

**Заключение диссертационного совета Д 01.016.03**  
**на базе Государственного образовательного учреждения высшего**  
**профессионального образования «Донецкий национальный университет»**  
**Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики**  
**по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук**  
аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета Д 01.016.03 от «11» марта 2020 г. № 33

**О ПРИСУЖДЕНИИ**

**Покинтелице Елене Анатольевне**  
**ученой степени кандидата технических наук**

Диссертация «Теплофизические особенности плавления и кристаллизации органических теплоаккумулирующих материалов группы дифенилов» по специальности 05.14.04 – промышленная теплоэнергетика принята к защите «18» декабря 2019 г., Протокол № 32 диссертационным советом Д 01.016.03 на базе Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет», 283001, г. Донецк, ул. Университетская 24 (приказ МОН ДНР о создании диссертационного совета № 117 от 8.02.2016 г., приказ МОН ДНР об изменениях в составе диссертационного совета № 442 от 25.04.2017 г.).

**Соискатель** – Покинтелица Елена Анатольевна, 1984 года рождения, в 2006 году окончила Донецкий национальный университет по специальности «Физика», квалификация – магистр физики, преподаватель.

Покинтелица Е.А. работает в должности ассистента кафедры физики и физического материаловедения Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики, г. Макеевка.

**Диссертация выполнена** на кафедре физики и физического материаловедения Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики, г. Макеевка.

**Научный руководитель** – Александров Валерий Дмитриевич, доктор химических наук, профессор, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики, г. Макеевка, заведующий кафедрой физики и физического материаловедения.

**Официальные оппоненты:**

1. Недопёкин Фёдор Викторович, доктор технических наук, профессор, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет» Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики, г. Донецк, профессор кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экологии имени И.Л. Повха;

2. Гридин Сергей Васильевич, кандидат технических наук, доцент, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный технический университет» Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики, г. Донецк, доцент кафедры промышленной теплоэнергетики; дали положительные отзывы о диссертации.

**Ведущая организация:** Образовательная организация высшего профессионального образования «Донецкая академия транспорта» Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики, г. Донецк, в своем положительном заключении, подписанном на основании обсуждения и одобрения на заседании кафедры «Техническая эксплуатация автомобилей» образовательной организации высшего профессионального образования

«Донецкая академия транспорта», г. Донецк (20 января 2020 г., протокол № 5, подписан заведующим кафедрой «Математические методы и автоматизированное проектирование», д.х.н., профессором **Сунцовым Николаем Владимировичем** и утверждён ректором ОО ВПО «Донецкая академия транспорта», к.т.н., доц. **Энглез И.П.** 27.01.2020 г.) указала, что полученные в диссертационной работе экспериментальные данные по фазовым превращениям органических веществ группы дифенилов существенно пополняют банк данных по теплотехническим параметрам исследованных веществ, которые могут быть использованы в качестве теплоаккумулирующих материалов (ТАМ); исследованные индивидуальные низкомолекулярные соединения, а также некоторые эвтектические смеси можно рекомендовать для их использования в качестве теплоаккумулирующих материалов, в частности, в области автомобильного транспорта в системах предпускового прогрева двигателей внутреннего сгорания; предложенные методики расчета энергетического КПД и однофакторного дисперсионного анализа позволяют наиболее эффективно выбирать и использовать теплоаккумулирующие материалы в аккумуляторах теплоты. Результаты диссертационной работы получили подтвержденное практическое внедрение в инженерных разработках предприятия ООО «ДОНСПЕЦПРОМ», а также использованы при планировании перспективных технологических разработок в ООО «УНИВЕРСАЛ АВТО» по оснащению автотранспортных средств тепловыми аккумуляторами для предпускового прогрева поршневых двигателей внутреннего сгорания.

Работа отвечает требованиям п. 2.2 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Покинтелица Елена Анатольевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.04 – промышленная теплоэнергетика.

**Основные результаты диссертационных исследований** изложены в 30 научных работах, в том числе в 11 статьях в рецензируемых научных изданиях, в которых согласно нормативным документам ВАК МОН ДНР могут

публиковаться результаты диссертационных исследований по специальности 05.14.04 – промышленная теплоэнергетика (из них 4 представлены в Международной наукометрической базе SCOPUS и 1 статья в Международной наукометрической базе Russian Science Citation Index (RSCI) на платформе Web of Science); 18 публикаций автора включены в наукометрическую базу РИНЦ Российский индекс научного цитирования.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

### **В рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК ДНР**

1. Александров, В.Д. Этапы развития кластерно-коагуляционной теории кристаллизации переохлажденных жидкостей [Текст] / В.Д. Александров, О.В. Александрова, И.В. Грицук, Ю.В. Костанда, Н.П. Нагорная, В.А. Постников, О.В. Соболев, С.А. Фролова, Н.В. Щebetовская, Е.А. Покинтелица, Т.В. Мозгунова // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Современные строительные материалы. – 2013. – Вып. 2013-1 (99). – С. 21-31.

2. Покинтелица, Е.А. Анализ параметров равновесной и неравновесной кристаллизации сплавов в системе нафталин – дибензил [Текст] / Е.А. Покинтелица // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Актуальные проблемы физико-химического материаловедения. – 2013. – Вып. 2013-4 (102). – С. 52-57.

3. Александрова, О.В. Анализ термических эффектов, характеризующих кристаллизацию переохлажденных расплавов / [Текст] // О.В. Александрова, Е.А. Покинтелица, М.В. Марченкова // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Актуальные проблемы физико-химического материаловедения. – 2013. – Вып. 2013-4 (102). – С. 58-67.

4. Александров, В.Д. Применение фазопереходных теплоаккумулирующих материалов в строительстве [Текст] / В.Д. Александров, О.В. Соболев, О.В. Александрова, А.Ю. Соболев, Е.А. Покинтелица, Д.П. Лойко, Ш.К. Амерханова // Вестник Донбасской национальной академии

строительства и архитектуры. Современные строительные материалы. – 2016. – Вып. 2016-1(117). – С. 5-13.

5. Александров, В.Д. Особенности кристаллизации дифенила, дифенилметана, дифенилэтана в зависимости от термической предыстории жидкой фазы [Текст] / В.Д. Александров, Е.А. Покинтелица // Вестник ДонНТУ. – 2016. – № 2 (2). – С. 18-23.

6. Соболев, А.Ю. Эвтектические смеси как надежные теплоаккумулирующие материалы [Текст] / А.Ю. Соболев, Е.А. Покинтелица // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Сборник научных трудов. Современные строительные материалы // ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Макеевка. – 2019. – Вып. 2019-1 (135). – С. 64-68.

**В рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК ДНР,  
включенных в Международные наукометрические базы**

7. Александров, В.Д. Неравновесная кристаллизация сплавов в системе нафталин–дибензил [Текст] / В.Д. Александров, Е.А. Покинтелица, Н.В. Щebetовская // Журнал физической химии. – 2014. – Т. 88. – № 7-8. – С. 1129-1134. Переведена на английский язык: Aleksandrov, V.D. Nonequilibrium Crystallization of Alloys in the Naphthalene–Dibenzyl System [Текст] / V.D. Aleksandrov, O.A. Pokyntelytsia, N.V. Shchebetovskaya // Russian Journal of Physical Chemistry A. – 2014. – Vol. 88. – № 8. – P. 1307-1311. **(Scopus)**.

8. Александров, В.Д. Метод расчета размеров зародышей при гомогенной кристаллизации из переохлажденной жидкости [Текст] / В.Д. Александров, Е.А. Покинтелица // Журнал физической химии. – 2016. – Т. 90. – № 9. – С. 1385-1388. Переведена на английский язык: Aleksandrov, V.D. Method for calculating the sizes of nucleation centers upon homogeneous crystallization from a supercooled liquid [Текст] / V.D. Aleksandrov, O.A. Pokyntelytsia // Russian Journal of Physical Chemistry A. – 2016. – V. 90. – № 9. – P. 1839-1842. **(Scopus)**.

9. Александров, В.Д. Особенности кристаллизации о-, м-, р-терфенилов из расплава [Текст] / В.Д. Александров, Е.А. Покинтелица // Материаловедение. – 2016. – № 6. – С. 23-27. **(Russian Science Citation Index (RSCI) на платформе Web of Science).**

10. Александров, В.Д. Термический гистерезис при плавлении и кристаллизации макрообъектов [Текст] / В.Д. Александров, Е.А. Покинтелица, А.Ю. Соболев // Журнал технической физики. – 2017. – Т. 87. – Вып. 5. – С. 722-726. **(Scopus).**

11. Александров, В.Д. Динамика изменения кластерной структуры расплавов в процессе равновесной и неравновесной кристаллизации [Текст] / В.Д. Александров, С.А. Фролова, Е.А. Покинтелица, А.П. Зозуля, Ш.К. Амерханова // Расплавы. – 2017. – № 6. – С. 484-490. **(Scopus).**

**На автореферат поступило 9 отзывов.** Все отзывы положительные, из них 7 с замечаниями.

Обзор поступивших отзывов:

1. **Булкин Виталий Иванович**, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры математики, физики и информационных технологий ГОУ ВПО «Донбасская аграрная академия», г. Макеевка.

**Отзыв положительный, с замечаниями:**

– В формулах Хэвисайда на стр.7 непонятны цифры 10 и 22 в правой части. В этих же формулах неясно, в каких градусах выражаются числа 5 и 2 в скобках. Либо это градусы Цельсия, либо градусы Кельвина.

– При сравнении переохлаждений (рис. 3) для нафталина, дифенила, дибензила и дифенилметана автор объясняет их различие друг от друга тем, что молекулы дибензила  $(\text{CH}_2)_2(\text{C}_6\text{H}_5)_2$  и дифенилметана  $\text{CH}_2(\text{C}_6\text{H}_5)_2$  имеют более сложное строение, чем молекулы нафталина  $(\text{C}_{10}\text{H}_8)$  и дифенила  $(\text{C}_{12}\text{H}_{10})$ . Вопрос: каким образом структура молекул может повлиять на процесс кристаллизации и соответственно на величину переохлаждения?

2. **Шажко Ярослав Витальевич**, кандидат технических наук, зам. директора по научной работе ГУ «Институт физики горных процессов», г. Донецк.

**Отзыв положительный с замечанием:**

– Из автореферата не совсем понятна схема (рис. 9), характеризующая методику определения степени кристалличности по термограммам нагревания-охлаждения.

3. **Нагорная Нина Павловна**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры товароведения ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского», г. Донецк.

**Отзыв положительный с замечаниями:**

– В работе в основном исследованы индивидуальные и двухкомпонентные смеси углеводородов. Обычно принято использовать многокомпонентные смеси, дающие более стабильные результаты при большом количестве циклов зарядки и разрядки тепловых аккумуляторов.

– Надписи на рентгенограммах (рис. 7) мелкие и неразборчивые, поэтому трудно определить к какому виду кристаллов после термообработки они относятся.

4. **Кукушкин Сергей Арсеньевич**, доктор физико-математических наук, профессор, зав. лабораторией структурных и фазовых превращений в конденсированных средах ИПМаш РАН, г. Санкт-Петербург, заслуженный деятель науки РФ, лауреат премии Президиума РАН им. П.А. Ребиндера и премии СПбНЦ РАН и Правительства СПб им. А.Ф. Иоффе.

**Отзыв положительный без замечаний.**

5. **Кидяров Борис Иванович**, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник ФГБУН Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения РАН, г. Новосибирск.

**Отзыв положительный с замечаниями:**

– На странице 13 отмечена роль структуры кристаллов в образовании определенной фазовой диаграммы бинарной системы «*o*-терфенил (*A*) –

дибензил (В)». Однако по тексту автореферата не указана точечная симметрия ни одного из изученных кристаллов дифенилов, а также не всегда приводятся их развернутые химические формулы.

– На странице 21 автореферата для публикации № 30 не указана страна патентования заявки на изобретение.

– Имеются отдельные стилистические замечания, например в публикации № 18: «Влияние массы на переохлаждение при кристаллизации о-терфенила». По-видимому, речь идет о массе исходного расплава?

– Фраза на странице 2 и далее по тексту «многочисленное термоциклирование» не удачна. Более подходящим в данном случае является термин «многократное термоциклирование».

6. **Захаров Анатолий Юльевич**, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры общей и экспериментальной физики Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород.

**Отзыв положительный без замечаний.**

7. **Билалов Тимур Ренатович**, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник Федерального казенного предприятия «Государственный научно-исследовательский институт химических процессов», г. Казань.

**Отзыв положительный с замечанием:**

– В автореферате сказано, что масса исследуемых образцов колебалась от 0.15 до 1.5 г. Однако нигде не сказано, каковы геометрические размеры исследуемых образцов. Это либо цилиндры с определенными диаметром и высотой, либо кубики с определенной высотой грани, либо какая-то иная форма. Кроме того, не хватает данных по теплофизическим свойствам, в частности – тепло- и температуропроводности исследованных образцов (хотя-бы ориентировочные значения), которые позволили бы оценить интенсивность процесса при переходе к полноразмерным образцам ТА, в которых масса ТАМ значительно больше 1.5 г.



8. **Магомедов Махач Насрутдинович**, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, главный научный сотрудник Института проблем геотермии и возобновляемой энергии – филиала объединенного института высоких температур РАН, г. Махачкала.

**Отзыв положительный с замечаниями:**

– На стр. 3 заявлено: «впервые обнаружен быстрый переход от квазиравновесной кристаллизации (КРК) без переохлаждения к неравновесно-взрывной (НРВК) с соответствующими переохлаждениями в зависимости от степени предварительного прогрева жидкой фазы». Не понятно - что понимается под терминами «квазиравновесная кристаллизация (КРК) без переохлаждения» и «неравновесно-взрывная кристаллизация (НРВК) с соответствующим (чему соответствует?) переохлаждением». Почему они неравновесные? И если неравновесные, то за какое время приходят в равновесие? Так же не ясно на стр. 3, что такое «нормальные скорости охлаждения»?

– Не ясно, что понимается под термином «линия неравновесного ликвидуса»? Если условия равновесия не достигнуты, то фазы не могут сосуществовать и такая «неравновесная диаграмма состояния» будет меняться со временем.

– Не ясно, откуда брались значения  $\sigma_{LS}$  – межфазной поверхностной энергии, которая входит в формулы 4?

9. **Андрійчук Николай Данилович**, доктор технических наук, профессор, директор Института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства ГОУ ВПО ЛНР «Луганского национального университета имени Владимира Даля».

**Отзыв положительный с замечаниями:**

– Для эффективной работы теплоаккумуляторов фазового перехода с использованием теплоаккумулирующих материалов принято использовать различные неорганические добавки. К сожалению, в экспериментальной части этот вопрос не рассматривается.

– На рис. 8 показаны линии равновесного и неравновесного ликвидуса, но отсутствуют линии солидуса.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации** обосновывается компетентностью оппонентов и сотрудников ведущей организации по теме рассматриваемой диссертационной работы, наличием у них многочисленных научных публикаций по разработке методов использования теплоаккумулирующих материалов и расчета их тепловых характеристик в различных отраслях промышленности.

**Диссертационный совет отмечает, что** по своей направленности диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.14.04 – промышленная теплоэнергетика, а именно в части следующих направлений исследований:

3.1. Разработка научных основ сбережения энергетических ресурсов в промышленных теплоэнергетических устройствах и использующих теплоту фазового превращения в системах и установках;

3.3. Теоретические и экспериментальные исследования механизмов и закономерностей использования теплоты фазовых переходов в тепловых системах и установках, использующих теплоту;

3.9. Исследование процессов нагрева материалов и теплообмена при плавлении и кристаллизации с учетом химических и фазовых превращений.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

– впервые для низкомолекулярных органических соединений группы дифенилов методами термического анализа проведены систематические экспериментальные исследования фазовых переходов, которые позволили установить оптимальные температурные режимы эксплуатации ТАМ на их основе с минимальными перегревами и переохлаждениями рабочих тел;

– методами термического анализа для дифенилметана и дифенилбензолов обнаружен переход от квазиравновесной кристаллизации без переохлаждения к неравновесно-взрывной с соответствующими переохлаждениями в зависимости

от степени предварительного прогрева жидкой фазы, влияющий на характер разрядки теплового аккумулятора;

– определены метастабильные области с переохлаждениями в системах нафталин–дибензил, дифенил–дибензил и построены неравновесные диаграммы состояния этих систем, на основании которых предложены оптимизированные составы ТАМ и температурные интервалы зарядки и разрядки теплового аккумулятора с этими веществами;

– по кривым нагревания впервые построена равновесная диаграмма состояния сплавов в системе о-терфенил–дибензил; показано, что она образует диаграмму состояния эвтектического типа с эвтектической температурой  $T_{\text{э}} \approx 297$  К и составом ~50 масс.% о-терфенила и ~50 масс.% дибензила; показано, что при охлаждении расплавов с нормальными скоростями линии неравновесного ликвидуса значительно смещаются относительно линий равновесного ликвидуса;

– установленные закономерности изменения энергии Гиббса в зависимости от температуры для жидкой, твердой и жидко-твердой фаз позволили показать пути квазиравновесной и неравновесной кристаллизации;

– получены выражения для расчетов изменения энергии Гиббса при кристаллизации, расчетов зародышей критических размеров и работ образования этих зародышей, активностей, коэффициентов активностей компонентов от концентрации как на линии равновесного ликвидуса при КРК, так и на линии неравновесного ликвидуса при НРВК, что позволило установить закономерности изменения этих параметров при приближении составов к эвтектическим.

### **Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

1. Методами термического анализа получен массив новых экспериментальных данных по изучению процессов плавления и кристаллизации индивидуальных теплоаккумулирующих органических веществ группы дифенилов – дифенила, дифенилметана, дифенилэтана (дибензила), дифенилбензолов (терфенилов) и нафталина, а также

эвтектических сплавов – 72.2 масс.% дифенилметана-27.8 масс.% дифенила, 20.2 масс.% нафталина-79.8 масс.% дифенилметана, 79.5 масс.% *o*-терфенила-20.5 масс.% нафталина, 57.5 масс.% *o*-терфенила-42.5 масс.% дифенила, 66 масс.% *o*-терфенила-34 масс.% *m*-терфенила.

2. Установлены особенности фазопереходных явлений в перечисленных низкомолекулярных органических соединениях, имеющие важное значение при разработке теплоаккумулирующих материалов для их эффективного использования в аккумуляторах теплоты фазового перехода, и определяющие:

- выбор оптимального состава ТАМ;
- выбор ТАМ, обладающих наибольшим теплосодержанием;
- выявление температурных интервалов «работоспособности» ТАМ;
- установление условий устойчивости ТАМ при их многократном термоциклировании и периодическом переходе из жидкого состояния в твердое и наоборот;
- установление условий, снижающих переохлаждаемости низкомолекулярных органических соединений при кристаллизации.

3. Впервые построены равновесные и неравновесные диаграммы состояния в системах нафталин–дибензил, дифенил–дибензил, *o*-терфенил–дибензил.

4. Установлена тенденция к уменьшению переохлаждения расплавов в системе нафталин–дибензил по мере приближения состава к эвтектическому, что позволяет рекомендовать эвтектическую смесь нафталина с дибензилом для использования в качестве ТАМ.

5. Новые экспериментальные результаты, полученные автором, имеют важное значение для развития науки о кристаллизации низкомолекулярных органических соединений, особенно для углеводородов группы дифенилов. Показана применимость основных положений термодинамики и кинетики зародышеобразования и массовой кристаллизации применительно к низкомолекулярным органическим соединениям. Следует отметить не только

проведенные автором термографические, но и структурные исследования методами оптической микроскопии и рентгеноструктурного анализа, которые показывают изменения структуры углеводов, получаемых в тех или иных условиях.

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

- полученные экспериментальные данные по фазовым превращениям органических веществ группы дифенилов существенно пополняют банк данных по теплотехническим параметрам исследованных веществ, которые могут быть использованы в качестве эффективных ТАМ;

- исследованные индивидуальные низкомолекулярные органические соединения, а также некоторые эвтектические смеси можно рекомендовать для их использования в качестве теплоаккумулирующих материалов, в частности, в системах предпускового прогрева двигателей внутреннего сгорания автомобилей;

- предложенные методики расчета энергетического КПД и однофакторного дисперсионного анализа позволяют наиболее эффективно выбирать и использовать ТАМ в аккумуляторах теплоты;

- результаты работы внедрены и в учебный процесс в ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» в качестве учебного материала по курсу дисциплин «Централизованное теплоснабжение» и «Автономные системы теплоснабжения» образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «Теплогазоснабжение и вентиляция»;

- результаты диссертационной работы получили подтвержденное практическое внедрение в инженерных разработках предприятия ООО «ДОНСПЕЦПРОМ», а также использованы при планировании перспективных технологических разработок в ООО «УНИВЕРСАЛ АВТО» по оснащению автотранспортных средств тепловыми аккумуляторами для предпускового прогрева поршневых двигателей внутреннего сгорания.

**Достоверность результатов исследования подтверждается** обеспечением соответствующей точности и тарировкой измерительных систем (засвидетельствованной наличием сертификатов поверки приборов), воспроизводимостью результатов экспериментов, использованием современных компьютерных аппаратных и программных средств обработки данных, удовлетворительным согласованием отдельных тестовых результатов диссертационной работы с результатами других исследователей.

**Основные результаты диссертации докладывались** на 16 научных конференциях: конференции стран СНГ по росту кристаллов (г. Харьков, 2012г.); XIX International Conference on Chemical Thermodynamics in Russia. Moscow (МІТНТ), (г. Москва, 2013); III, V, VI, VII, IX Международных научных конференциях «Химическая термодинамика и кинетика» (г. Великий Новгород, 2013 г., 2015 г., 2017 г.; г. Тверь, 2016 г., 2019 г.); International conference on thermal analysis and calorimetry in Russia (RTAC-2013, (Saint-Peterburg, 2013) и (RTAC 2016) (Saint-Peterburg, 2016); Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы физико-химического материаловедения» (г. Макеевка, 2013); VIII Международной научной конференции «Кинетика и механизм кристаллизации. Кристаллизация как форма самоорганизации вещества» (г. Иваново, 2014 г.); XX International Conference on Chemical Thermodynamic in Russia RCCT 2015 (Nizhni Novgorod, 2015); Международной научной конференции «Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании» (г. Москва, 2016 г.); XXI International conference on chemical thermodynamic in Russia (RCCT 2017) (Novosibirsk, 2017); VI Международной научной конференции «Теоретическая и экспериментальная химия» (г. Караганда, 2017); X Международной научной конференции «Кинетика и механизм кристаллизации. Кристаллизация и материалы нового поколения» (г. Суздаль, 2018 г.).

**Личный вклад соискателя** состоит в том, что все основные экспериментальные и теоретические результаты исследований получены лично соискателем. Им проведен обзор и анализ литературных данных, осуществлено

планирование экспериментов, изготовление образцов, разработаны методики экспериментальных исследований, а также реализована обработка и обобщение их результатов методами математической статистики и представлено научное обоснование выбора температурных режимов при эксплуатации ТАМ.

На заседании от «11» марта 2020 года диссертационный совет принял решение присудить Покинтелице Елене Анатольевне ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **18** человек, из них **7** докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из **22** человек, входящих в состав совета, проголосовали:

- за **18**
- против **0**
- недействительных бюллетеней **0**

Председатель  
диссертационного совета Д 01.016.03  
д-р техн. наук, профессор



В.И. Сторожев

Ученый секретарь  
диссертационного совета Д 01.016.03  
д-р физ.-мат. наук, доцент



И.А. Моисеенко

*12 марта 2020г.*



УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ

*М.Н. МИХАЛЬЧЕНКО*