

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

РХТУ.2.6.01 РХТУ им. Д.И. Менделеева
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
аттестационное дело № 8/25
решение диссертационного совета
от 23 июня 2025 года, протокол № 5

О присуждении ученой степени кандидата химических наук Курнешовой Татьяне Андреевне, представившей диссертационную работу на тему «Разработка каталитического процесса переработки поликарбонатов» по научной специальности 2.6.10. Технология органических веществ.

Принята к защите «12» мая 2025 г., протокол № 2 диссертационным советом РХТУ.2.6.01 РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 20 человек приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от «30» декабря 2021 года № 534А с изменениями, внесенными приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от «26» октября 2023 года № 307А.

Соискатель Курнешова Татьяна Андреевна, «25» января 1998 года рождения, в 2022 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», диплом магистра серия 107731 номер 0389416.

С 01 сентября 2022 года по настоящее время является аспирантом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

Диссертация выполнена на кафедре химической технологии основного органического и нефтехимического синтеза федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

Научный руководитель: профессор, доктор химических наук, профессор кафедры химической технологии основного органического и нефтехимического синтеза федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» Сапунов Валентин Николаевич.

Официальные оппоненты:
профессор, доктор химических наук, профессор кафедры технологии органического и нефтехимического синтеза ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» Зотов Юрий Львович

доцент, кандидат химических наук, доцент кафедры биотехнологии, химии и стандартизации ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет» Степачёва Антонина Анатольевна

дали **положительные** отзывы.

Ведущая организация:
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет» (СамГТУ)
дала **положительный** отзыв.

Основные положения и выводы диссертационного исследования в полной мере изложены в 17 научных работах, опубликованных соискателем, в том числе в 3 публикациях в изданиях, индексируемых в международных базах данных и в рецензируемых изданиях.

Все работы общим объемом 28 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.

Материалы диссертации апробированы в виде 14 докладов на всероссийских и международных конференциях. Монографий и депонированных рукописей не имеет. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Kurneshova, T.A., Dzhabarov G.V., Sapunov V.N., Kozlovskiy R.A., Voronov M.S., Varlamova E.V., Sergeenkova M.P., Shafiev D.N. Kinetic basis of polycarbonate glycolysis under zinc chloride catalysis // Chemical Papers. – 2024. – Vol. 78. – No. 4. – P. 2167-2176.
2. Курнешова Т.А., Сапунов В.Н., Джабаров Г.В., Инюткина А.С., Воронов М.С., Макарова Е.М., Коровина Н.С. Изучение деполимеризации отходов поликарбоната этиленгликолем // Химическая промышленность сегодня. – 2021. – № 2. – С. 54-61.
3. Курнешова Т.А., Сапунов В.Н., Сергееenkova М.П., Джабаров Г.В., Варламова Е.В., Воронов М.С., Козловский Р.А., Антошкина Е.П. Исследование основных закономерностей гликолиза поликарбонатного пластика при катализе основными агентами // Катализ в промышленности. – 2024. – Том 24. - №5 – С. 71-80.

На диссертацию и 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, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденным приказом ректора № 103ОД от 14.09.2023 г. (с последующими редакциями), предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата наук.

1. Отзыв кандидата технических наук, главного эксперта ПолиЛаб Воронеж АО «Воронежсинтезкаучук» **Корыстиной Людмилы Андреевны**

Автор отзыва отмечает, что работа посвящена решению актуальной экологической проблемы – химической переработке отходов поликарбоната на основе бисфенола А с получением полезных продуктов, которые могут быть использованы как исходные мономеры для получения новых пластиковых материалов. В работе проведён комплексный анализ закономерностей гликолиза поликарбоната в присутствии этиленгликоля с применением различных кислотных и основных катализаторов, составлена математическая модель, предложена принципиальная технологическая схема. Исследованный метод каталитического гликолиза поликарбоната позволяет получать ценные продукты, которые затем могут быть использованы в качестве сырья для синтеза эпоксидно-диановых смол. Научную новизну представляют систематизированные результаты каталитического гликолиза, а также установление механизмов действия катализаторов различной природы. Отмечается использование диссертантом широкого спектра современных физико-химических методов анализа для подтверждения протекающих процессов деструкции поликарбонатов.

Отзыв не содержит существенных замечаний.

2. Отзыв кандидата технических наук, старшего менеджера Технологической экспертизы ООО «СИБУР» **Дубровского Дмитрия Александровича**

Автор отзыва отмечает, что поликарбонат бисфенола А (ПК) благодаря своим высоким физико-механическим и химическим свойствам получил распространение во многих отраслях промышленности. Сегодня существует необходимость в разработке и внедрении технологий управления отходами поликарбоната с целью получения либо исходных мономеров, либо других высокомаржинальных продуктов. Это позволяет сделать химический способ переработки пластика. Диссертант провёл комплексный анализ закономерностей гликолиза поликарбоната в присутствии этиленгликоля в применение различных катализаторов. Научная новизна заключалась в систематизации процессов каталитического гликолиза поликарбоната на основе бисфенола А и установлении механизмов действия катализаторов различной природы. Автором работы предложено математическое описание каталитического гликолиза поликарбоната, а также разработан способ переработки поликарбонатного пластика, позволяющего получать вещества, которые могут служить сырьём для производства эпоксидно-диановых смол. Достоверность полученных научных результатов, гипотез и выводов соискатель подкрепил использованием современных методов и апробированных методик для получения и обработки массива экспериментальных данных.

Отзыв содержит **один вопрос**:

1) Чем обусловлен достаточно весомый избыток этиленгликоля по отношению поликарбонату в реакционной смеси?

3. Отзыв кандидата химических наук, старшего научного сотрудника лаборатории № 4 сектора 2 «Технологии органических соединений» ФГБУН Институт нефтехимического синтеза им. А.В.Топчиева Российской академии наук **Дмитриева Георгия Сергеевича**

Автор отзыва отмечает, что основными экологическими проблемами являются накопление пластика и загрязнение окружающей среды высокотоксичными отходами производств. поликарбонат бисфенола А благодаря своим высоким физико-механическим и химическим свойствам получил распространение во многих отраслях народного хозяйства. Сегодня существует необходимость в разработке и внедрении технологий управления отходами поликарбоната с целью получения либо исходных мономеров, либо других ценных продуктов. Работа соискателя посвящена решению проблемы накопления в биосфере поликарбонатного пластика путём его химической переработки с получением полезных продуктов. В материале автореферата приведён качественный и количественный состав реакционной смеси, полученной при применении двух видов катализаторов, произведена оценка влияния различных факторов на процесс деполимеризации поликарбоната, составлена математическая модель, адекватно описывающая закономерности деструкции поликарбоната и образования продуктов реакции. Также исследована применимость продуктов основного гликолиза поликарбоната в качестве сырья для получения эпоксидно-диановых смол. Автор отзыва отмечает, что работа обладает научной новизной и практической значимостью.

Отзыв содержит **один вопрос**:

1) В описании процесса химической деструкции ПК говорится, что процесс разрушения цепи сопровождается последовательными реакциями образования сначала твердых, затем жидких олигомеров. Производилась ли количественная оценка указанных промежуточных продуктов?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой компетентностью в области исследования физико-химических закономерностей органических

реакций и математического моделирования химико-технологических процессов, которая подтверждена значительным количеством публикаций и патентов в области экспериментального исследования и практической реализации каталитических процессов промышленной органической химии и дает возможность квалифицированно оценить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

впервые установлено, что на скорость гликолиза поликарбоната влияет стерический эффект (радиус катиона щелочного металла, входящего в состав катализатора), в то время как размер и тип аниона не оказывает влияние на деструкцию полиэфира;

показано, что в случае гликолиза поликарбоната, катализируемого кислотами Льюиса, основными продуктами реакции являются дифенилолпропан и этиленкарбонат, а при щелочном гликолизе – бисфенол А и его моно- и бис-гидроксиэтиловые эфиры.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

установлено, что каталитическая деструкция поликарбоната сопровождается двумя процессами: диффузией растворителя и катализатора в слоистую структуру поликарбоната с последующим набуханием пластика, а затем его каталитической деполимеризацией, которая сопровождается последовательными реакциями по схеме «твердые олигомеры → жидкие олигомеры → мономер ПК»;

впервые разработана универсальная кинетическая модель процесса гликолиза поликарбоната, позволяющая описывать зависимости расходования исходного пластика и образования продуктов реакции при использовании катализаторов как кислотного, так и основного типа.

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

разработан способ химической переработки поликарбоната, позволяющий без существенного изменения технологии получать как мономер (бисфенол А), так и ценные эфиры этиленгликоля и бисфенола А; данные продукты впоследствии могут быть использованы в качестве сырья для получения поликарбонатов и новых марок эпоксидных смол. Полученные результаты отвечают принципам построения экономики замкнутого цикла.

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;
- для обработки экспериментальных данных обоснованно и грамотно использованы современные прикладные компьютерные программы;
- выводы диссертации обоснованы и согласуются с опубликованными экспериментальными данными и современными представлениями о каталитической деструкции полиэфирных пластиков.

По тематике, методам исследования, предложенным новым научным положениям диссертация соответствует паспорту специальности научных работников 2.6.10. Технология органических веществ в части направления исследований: п.2. «Разработка физико-химических и технологических основ, а также аппаратного оформления химических технологий производства органических веществ, позволяющих решать проблемы энерго- и ресурсосбережения, экологической безопасности», п.4. «Разработка технологий получения

мономеров и иных органических полупродуктов для получения полимерных продуктов», п.5. «Разработка, исследование и создание новых каталитических систем и технологий производства органических продуктов на их основе. Исследование механизмов, кинетики и термодинамики химических процессов для разработки новых технологий. Разработка сопряженных химических технологий получения органических веществ».

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

На заседании диссертационного совета РХТУ.2.6.01 РХТУ им. Д.И. Менделеева «23» июня 2025 года, протокол № 5, принято решение о присуждении ученой степени кандидата химических наук Курнешовой Татьяне Андреевне.

Присутствовало на заседании 17 членов диссертационного совета, в том числе докторов наук по научной специальности, отрасли науки рассматриваемой диссертации 5 человек, в том числе в режиме видеоконференции 1 человек.

При проведении голосования члены диссертационного совета по вопросу присуждения ученой степени проголосовали:

«за» – 17,

«против» – нет,

«воздержались» – нет.

Д.т.н. Конькова Т.В. присутствовала в режиме видеоконференции.

Председатель диссертационного совета

д.х.н., профессор Р.А. Козловский

Ученый секретарь диссертационного совета

к.х.н. М.С. Воронов

Дата «23» июня 2025 г.

