

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 212.204.02 на базе Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, по диссертации Пермяковой Ирины Александровны, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук.

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета  
от «31» мая 2019 года, протокол № 15

О присуждении Пермяковой Ирине Александровне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка научных основ технологии переработки жиросодержащих отходов с повышенным содержанием свободных жирных кислот» в виде рукописи по специальности 05.17.04 – Технология органических веществ, химические науки, принята к защите «29» марта 2019 года, протокол № 9, диссертационным советом Д 212.204.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (125047, Москва, Миусская площадь, 9, приказ о создании диссертационного совета от «12» августа 2013 года № 418/нк).

Соискатель Пермякова Ирина Александровна, «07» сентября 1988 года рождения, в 2011 году окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Освоила программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Пермского национального исследовательского политехнического университета Министерства образования и науки Российской Федерации в 2017 году. Работает в должности старшего преподавателя кафедры «Химия и биотехнология» Пермского национального исследовательского политехнического университета Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Химия и биотехнология» Пермского национального исследовательского политехнического университета Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор химических наук, профессор Вольхин Владимир Васильевич, гражданин Российской Федерации, профессор кафедры «Химия и биотехнология» Пермского национального исследовательского политехнического университета.

Официальные оппоненты:

доктор химических наук, профессор Зотов Юрий Львович, гражданин Российской Федерации, профессор кафедры «Технология органического и нефтехимического синтеза» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный технический университет», Волгоград;  
кандидат химических наук Новиков Андрей Александрович, гражданин Российской Федерации

Федерации, заведующий лабораторией «Центр нанодиагностики», доцент кафедры Физической и коллоидной химии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И. М. Губкина», Москва;

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет», Самара, в своем положительном заключении, подписанном заведующим кафедрой «Технология органического и нефтехимического синтеза», доктором химических наук, доцентом Красных Евгением Леонидовичем, профессором той же кафедры, доктором химических наук, профессором Левановой Светланой Васильевной и доцентом той же кафедры, кандидатом химических наук Сафроновым Сергеем Петровичем, указала, что диссертация содержит решение задачи переработки жиросодержащих отходов с примесью свободных жирных кислот в эфиры жирных кислот и низших спиртов, перспективных в качестве биотоплив и компонентов пластифицирующих композиций, а автор диссертации Пермякова Ирина Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.04 – Технология органических веществ (отзыв заслушан, обсужден и одобрен на заседании кафедры «Технология органического и нефтехимического синтеза» от 19 апреля 2019 года, протокол № 8).

Соискатель имеет 23 опубликованных работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 15 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 7 работ.

Все работы общим объемом 130 страниц опубликованы в соавторстве. Личный вклад соискателя составляет не менее 70 % и состоит в формулировании задач, анализе литературы; выборе методов и планировании исследования; проведении экспериментов, обработке и интерпретации полученных результатов; подготовке публикаций.

Соискателем опубликовано 7 работ в материалах международных конференций и симпозиумов, получен 1 патент на изобретение Российской Федерации. Монографий и депонированных рукописей не имеет. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Алгоритм расчета фазовых равновесий в системах, включающих высшие жирные кислоты, триацилглицерины и низкомолекулярные спирты / И.А. Пермякова., В.В. Вольхин, Д.А. Казаков, Н.С. Воронина // Теоретические основы химической технологии. – 2018. – Т. 52, № 6. – С.676–688. (Scopus, Web of Science)
2. Переработка жиросодержащих отходов с помощью кислотно-катализируемой реакции этерификации в условиях регулируемого фазового состояния реакционных систем / И.А. Пермякова, Е.А. Касаткина, Г.В. Леонтьева, В.В. Вольхин // Бутлеровские сообщения. – 2018. – Т. 54, № 4. – С.56–74. (БАК)
3. Phase Equilibria in Triacylglycerols – Ethanol – Oleic Acid – Athyl Oleate Quasi-Quaternary System / I.A. Permyakova, V.V. Vol'khin D.A. Kazakov, K. Kaczmariski, O.S. Kudryashova, E.A. Sukhoplecheva // Eurasian Chemico-Technological Journal. – 2014. – V. 16.– P. 257–264.

(Scopus)

На автореферат поступило 3 отзыва, *все положительные*. В отзывах указывается, что представленная работа выполнена с применением современных методов исследования, характеризуется высоким научным и техническим уровнем, имеет большое научное и практическое значение и по своей новизне и актуальности соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии. В отзыве старшего научного сотрудника «Института технической химии Уральского отделения Российской академии наук» – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук, доктора химических наук Леснова Андрея Евгеньевича в качестве замечаний отмечено, что в автореферате не отражена методика выбора количества гомогенизатора для проведения совмещенных реакций этерификации и переэтерификации; не показана применимость методики моделирования к переработке других масел, кроме подсолнечного. Отзывы заведующего лабораторией научно-образовательного центра «Нанотехнологии» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», доктора химических наук, доцента Винника Дениса Александровича и менеджера по проектам Отдела исследования и разработки продукции моющих и чистящих средств общества с ограниченной ответственностью «Хенкель Рус» Никановой Дарьи Александровны замечаний не содержат.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован их высокой компетентностью в вопросах технологии органических веществ, которая подтверждена значительным количеством публикаций и патентов, в частности, в области экспериментального исследования и практической реализации процессов переработки масло-жирового сырья в органические химикаты, и дает возможность оценить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

*впервые обоснован и реализован* принцип регулирования фазового состояния реакционных систем для повышения эффективности процессов переработки жиросодержащего сырья нестабильного состава;

*впервые предложен* метод модифицирования алгоритма расчета фазового равновесия с использованием модели UNIFAC, основанный на учете доминирующих в жиросодержащих смесях межмолекулярных взаимодействий;

*впервые определены условия* для эффективного совмещения в единой гомогенной жиросодержащей среде реакций этерификации свободных кислот и переэтерификации триглицеридов;

*показано*, что высокая гомогенизирующая способность спиртов  $C_3$ – $C_4$  может быть эффективно использована при переработке разнородного по составу жиросодержащего сырья.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

*разработан подход* к созданию единого производства по комплексной переработке разнородного по составу жирового сырья, в том числе жировых отходов, базирующийся

на формировании модификаций технологической схемы, ориентированных на конкретные партии сырья, из фиксированной номенклатуры основных типовых технологических операций и элементарных реакторных блоков;

**сформулирован алгоритм** выбора вариантов технологии в зависимости от характеристик перерабатываемого жирового сырья.

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

**показана высокая эффективность** переработки жиросодержащих отходов в условиях гомогенизации реакционной системы;

**обоснованы** технологические варианты эффективной переработки жиросодержащих отходов, учитывающие специфику разного по составу сырья;

**сформулированы принципы** подбора технологических параметров переработки жиросодержащих отходов на основе расчета фазовых диаграмм с использованием модифицированной модели UNIFAC и созданной для этих целей расширенной базы данных;

**определены** температурные и концентрационные параметры процесса в гомогенизированных системах, обеспечивающие достижение конверсии 95 %;

**разработана** высокопроизводительная стадия экстракции жирных кислот из масляной фазы низшими спиртами в режиме эффективного эмульгирования;

**сформирована номенклатура** элементарных реакторных блоков, позволяющая гибко диверсифицировать технологическую схему под переработку сырья разного состава и производство различных видов целевой продукции.

Результаты диссертационной работы могут быть рекомендованы к изучению и использованию в научных, проектных и образовательных учреждениях, а также на производственных предприятиях, ведущих разработки инновационных технологий в области органического синтеза на основе жирового сырья, в частности, технологий переработки жировых отходов нестабильного состава.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– экспериментальные данные получены на сертифицированном оборудовании, с использованием современных физико-химических методов исследования, апробированных методик анализа, регистрации и обработки данных;

– приведенные доказательства, утверждения и выводы обоснованы и не вызывают сомнения и согласуются с опубликованными экспериментальными данными и современными представлениями о механизмах и закономерностях синтеза эфиров жирных кислот;

– полученные результаты апробированы испытаниями на опытных партиях сырья, подтвердившими эффективность разработанного подхода к технологии и качество получаемых продуктов.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в постановке основных задач исследования; разработке основных экспериментальных методов, установок, математических моделей; получении, обработке и интерпретации данных физических и вычислительных экспериментов; систематизации и обобщении результатов исследования; их апробации; подготовке публикаций.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержатся научно

обоснованные технические и технологические решения по моделированию, оптимизации и практической реализации основных технологических операций комплексной переработки разнородного по составу жирового сырья с повышенным содержанием свободных жирных кислот, что приведет к повышению экономичности и экотоксической безопасности переработки натуральных жиров и жиросодержащих отходов, в том числе, пищевых производств, в биотоплива и органические химикаты в химической промышленности Российской Федерации, и тем самым вносит существенный вклад в развитие страны.

По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 05.17.04 – Технология органических веществ в части формулы: «изучение химических и физико-химических закономерностей, характерных для конкретной технологии, с целью создания энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных производств, обладающих высоким качеством продуктов и низкой их себестоимостью»; в части области исследования: пункту 2 «Разработка физико-химических основ и технологических принципов наукоемких химических технологий, позволяющих решать проблемы ресурсосбережения и промышленной безопасности», пункту 5 «Математическое моделирование процессов химической технологии, протекающих в реакторах, разделительных и других аппаратах» и пункту 9 «Разработка методов выбора оптимальных технологических схем производства целевых продуктов».

По актуальности, новизне, практической значимости диссертация соответствует требованиям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2014 года № 842 (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

На заседании «31» мая 2019 года, протокол № 15, диссертационный совет принял решение присудить Пермяковой Ирине Александровне ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.17.04 – Технология органических веществ.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 5 докторов наук по специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 15, против присуждения учёной степени – нет, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель заседания диссертационного совета

Р. А. Козловский

Ученый секретарь диссертационного совета

В. Староверов

