.83 п.л., автора – 1.37 п.л.), в материалах конференций – 7 (3.13 п.л., автора – 1.35 п.л.).

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Petrunina, E.A. Physico-chemical parameters of Siberian larch (*Larix sibirica*) bark extracted with water-amino-alcoholic extractants / E.A. Petrunina, O.A. Shapchenkova, S.R. Loskutov // *Khimiya Rastitel'nogo Syr'ya*. – 2021. – № 2. – P. 103–107;

2. Физико-химические показатели коры лиственницы сибирской: натуральной, химически модифицированной и после адсорбции катионов тяжелых металлов / С.Р. Лоскутов, Е.А. Петрунина, О.А. Шапченкова [и др.]. // *Лесной весник / Forestry Bulletin*. – 2020. – Т. 24. – № 2. – С. 98–110.

На автореферат поступило 6 отзывов. В отзыве к.т.н. Симкина Ю.Я. из СибГУ им. М.Ф. Решетнева замечаний не содержится. В отзывах к.т.н. Горбачевой Г.А. из Мытищинского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана указано – не ясно, в каких пределах изменялись значения плотности коры исследованных образцов; д.т.н. Титунина А.А. и к.т.н. Федотова А.А. из Костромского государственного университета – вывод о возможности использования коры в качестве смешанного насыпного теплоизоляционного материала желательно подтвердить методом по ГОСТ 7076-99; д.х.н. Левданского В.А. из Института химии и химической технологии СО РАН и к.х.н. Маркина В.И. из Алтайского государственного университета – не описана процедура вычисления четвертой производной контуров ИКФС, ДТГ и ДСК, отсутствует соотнесение полос поглощения с группами веществ, экстрагируемых водноаминоспиртовыми смесями, не приведены данные о сорбционных свойствах коры и составе продуктов пиролиза для других лесобразующих пород Сибири, отсутствует обсуждение результатов, полученных методом сканирующей электронной микроскопии, не описано, являются ли летучие экстрактивные вещества и 1-фторгептан продуктами термодеструкции низко- и высокомолекулярных компонентов коры; к.б.н. Свидаерской И.В. из Сибирского федерального университета – из текста автореферата следует, что целью работы является «анализ физико-химических свойств коры ...» и т.д., что не соответствует современным требованиям представления и обсуждения результатов исследований.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается опытом работы в области химии и технологии растительного сырья.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработан** на базе комплекса современных аналитических систем новый подход к анализу физико-химических свойств коры хвойных пород, позволивший существенно пополнить знания о ее характеристиках новыми данными по термическим, термодинамическим, ИК-спектральным и гигроскопическим параметрам (свойствам);

- **предложен** новый метод детальной визуализации различий процесса термического разложения по четвертой производной контуров ДТГ, ДСК; впервые изучен компонентный состав продуктов флэш пиролиза коры;

- **доказана** перспективность предложенной автором схемы исследования (на примере коры) лигноцеллюлозных материалов для разработки новых технологий, предполагающих термическую (тепловую) обработку и пиролиз.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- **доказаны** положения об использовании полученных автором новых данных о физико-химических свойствах коры при разработке новых или усовершенствовании имеющихся технологий, включающих тепловую обработку и/или пиролиз;

- **применительно к проблематике** диссертации эффективно использованы существующие базовые методы исследования сорбционных свойств коры; комплекс современных физико-химических методов исследования: термогравиметрия (ТГ/ДТГ), дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК), хромато-масс-спектрометрия (ГХ/МС), аналитический пиролиз (Пи-ГХ/МС), ИК-Фурье спектроскопия (ИКФС) в том числе применена математическая обработка результатов измерений в программных средах «Microsoft Excel», «TableCurve Version 2D, 5.01», «NETZSCH. Proteus Thermal Analysis. 4.8.4», «OPUS»;

– **изложено** и обосновано использование коры в производстве теплоизолирующих материалов, пиролизической переработки с получением продуктов с повышенной добавленной стоимостью;

– **раскрыты** закономерности сорбции паров воды корой хвойных пород в рамках теорий Брунауэра-Эммета-Теллера, Гугенгейма-Андерсона-де Бура, Френкеля-Холси-Хилла, Цимма-Лундберга, теории объемного заполнения микропор и Флори-Хаггинса; процессы «микростадийного» термического разложения коры в неизотермических условиях, новые закономерности термической конверсии коры;

– **изучено по предлагаемой схеме** влияние экстракции водным моноэтаноламином, как одного из способов предобработки, на химический состав коры лиственницы и сосны, изменение физико-химических показателей модифицированной коры-биосорбента.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

– **разработан** новый алгоритм анализа гигроскопических свойств, термического анализа, ГХ/МС по методу парофазного пробоотбора летучих соединений, свидетельствующий о возможности его широкого использования для исследования различных лигноцеллюлозных (растительных) материалов с целью определения их базовых характеристик, при создании композиционных плитных материалов, для биотехнологической переработки, а также в качестве биотоплива (пеллет, топливных брикетов);

– **определены** перспективы использования коры в композиции для производства насыпного или плитного теплоизолирующего материала, а фенольный комплекс пиролизата в производстве фенолформальдегидных смол.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– **для экспериментальных работ** достоверность полученных результатов основывается на использовании современных методов анализа, на сертифицированном оборудовании с соответствующим программным

обеспечением для обработки результатов измерений, а также многократным повторением опытов и статистической обработкой данных;

– результаты исследований проанализированы с позиции современных теорий сорбции, изоконверсионной кинетики и термодинамики неизотермической термодеструкции, ИК-спектроскопии материалов, которые согласуются с опубликованными экспериментальными данными, близкими к теме диссертации;

– **идея базируется** на анализе и обобщении теоретических данных, передового опыта при изучении физико-химических свойств лигноцеллюлозных материалов с помощью комплекса современных методов анализа, таких как ТГ/ДТГ, ДСК, ИКФС, Пи-ГХ/МС, ГХ/МС;

– **использованы** литературные данные отечественных и зарубежных исследований в области физико-химических свойств коры и других лигноцеллюлозных материалов, полученные ранее, в сравнении с экспериментальными данными, полученными автором при изучении физико-химических свойств коры основных хвойных пород Сибири;

– **установлена** возможность «адресной» оценки влияния модифицирующего воздействия на лигноцеллюлозный материал по методу четвертой производной контуров ИКФС, ДТГ и ДСК;

– **использованы** современные методики получения, обработки и интерпретации результатов при анализе физико-химических свойств коры лиственницы сибирской (*Larix sibirica* L.) и сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.).

Личный вклад соискателя состоит в: проведении описанных в работе экспериментов, обработке, анализе и обобщении полученных результатов. В исследованиях, выполненных в соавторстве, автор принимал непосредственное участие на всех этапах процесса.

В ходе защиты диссертации были высказаны некоторые критические замечания по отбору репрезентативных выборок, недостаточно полному описанию исходных образцов коры.

Соискатель Петрунина Е.А. согласилась с замечаниями и аргументировано ответил на задаваемые ей в ходе заседания вопросы.

На заседании 23.09.2022 года диссертационный совет за решение задачи определения физико-химических свойств коры основных лесообразующих хвойных пород на территории Российской Федерации – сосны обыкновенной и лиственницы сибирской, имеющей существенное значение для технологии химической переработки биомассы растений и химии древесины, принял решение присудить Петруниной Е.А. ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, в том числе 8 докторов по химическим наукам, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета, академик РАО,

д.т.н., профессор

Алашкевич Юрий Давыдович

Ученый секретарь диссертационного совета,

д.т.н., профессор

Исаева Елена Владимировна

28 сентября 2022 г.

