

**Информация о научной деятельности  
кафедры «Физики, математики и материаловедения»,  
секция «Физики и физического материаловедения»**

**в 2018 г.**

**1. Адрес :** ком. 440, каф. ФММ, ул. Державина, 2, телефон: 3-14, e-mail: primew65@mail.ru.

**2. Руководитель:** профессор, доктор химических наук, академик АН Высшей Школы, зав. каф. ФММ Александров В.Д.

**3. Состав кафедры:** профессоров – 2, доцентов – 4, ст. преп. – 1, ассистентов – 1, зав. лабораторией – 1, лаборанты – 2, аспирант – 2.

**4. Область научных исследований.** Физико-химическая кинетика кристаллизации вещества.

**5. Предоставляемые консультационные и инженерные услуги.** В рамках совместного научного творчества сотрудниками нашей кафедры предоставляются консультационные услуги организациям:

- г. Санкт-Петербург, Институт проблем машиностроения РАН.
- Россия, Республика Дагестан, г. Махачкала, ФГБУН Институт проблем геотермии Дагестанского научного центра РАН.
- г. Великий Новгород, Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого.
- г. Новосибирск, ФГБУН Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения РАН.
- ГУ «Институт физики горных процессов», г. Донецк.
- ФНИЦ «Кристаллография и фотоника им. Шубникова», РАН, г. Москва.
- ИФМ Сибирского отделения РАН, г. Новосибирск.
- ФКП «Государственный научно-исследовательский институт химических процессов», г. Казань.
- Европейский университет им. Гумилева, г. Астана, Казахстан.

- Донецкий Национальный Технический Университет, кафедра физического материаловедения, г. Донецк.
- Донецкий физико-технический институт, г. Донецк. Донецкий Национальный Университет, физический факультет, г. Донецк.
- Институт физики при государственном университете Южного Федерального округа, г. Ростов-на-Дону.

**6. Основные наиболее интересные научные практические разработки творческого научного коллектива кафедры, руководитель проф. Александров В.Д.**

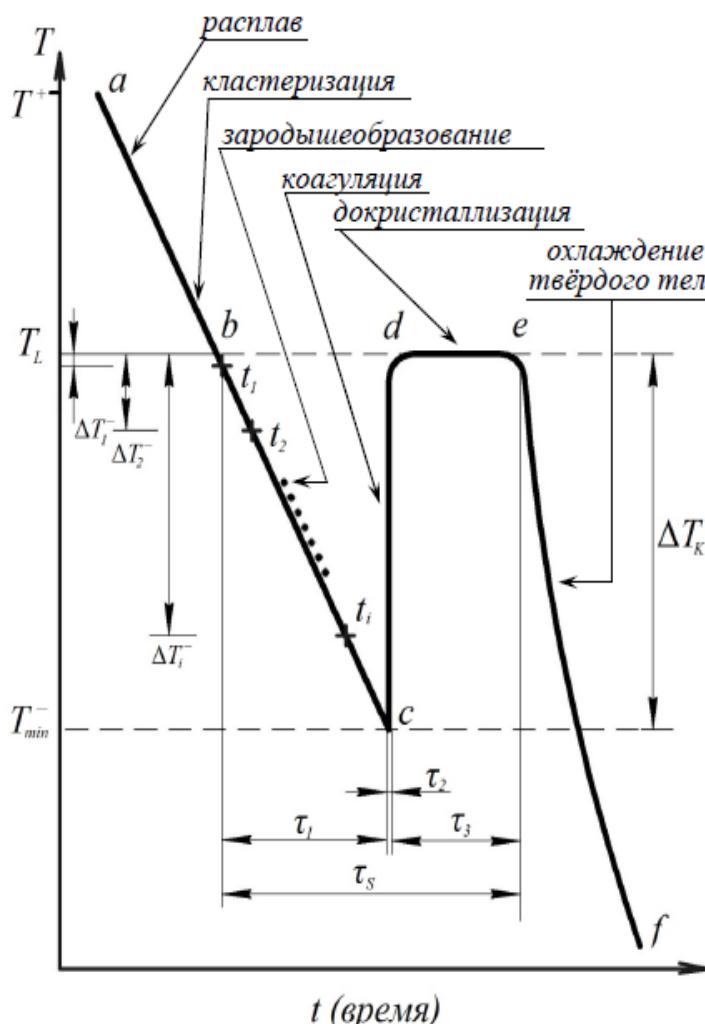


Рис.1. Схематическая термограмма охлаждения при неравновесной кристаллизации

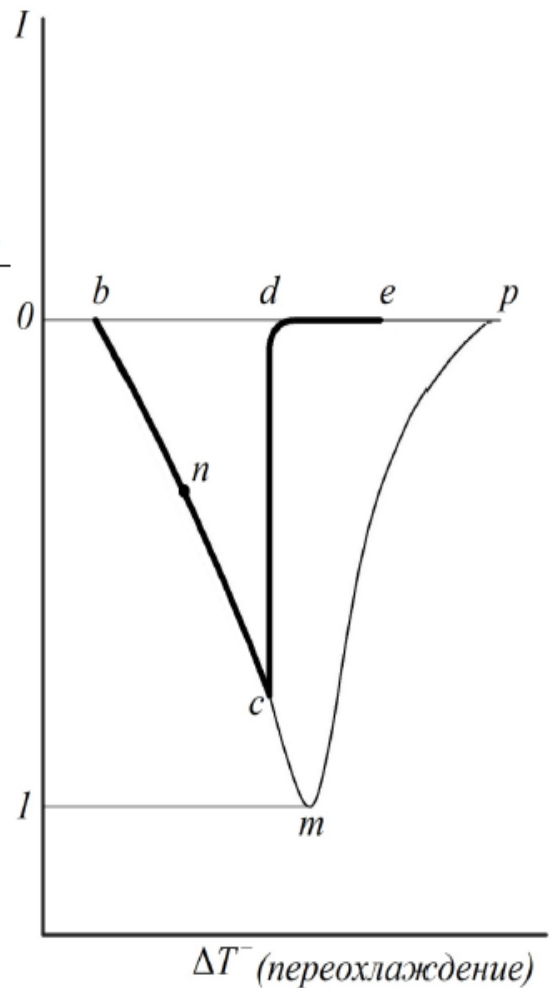


Рис. 2. Зависимость скорости зародышеобразования и от переохлаждения  $\Delta T^-$

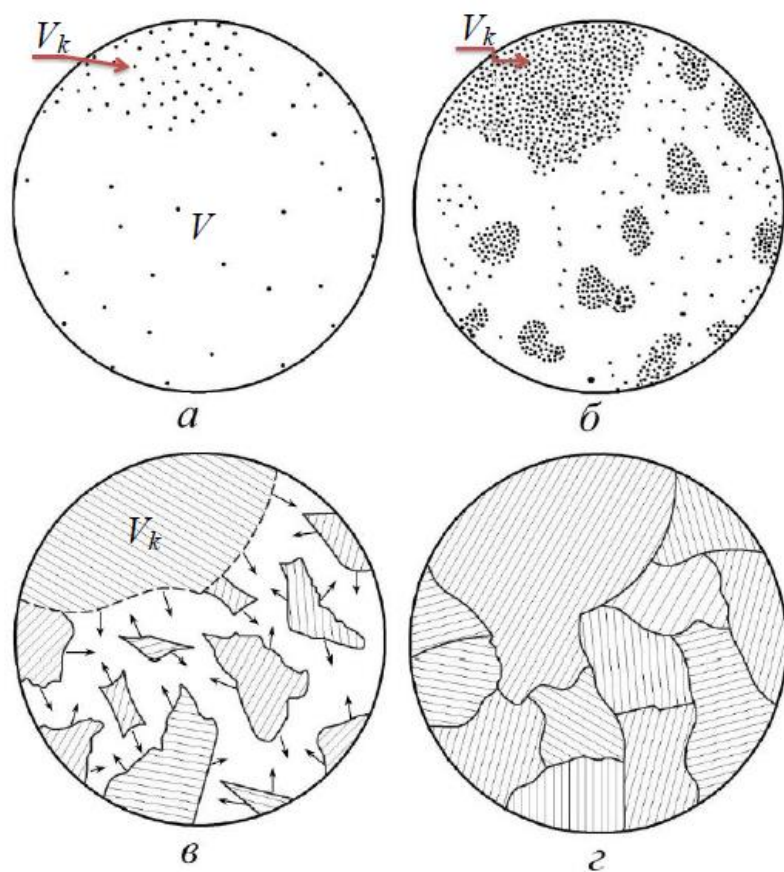


Рис. 3. Схема поэтапного изменения структуры жидкой и твердой фазы при затвердевании переохлажденного расплава

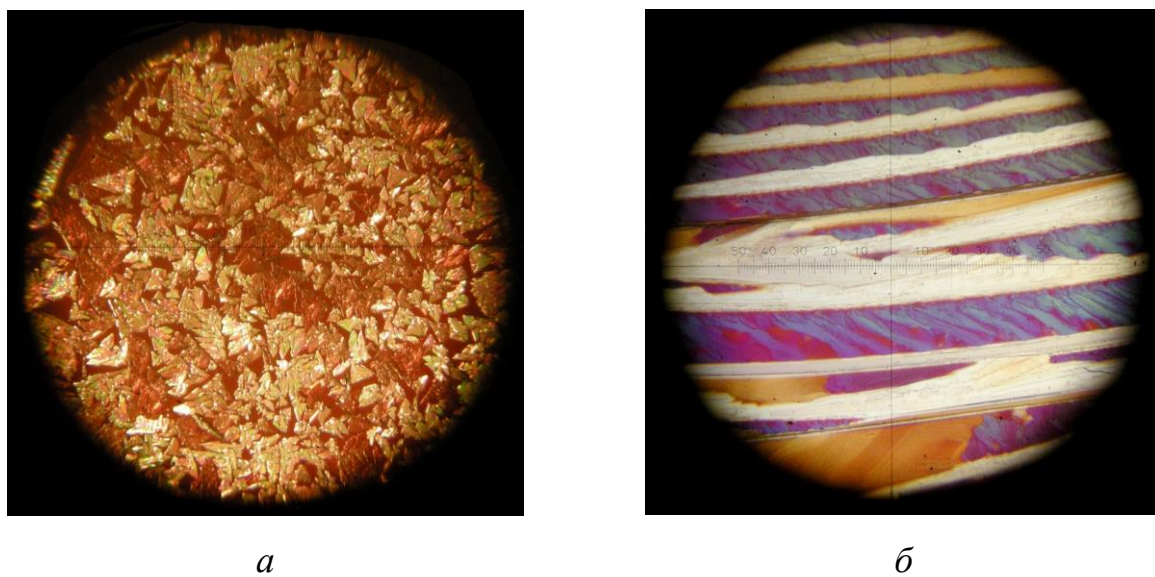
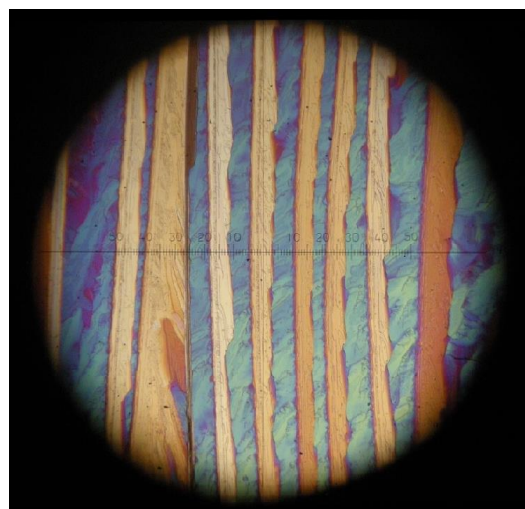


Рис. 4. Кристаллы нафталина, полученные при равновесной (расплав перегрет на 3 °С) (а) и неравновесной (расплав перегрет на 20 °С) (б)

кристаллизации. х 200.

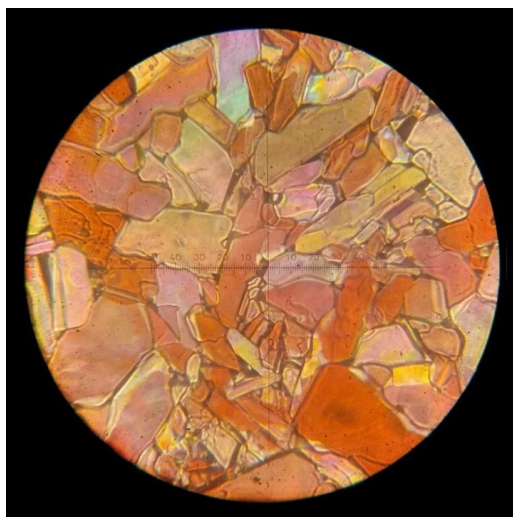


*a*

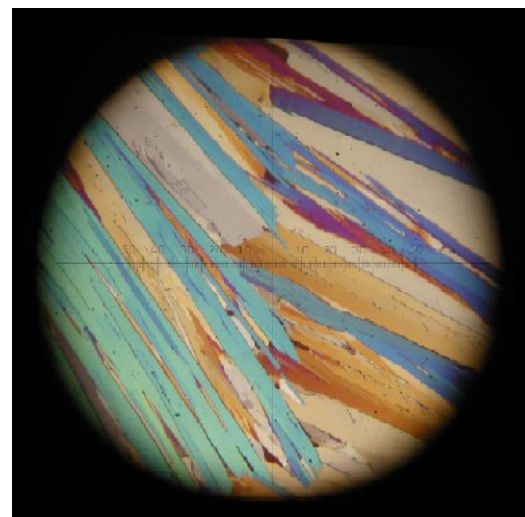


*б*

Рис. 5. Кристаллы дифенила, полученные при равновесной (расплав перегрет на 3 °С) (*a*) и неравновесной (расплав перегрет на 20 °С) (*б*) кристаллизации. х 200.



*a*



*б*

Рис. 6. Кристаллы дифенилэтана (добензила), полученные при равновесной (расплав перегрет на 2 °С) (*a*) и неравновесной (расплав перегрет на 20 °С) (*б*) кристаллизации. х 200.

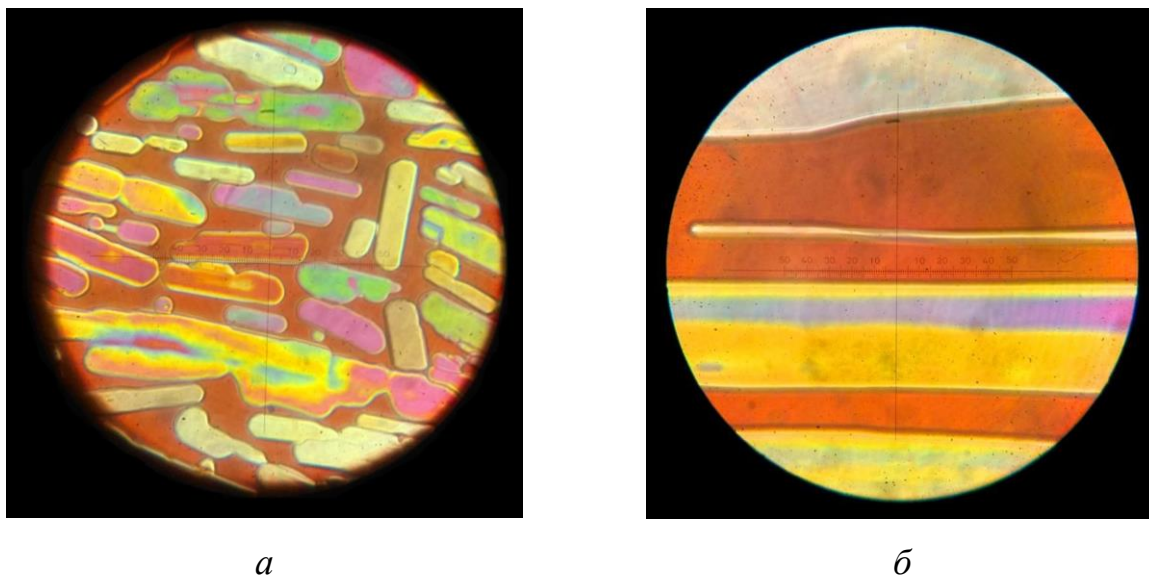


Рис. 7. Кристаллы дифенилметана, полученные при равновесной (расплав перегрет на 2 °С) (а) и неравновесной (расплав перегрет на 20 °С) (б) кристаллизации. х 200.

#### Основные результаты:

1. Проведены экспериментальные исследования переохлаждений при кристаллизации индивидуальных веществ и бинарных металлических сплавов в системах Sn-Ga, In-Pb, Sn-Pb.
2. Построены равновесные и неравновесные диаграммы состояния Sn-Ga, In-Pb, Sn-Pb.
3. Установлены закономерности изменения переохлаждений в зависимости от концентрации компонентов.
4. Изучена кинетика равновесной и неравновесной кристаллизации эвтектических сплавов олова с галлием, свинца с оловом, свинца с индием.
5. Рассчитаны активности компонентов и энергии их активации при температурах ликвидуса, солидуса и в области переохлаждения в системах Sn-Ga, In-Pb.
6. Разработаны схемы изменения энтропии, энтальпии и энергии Гиббса для индивидуальных веществ при фазовых превращениях.

7. На основании термодинамического анализа показаны пути равновесной и неравновесной кристаллизации металлов и сплавов.
8. Проведены экспериментальные исследования низкомолекулярных соединений углеводородов и их смесей: изомеры терфенила и терфинильные смеси.
9. Впервые построена и проанализирована равновесная и неравновесная диаграмма состояния в системе нафталин – о-терфенил.
10. Изучены особенности кристаллизации в данной системе, а также переохлаждения, энтальпии плавления и т.д.
11. На основании термодинамического анализа показаны пути равновесной и неравновесной кристаллизации нафталин – о-терфенил.
12. Получила свое дальнейшее развитие кластерно-коагуляционная теория кристаллизации на основе новых экспериментальных данных.
13. Подготовлен промежуточный отчет.
14. Результаты работы опубликованы в 15 работах, из них: 1 монография, 4 статьи и 8 тезисов докладов, апробированы на 5 международных конференциях.
15. В рамках научно-исследовательской работы принимали участие 5 студентов.
16. В рамках НИР защитил кандидатскую диссертацию ст. преп. Соболев А.Ю. и работают над кандидатскими диссертациями асс. Покинтелица Е.А., асп. Зозуля А.П., асп. Греднев Д.С.

**7. Участие в международных проектах и программах.** Проф. Александров В.Д. является экспертом в области физики и химии кристаллизации вещества Международного комитета экспертов и экспертиз (США).

**8. Сотрудничество с организациями, в т.ч. международными.**

Проф. Александров В.Д. и его научный коллектив в рамках договора о творческом сотрудничестве поддерживают тесные контакты с Институтом кристаллографии РАН (г. Москва), с Карагандинским государственным университетом, кафедрой аналитической и физической химии (г. Караганда, Казахстан), Донецким институтом железнодорожного транспорта (г. Донецк).

## **9. Госбюджетные и кафедральные темы.**

В 2018 году велась работа и подготовлены промежуточные отчеты по двум кафедральным научной и научно-методической темам: кафедральной научной темы К-2-15-16 «Развитие кластерно-коагуляционной модели неравновесной кристаллизации переохлажденных жидкостей» (ответственный исполнитель - доц., к.х.н. Фролова С.А.) и К-2-16-16 "Разработка и внедрение в учебный процесс дисциплины «Прикладная физика» с использованием мультимедийных и дистанционных технологий" (ответственный исполнитель - доц., к.х.н. Щебетовская Н.В.).

На кафедре проводились научные семинары по таким темам:

- Расширенный научный семинар предзащиты кандидатской диссертации ст. преп. Соболева А.Ю.
- Отчет асс. Покинтелицы Е.А. и доклад по кандидатской диссертации;
- Отчет асп. Зозули А.П. и доклад по кандидатской диссертации;
- Отчет асп. Греднева Д.С. и доклад по кандидатской диссертации;
- Термодинамические и кинетические аспекты кристаллизации расплавов (докл. –Покинтелица Е.А.);
- Влияние термической предыстории расплавов углеводов на их кристаллизацию (докл. – Покинтелица Е.А.);
- Особенности кристаллизации кумарина (докл. – Щебетовская Н.В.);
- Особенности кристаллизации двуядерных углеводов ароматического ряда (докл. – Покинтелица Е.А.).

## **10. Научные, научно-производственные центры и лаборатории.**

- Научный центр (СНЦСИМ) совместно с институтом проблем материаловедения НАНУ;
- Лаборатория кристаллизации;
- Лаборатория рентгеновского анализа и ЭПР;
- Мастерская механической обработки материалов;
- Лаборатория оптической микроскопии.

**11. Специальное оборудование, предназначенное для научных исследований, которое может заинтересовать посторонних исследований.**

- Установки для термического анализа (ЦТА, ДТА);
- Рентгеновский дифрактометр ДРОН-4;
- Установка по электронному парамагнитному резонансу (ЭПР);
- Электронный микроскоп РЭМ-200;
- Вакуумный пост ВУП-4К;
- Металлографические микроскопы МИМ-8;
- Твердомеры Бринелля и Роквелла с алмазным конусом.
- Станки (токарный, фрезерный, сверлильный, шлифовальный, деревообрабатывающий и др.).

12. **Публикации.** Общее количество публикаций кафедры за 2018 г. составило 30 работ.

	<b>Библиографическое описание документа</b>
<b>2</b>	Нормативные документы
<b>3</b>	Монографии
	Александров В.Д., Постников В.А., Фролова С.А., Соболев О.В., Щебетовская Н.В., Соболев А.Ю., Покинтелица Е.А., Зозуля А.П.; под общ. ред. проф. В.Д. Александрова. Кинетика зародышеобразования и массовой кристаллизации переохлажденных расплавов и растворов. Сборник избранных трудов. Часть 2. ГОУ ВПО «ДонНАСА». – Донецк: Донбасс, 2018. – 413 с.
<b>4</b>	Учебные пособия Александров В.Д., Фролова С.А., Соболев О.В., Щебетовская Н.В., Соболев А.Ю., Зозуля А.П., Башева Т.С. «Химические элементы и их применение в материаловедении». – Макеевка, ГОУ ВПО «ДонНАСА». – 2018. – 93с.
<b>5</b>	Конспекты лекций
<b>6</b>	Учебно-методические пособия
	Александров В.Д., Голоденко Н.Н., Сорока В.А. Соболев А.Ю. Методическое пособие для выполнения контрольных заданий по курсу физика. Метод. пособие, электронный вариант. ДонНАСА, 2018, 32 с.



8	В сборниках трудов
	О. В. Соболев, Я. В. Шажко, Л. Д. Ожегова Парный рост кристаллов в водных растворах неорганических кристаллогидратов // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Сборник научных трудов. «Современные строительные материалы». Вып. 2018-1(129). – 2018. – С. 11-15.
	Со студентами
9	В сборниках трудов международных конференций
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Александров В.Д., Соболев О.В., Шажко Я.В., Ожегова Л.Д. Определение параметров равновесной и неравновесной кристаллизации водного раствора <math>Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O</math> эвтектического состава // Материалы международной конференции «X Международная научная конференция «Кинетика и механизм кристаллизации. Кристаллизация и материалы нового поколения»» (1-6 июля 2018 г.), г. Суздаль. С. 360-361.</li> <li>2. Зозуля А.П., Александров В.Д. Анализ переохлаждений капель висмута в зависимости от материала подложки // Материалы международной конференции «X Международная научная конференция «Кинетика и механизм кристаллизации. Кристаллизация и материалы нового поколения»» (1-6 июля 2018 г.), г. Суздаль. С. 371-372.</li> <li>3. Щebetовская Н.В., Щebetовский Е.М. Термический гистерезис при плавлении и кристаллизации кумарина // Материалы международной конференции «X Международная научная конференция «Кинетика и механизм кристаллизации. Кристаллизация и материалы нового поколения»» (1-6 июля 2018 г.), г. Суздаль. С. 398-399.</li> <li>4. Александров В.Д., Покинтелица Е.А. Особенности кристаллизации эвтектического сплава 20.5 вес.% нафталина-79.5 вес.% о-терфенила // Материалы международной конференции «X Международная научная конференция «Кинетика и механизм кристаллизации. Кристаллизация и материалы нового поколения»» (1-6 июля 2018 г.), г. Суздаль. С. 406.</li> <li>5. Соболев О.В. Влияние механических вибраций на предкристаллизационные переохлаждения <math>Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O</math> // МАТЕРІАЛІ 9-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні енергетичні установки на транспорті, технології та обладнання для їх обслуговування» (2018), г. Херсон. С. 323-327.</li> <li>6. Соболев О.В., Хомутов В.В. Применение фазопереходных теплоаккумулирующих материалов в аккумуляторах тепла для культивационных сооружений защищенного грунта // Материалы I международной научно-практической конференции «приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства», 26 апреля 2018 г., Макеевка. С.167-171.</li> <li>7. Александров В.Д., Соболев О.В., Соболев А.Ю. Анализ изотерм и политерм в системе <math>Na_2SO_4 \cdot 10H_2O - Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O</math> // VIII Международная научная конференция «Химическая термодинамика и кинетика»: Сборник научных трудов в 2-х томах. – Тверь, Тверской государственный университет, 2018. – С. 44-45.</li> <li>8. Александров В.Д., Соболев А.Ю. Анализ влияния перегрева жидкой фазы на переохлаждение при кристаллизации кристаллогидратов ацетата, карбоната, сульфата и тиосульфата натрия // VIII Международная научная конференция «Химическая термодинамика и кинетика»: Сборник научных трудов в 2-х томах. – Тверь, Тверской государственный университет, 2018. – С. 344-345.</li> <li>9. Александров В.Д., Максименко Д.В. О Математическом описании взрывной кристаллизации // VIII Международная научная конференция «Химическая термодинамика и кинетика»: Сборник научных трудов в 2-х томах. – Тверь,</li> </ol>

	<p>Тверской государственной университет, 2018. – С. 40-41.</p> <p>10. Александров В.Д., Покинтелица Е.А. Исследование плавления и кристаллизации эвтектического сплава 60 вес. % м-терфенил- 40 вес. % дифенил // VIII Международная научная конференция «Химическая термодинамика и кинетика»: Сборник научных трудов в 2-х томах. – Тверь, Тверской государственной университет, 2018. – С. 42-43.</p> <p>11. Зозуля А.П., Федорович Д.В. Расчет образования зародышей твердых растворов при кристаллизации сплавов в системе In-Pb // VIII Международная научная конференция «Химическая термодинамика и кинетика»: Сборник научных трудов в 2-х томах. – Тверь, Тверской государственной университет, 2018. – С. 142-143.</p> <p>12. Степакин В.Р., Соболев О.В. Аккумуляция холода на основе эвтектических водных растворов кристаллогидратов // Материалы IV республиканской научно-практической конференции молодых ученых и студентов «Проблемы и перспективы развития транспортной отрасли», 12 апреля 2018 г. Донецк. – С.72-75.</p> <p>13. Соболев О.В., Федорович Д.В. Анализ кинетических и термодинамических параметров при равновесной и неравновесной кристаллизации эвтектического состава в системе H<sub>2</sub>O – Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·5H<sub>2</sub>O // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Научно-технические аспекты инновационного развития транспортного комплекса» 24 мая 2018 г., Донецк. – 2018. – 236-241.</p> <p>14. Назаренко М. А., Соболев О. В. Особенности работы электробуса при низких температурах. применение фазопереходных теплоаккумулирующих материалов (ФПТАМ) при обогреве, вентиляции и кондиционировании салона электробуса // Материалы конференции. 62-я международная научная конференция астраханского государственного технического университета, Астрахань, 2018. Электронный ресурс. Режим доступа: <a href="http://www.astu.org/Uploads/files/izdatelstvo/62-%D0%9D%D0%9F%D0%A0%D0%A7%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C4.zip">http://www.astu.org/Uploads/files/izdatelstvo/62-%D0%9D%D0%9F%D0%A0%D0%A7%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C4.zip</a></p> <p>15. Александров В.Д., Соболев О.В., Соболев А.Ю. Анализ изотерм и политерм в системе Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·10H<sub>2</sub>O - Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·5H<sub>2</sub>O // Сборник научных трудов VIII Международной научной конференции «Химическая термодинамика и кинетика», Тверь, 2018. С. 44-46.</p>
<b>10</b>	В сборниках трудов конференций (в т.ч. Украины)
	<p>Со студентами</p> <p>1. Овчаренко Е.Ю., Сорока В.А. Принципы современной громкоговорящей связи // Вузовская студенческая конференция «Ломоносовские чтения. история и современность физики» «ИСОФ – 2018», Донецк, 21 апреля 2018. – С.45.</p> <p>2. Скорик Д.С., Сорока В.А. Автобаны – магистрали будущего // Вузовская студенческая конференция «Ломоносовские чтения. история и современность физики» «ИСОФ – 2018», Донецк, 21 апреля 2018. – С.62.</p> <p>3. Гальцова К.И., Щebetовская Н.В. Ядерные энергетические установки // Вузовская студенческая конференция «Ломоносовские чтения. история и современность физики» «ИСОФ – 2018», Донецк, 21 апреля 2018. – С.72.</p> <p>4. Гуров А.Г., Шиман В.С., Покинтелица Е.А. Методы термического анализа // Вузовская студенческая конференция «Ломоносовские чтения. история и современность физики» «ИСОФ – 2018», Донецк, 21 апреля 2018. – С.75.</p> <p>5. Кострюкова Т.Д., Щebetовская Н.В. Солнечный парус // Вузовская</p>

	<p>студенческая конференция «Ломоносовские чтения. история и современность физики» «ИСОФ – 2018», Донецк, 21 апреля 2018. – С.80.</p> <p>6. Петров Н.А. Сорока В.А. Вред и польза Интернета для подростков // Вузовская студенческая конференция «Ломоносовские чтения. история и современность физики» «ИСОФ – 2018», Донецк, 21 апреля 2018. – С.86.</p> <p>7. Степакин В.Р. Соболев О.В. Уменьшение потребления невосполняемой энергии при эксплуатации индивидуального домостроения за счёт гелио и геотермальной энергии // Вузовская студенческая конференция «Ломоносовские чтения. история и современность физики» «ИСОФ – 2018», Донецк, 21 апреля 2018. – С.91.</p> <p>8. Щebetовский Е.М., Щebetовская Н.В. // Вузовская студенческая конференция «Ломоносовские чтения. история и современность физики» «ИСОФ – 2018», Донецк, 21 апреля 2018. – С.96.</p>
<b>12</b>	В журналах (в т.ч. Украины)
	<p>В журналах Украины:</p> <p>1. О.И.Моисеев, В.А.Сорока, В.И.Тимченко. Фотометрирование освещенности современными источниками света // Вестник ДонНУ. Сер. Г: Технические науки. – 2018. – № 2. С. 9-16.</p> <p>2. М.В.Абрамова, И.В.Сельская и В.А.Сорока. Проблемы фотометрирования освещённости // Вестник ДонНАСА. Выпуск 2017,-(126),с.5-8 ISSN 2519-2817.</p>
<b>14</b>	Патенты
	<p>Патент №125967UA, Украина. Система регулирования температуры охлаждающей жидкости транспортного двигателя с утилизацией теплоты отработанных газов тепловым аккумулятором и мониторингом тепловых параметров. // Грицук И.В., Погорлецкий Д.С., Симагин А.Ф., Александров В.Д., Соболев О.В. и др., всего 8 чел. Оpubл. 25.05.2018, бюл. №10.</p>

**СПИСОК НАУЧНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ И ПРИНЯТЫХ РЕДАКЦИЯМИ В ПЕЧАТЬ В 2018 ГОДУ, В ЗАРУБЕЖНЫХ ИЗДАНИЯХ, КОТОРЫЕ ИМЕЮТ ИМПАКТ-ФАКТОР**

№	Авторы	Название работы	Название издания, где опубликована работа (название журнала, название науко-метрической базы)	Том, номер (выпуск, первая-последняя страницы работы)
<b>1 Публикации в Scopus, Web of Science</b>				
<b>2. В международной науко-метрической базе данных РИНЦ, ICONDA, Index Copernicus и др.</b>				
<b>1</b>	Соболев О.В.	Особенности работы электробуса при низких температурах. применение фазопереходных теплоаккумулирующих материалов (ФПТАМ) при обогреве, вентиляции и кондиционировании салона электробуса	Материалы конференции.62-я международная научная конференция астраханского государственного технического университета, Астрахань, 2018. (РИНЦ)	Электронный ресурс. Режим доступа: <a href="http://www.astu.org/Uploads/files/izdatelstvo/62-%D0%9D%D0%9F%D0%A0%D0%A7%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C4.zip">http://www.astu.org/Uploads/files/izdatelstvo/62-%D0%9D%D0%9F%D0%A0%D0%A7%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C4.zip</a>
<b>2</b>	Александров В.Д.,	Анализ изотерм и политерм в системе	Сборник научных трудов VIII Международной научной	С. 44-46.

	Соболь О.В., Соболев А.Ю.	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ - $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	конференции «Химическая термодинамика и кинетика», Тверь, 2018. (РИНЦ)	
3	Соболь О.В.	Применение фазопереходных теплоаккумулирующих материалов в аккумуляторах тепла для культивационных сооружений защищенного грунта	Материалы I международной научно-практической конференции «Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства», Макеевка, 2018. (РИНЦ)	С.167-171.
4	Соболь О.В.	Парный рост кристаллов в водных растворах неорганических кристаллогидратов	Вестник донбасской национальной академии строительства и архитектуры. (РИНЦ)	Вып. 2018-1(129). – 2018. – С. 11-15.
5	Александров В.Д., Соболев А.Ю.	Анализ влияния перегрева жидкой фазы на переохлаждение при кристаллизации кристаллогидратов ацетата, карбоната, сульфата и тиосульфата натрия	Сборник научных трудов VIII Международной научной конференции «Химическая термодинамика и кинетика», Тверь, 2018. (РИНЦ)	С. 344 – 346.

**13. Инновационная деятельность.** Выполняется договор о научно-техническом содружестве, совместном выполнении научных экспериментов и совместных публикаций с Донецким институтом горных процессов:

**14. Принимали участие в международных научных конференциях:**

- Восьмая международная научная конференция «Химическая термодинамика и кинетика» – г.Тверь.– 29.05-02.06.2017г.;
- Республиканская студенческая научно-практическая конференции «Материаловедение XXI века». –Луганск. ЛНР. –15-16.02.2018.
- 6th International Conference on Nanomaterials and Advanced Energy Storage Systems. –Astana, Kazakhstan – 8-10.08.2018.
- 19-я международная Саратовская зимняя школа «Современные проблемы теории функций и их приложения». –г. Саратов, Россия.

- 10 международная научная конференция «Кинетика и механизм кристаллизации. Кристаллизация и материалы нового поколения». – г. Суздаль. Россия – 02-06.06.2018г.

**15. Защищенные диссертации:**

- защитил диссертацию ст. преп. Соболев А.Ю. на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.04 Промышленная теплоэнергетика (ученый совет D 01.016.03);
- работали над кандидатскими диссертациями асп. Покинтелица Е.А., асп. Зозуля А.П., асп. Греднев Д.С.