

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 212.204.02, созданного на базе Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук.

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета  
от «19» января 2018 года, протокол № 2

О присуждении Воронову Михаилу Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Модификация метиловых эфиров жирных кислот» в виде рукописи по специальности 05.17.04 – Технология органических веществ, химические науки, принята к защите «10» ноября 2017 года, протокол № 11, диссертационным советом Д 212.204.02 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева» Министерства образования и науки Российской Федерации (125047, Москва, Миусская площадь, 9, приказ о создании диссертационного совета от «12» августа 2013 года № 418/нк).

Соискатель Воронов Михаил Сергеевич, «14» апреля 1990 года рождения, в 2013 году окончил магистратуру Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации.

Освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации в 2017 году.

Работает в должности ведущего инженера кафедры химической технологии основного органического и нефтехимического синтеза Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре химической технологии основного органического и нефтехимического синтеза Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор химических наук, профессор Сапунов Валентин Николаевич, гражданин Российской Федерации, профессор кафедры химической технологии основного органического и нефтехимического синтеза Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева.

Официальные оппоненты:

доктор технических наук, Федосов Алексей Евгеньевич, гражданин Российской Федерации, президент Общества с ограниченной ответственностью «Синтез-ПКЖ», Дзержинск;  
кандидат химических наук Дмитриев Георгий Сергеевич, гражданин Российской Федерации, старший научный сотрудник сектора 8 технологии органических соединений лаборатории № 2 «Химии нефти и нефтехимического синтеза» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Трудового Красного Знамени Института нефтехимического синтеза имени А. В. Топчиева Российской академии наук, Москва;

дали *положительные* отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Казань, в своем *положительном* заключении, подписанном профессором кафедры «Технологии синтетического каучука», доктором химических наук, профессором Ахмедьяновой Раисой Ахтямовной, указала, что автор диссертации Воронов Михаил Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.04 – Технология органических веществ (отзыв заслушан, обсужден и одобрен на заседании кафедры «Технологии синтетического каучука» Казанского национального исследовательского технологического университета 11 декабря 2017 года, протокол № 14).

Соискатель имеет 31 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации опубликовано 9 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы.

Все работы опубликованы в соавторстве. Личный вклад соискателя составляет не менее 70 % и состоит в формулировании задач, анализе литературы; выборе объектов и обосновании методов, планировании экспериментов; получении, анализе, обработке и интерпретации данных; апробации результатов; подготовке публикаций.

Соискателем опубликовано 5 работ в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов, получен 1 патент на изобретение Российской Федерации. Монографий и депонированных рукописей не имеет.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Закономерности образования надмуравьиной кислоты в водных растворах пероксида водорода и муравьиной кислоты / Воронов М.С., Сапунов В.Н., Кулажская А.Д., Густякова С.И., Козеева И.С., Калеева Е.С., Язмухамедова И.М. // Химическая промышленность сегодня. – 2016. – № 5. – С. 7–15.
2. Совершенствование технологии получения надуксусной кислоты при катализе ионообменными смолами в водных растворах уксусной кислоты и пероксида водорода / Воронов М.С., Сапунов В.Н., Макаров А.А., Кулажская А.Д., Калеева Е.С. // Журнал прикладной химии. – 2016. – Т. 89. – № 3. – С. 370–380.
3. Особенности технологии процесса эпоксидирования метиловых эфиров жирных кислот растительных масел надмуравьиной кислотой, получаемой *in situ* / Сапунов В.Н., Воронов М.С., Густякова С.И., Козеева И.С., Макарова Е.М. // Журнал прикладной химии. – 2017. – Т. 70. – № 1. – С. 58–67.

На диссертацию и автореферат поступило 4 отзыва, *все положительные*. В отзывах указывается, что представленная работа характеризуется высоким теоретическим и экспериментальным уровнем, имеет большое научное и практическое значение и по своей новизне и актуальности соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии.

В отзыве заведующего сектором Лаборатории комплексных исследований углеводородных систем Общества с ограниченной ответственностью «Газпром ВНИИГАЗ», кандидата технических наук Логинова Вячеслава Александровича в качестве замечаний отмечено, что понимание представленных выводов затруднено из-за отсутствия в автореферате материальных балансов и принципов, использованных при их составлении;

непонятно, какие типы реакторов для получения надкислот были использованы и какие различия путей превращения пероксидного кислорода для них наблюдались; отсутствует конкретный вывод, какая же из надкислот является предпочтительным эпоксилирующим агентом. В отзыве заведующего кафедрой материаловедения и технологии машиностроения Высшей школы технологии и энергетики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», кандидата химических наук, доцента Евдокимова Андрея Николаевича в качестве замечаний отмечено, что название работы слишком общее; в работе отсутствуют данные о соотношении *цис/транс*-изомеров в получаемых эпоксидах; из автореферата не ясно, метиловые эфиры на основе каких растительных масел использовались в экспериментах. Отзывы заведующей кафедрой биотехнологии и химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственный технический университет», доктора химических наук, профессора Сульман Эсфирь Михайловны и исполняющего обязанности начальника отдела научной экспертизы Общества с ограниченной ответственностью «НИОСТ», кандидата химических наук Ленёва Дениса Алексеевича 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 области экспериментального исследования и практической реализации технологий переработки воспроизводимого, в частности, масло-жирового, сырья с целью производства востребованных органических химикатов, и дает возможность оценить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработана** концепция двухфазного эпоксирирования метиловых эфиров ненасыщенных жирных кислот водным раствором надуксусной кислоты, полученным взаимодействием уксусной кислоты с пероксидом водорода *ex situ*;

**предложена** гипотеза, объясняющая динамику фазового баланса реакционной системы в процессе двухфазного эпоксирирования метиловых эфиров ненасыщенных жирных кислот растворами надкислот;

**введены** представления о ключевой роли образующихся эпоксидных групп в реактивной экстракции лиофобных компонентов водной фазы в процессе двухфазного эпоксирирования;

**доказана** перспективность метода двухфазного эпоксирирования для создания технологий экологически безопасных стабилизаторов-пластификаторов ПВХ на основе воспроизводимого масложирового сырья.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

**изучены** закономерности двухфазного эпоксирирования метиловых эфиров жирных кислот водными растворами надкислот, включая закономерности побочного разложения надкислот и закономерности изменения объемов реагирующих фаз;

**впервые установлено**, что при использовании смешанных водных растворов надкислот и пероксида водорода эпоксидирующую активность проявляют надкислоты, тогда как пероксид водорода не расходуется;

**предложен** механизм реактивной экстракции лиофобных компонентов водной фазы в процессе двухфазного эпоксидирования, объясняющий динамику фазового баланса системы без привлечения эмпирических факторов;

**разработаны** теоретические основы процесса эпоксидирования с использованием раствора синтезируемой *ex situ* надуксусной кислоты.

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

**определены** условия двухфазного эпоксидирования с применением раствора надуксусной кислоты, получаемой *ex situ*, обеспечивающие селективность эпоксидирования двойных связей, близкую к 100 %;

**сформулированы** особенности, накладываемые реактивной экстракцией, которые необходимо учитывать при технологическом оформлении процесса двухфазного эпоксидирования эфиров жирных кислот;

**разработаны** математические модели, адекватно описывающие процессы двухфазного эпоксидирования жирнокислотных эфиров надкислотами, получаемыми как *in situ*, так и *ex situ*, с учетом динамики фазового баланса.

Результаты диссертационной работы могут быть рекомендованы к изучению и использованию в научных, проектных и образовательных учреждениях, а также на производственных предприятиях, ведущих научные разработки в области технологии органического синтеза на основе воспроизводимого, прежде всего масложирового, сырья, в частности технологии специальных аддитивов для полимерных материалов, прежде всего для поливинилхлорида.

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;
- достоверность полученных результатов подтверждена большим объемом и внутренней согласованностью данных, полученных на экспериментальных установках различного типа;
- для обработки экспериментальных данных обоснованно и грамотно использованы современные прикладные компьютерные программы;
- выводы диссертации обоснованы и не вызывают сомнения и согласуются с опубликованными экспериментальными данными и современными представлениями о механизмах и кинетике синтеза надкислот и надкислотного эпоксидирования непредельных соединений.

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 завершенную научно-квалификационную работу, в которой содержатся научно-обоснованные решения по разработке научных основ и практических методов двухфазного надкислотного эпоксицирования метиловых эфиров кислот натуральных растительных масел. Представленные научные результаты и технические решения могут быть использованы для создания первого отечественного производства экологически безопасных пластификаторов и стабилизаторов полимерных материалов на основе воспроизводимого масложирового сырья.

По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 05.17.04 – Технология органических веществ в части формулы: «получение в массовом масштабе органических соединений, имеющих товарную ценность», «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 1 «Разработка технологий производств всей номенклатуры органических продуктов из разных сырьевых источников», 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».

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 «19» января 2018 года, протокол № 2, диссертационный совет принял решение присудить Воронову Михаилу Сергеевичу ученую степень кандидата химических 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 – 16, против присуждения учёной степени – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель заседания диссертационного совета

Ученый секретарь диссертационного совета

