

информация
о научной деятельности кафедры
физики и физического материаловедения в 2016 году

1. **Адрес** : ком 440, каф. ФФМ, ул. Державина, 2, телефон: 3-14, e- mail: primew65@mail.ru.
2. **Руководитель**: профессор, доктор химических наук, академик АН ВШ, зав. каф. ФФМ Александров Валерий Дмитриевич.
3. **Состав кафедры**: профессоров - 2, доцентов - 4, старший преподаватель - 1, ассистент – 1, аспирант – 1, зав. лабораторией -1, лаборантов -2.
4. **Отрасль научных исследований**: Физико- химическая кинетика зародышеобразования и массовой кристаллизации вещества.
5. **Консультационные и инженерные услуги, предлагаемые кафедрой**:
 - совместная работа по созданию и теплоаккумуляторов для отопительных систем помещений с кафедрой ТТГВ ДонНАСА;
 - совместная работа по созданию теплоаккумуляторов для транспортных средств с Донецким институтом железнодорожного транспорта;
 - разрабатываются теплоаккумулирующие материалы в рамках договора о научно-техническом сотрудничестве с Карагандинским государственным университетом им. ак. Букетова Е.А. (каф. аналитической и физической химии (Казахстан));
6. **Основные наиболее интересные научные и практические разработки**. Творческий научный коллектив кафедры ФФМ, руководитель - проф. Александров В.Д.
 - Получила дальнейшее развитие кластерно - коагуляционная теория кристаллизации вещества. Получены уравнения, характеризующие термодинамику кристаллизации расплавов под внешним высоким давлением.
 - Проведена большая экспериментальная работа по изучению кинетики кристаллизации металлов, сплавов, кристаллогидратов, низкомолекулярных органических веществ методами термического анализа, оптической микроскопии, рентгеноструктурного анализа и т.п.;
 - Разработаны новые диаграммы состояния смесей кристаллогидратов и смесей низкомолекулярных органических веществ.
 - Предложены составы теплоаккумулирующих материалов на основе кристаллогидратов и низкомолекулярных органических соединений.
 - Разработана схема кластеризации расплавов при равновесной и неравновесной кристаллизации.

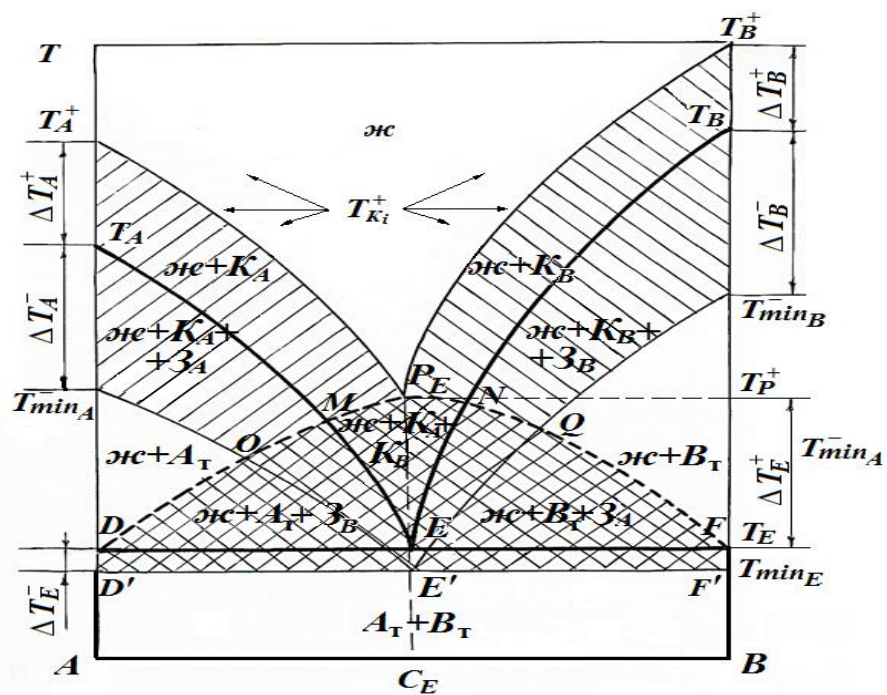


Рис. 3. Схема изменения структуры фаз при неравновесной кристаллизации сплавов для механических смесей.

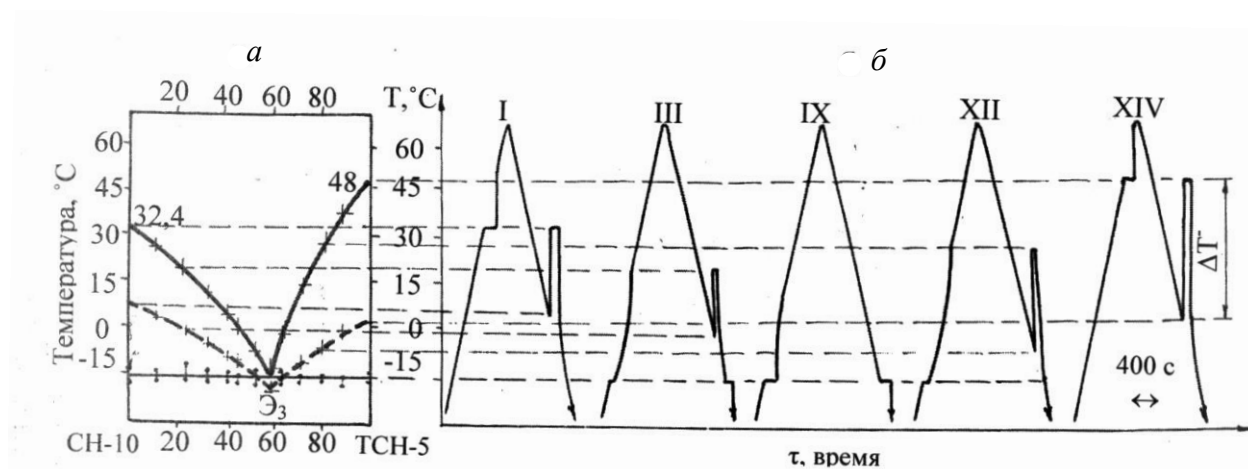


Рис. 4. Диаграмма состояния СН-10 – ТСН-5 с переохлаждениями (а) и схематические термограммы (б) нагрева и охлаждения составов (I), (III), (IX), (XII) и (XIV)

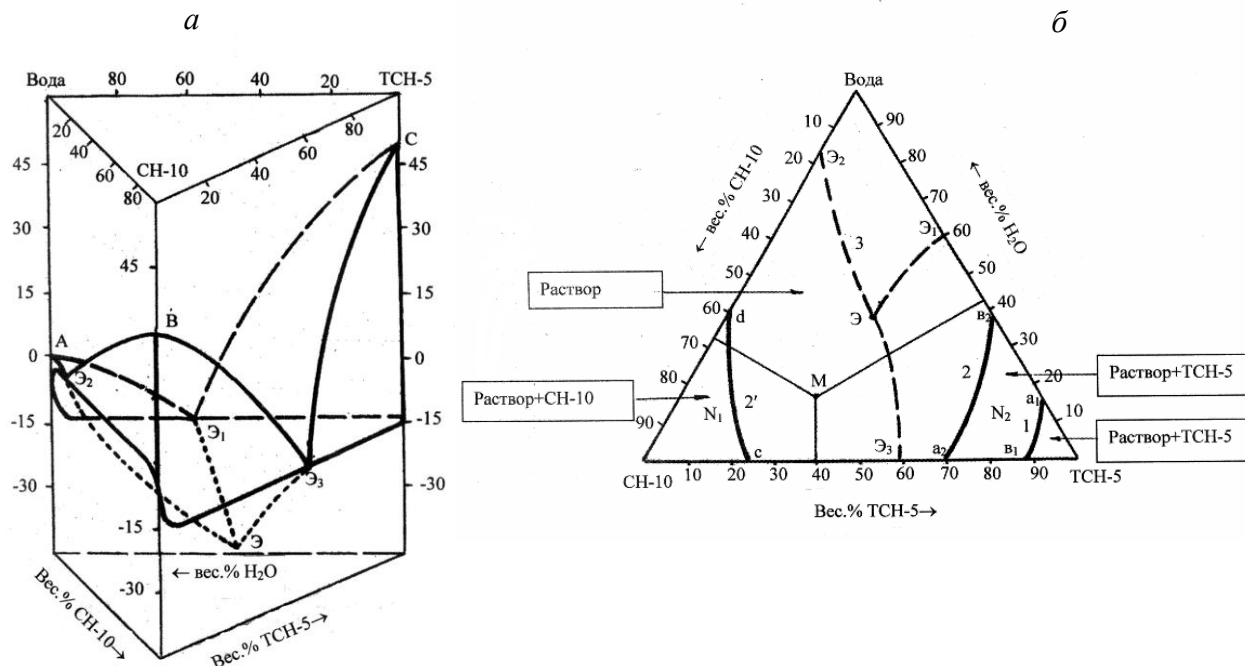


Рис. 5. Предполагаемая диаграмма состояния (а) тройной системы: вода – кристаллогидрат СН-10 – кристаллогидрат ТСН-5 и концентрационный треугольник (б) с изотермическими проекциями при температурах 40°C (1), 17,5 °C (a_2b_2cd) и при эвтектической температуре T_E

Основные теоретические результаты:

- Получила дальнейшее развитие кластерно-коагуляционная модель кристаллизации переохлажденных расплавов и растворов.
- Разработан новый метод расчета размеров кристаллических зародышей и работы их образования при гомогенной кристаллизации из переохлажденной жидкости.
- Установлена закономерность изменения структуры кристаллов в пленках селена и алмаза в зависимости от условий кристаллизации.
- Установлена закономерность изменения параметров зародышеобразования и массовой кристаллизации в зависимости от термической предыстории расплава.
- Сделан расчет термодинамических характеристик при анализе диаграмм состояния.
- Проведен анализ путей кристаллизации и механизма затвердевания сплавов на основе кластерно-коагуляционной модели.
- Создана схема кластерной структуры бинарного расплава и ее влияния на формирование кристаллов с эвтектикой.

На основе проведенных экспериментов получены новые результаты:

- Усовершенствованная установка для термографирования с автоматическим управлением и расчетом тепловых эффектов фазовых превращений с помощью персонального компьютера и методика работы на этой установке.
- Усовершенствованная методика термографических исследований методами ЦТА и ДТА.
- Результаты экспериментальных исследований влияния перегрева, температуры и времени выдержки и др. на параметры кристаллизации расплавов цветных металлов, химических соединений, металлических сплавов; низкомолекулярных органических веществ и их смесей, пленок селена и алмаза.
- Результаты рентгеноструктурных, оптических, электронно-микроскопических исследований морфологии и текстуры кристаллов.
- Неравновесные диаграммы состояния сплавов и смесей.
- Новая методика термодинамического анализа путей кристаллизации сплавов на основе равновесных и неравновесных диаграмм состояния.

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), а также является членом двух спецсоветов в ДонНАСА (Д.1.006.03) и ДонНТУ (Д.01.019.03).

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 2016 году велась работа и подготовлены промежуточные отчеты по двум кафедральным научно-методическим 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. Сельская И.В.).

На кафедре проводились научные семинары по таким темам:

- Кинетика зародышеобразования переохлажденных расплавов (докл. Александров В.Д.);
- Микроструктуры эвтектических сплавов (докл. Александров В.Д.);
- Особенности кристаллизации эвтектических сплавов (докл. Фролова С.А.);
- Диссертационная работа на тему «Особенности фазопереходных процессов при кристаллизации солей натрия и их смесей» (докл. Соболев А.Ю.);
- Анализ образования зародышей в виде твердых растворов замещения при кристаллизации бинарных жидких растворов (докл. Александров В.Д.);
- Разработка модели гомогенного образования зародышей с дислокационной структурой при кристаллизации из переохлажденного расплава (докл. Александров В.Д.);
- Отчет аспирантки Покинтелицы Е.А. и доклад по кандидатской диссертации (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. Список публикаций

№ п/п	Библиографическое описание документа
4	<p>Учебные пособия</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Учебно-методическое пособие «Прикладная физика. Механика» Сост.: к.ф.-м.н., доц. Голоденко Н.Н., к.х.н., доц. Фролова С.А., к.х.н. Соболев О.В. Под редакцией доктора химических наук, профессора Александрова В.Д. – г. Макеевка: ДонНАСА, 2016. – 95 с. 2. Учебное пособие для самостоятельной работы студентов по курсу «Прикладная

	физика» / Сост.: В.Д. Александров, Н.В. Щебетовская, О.В. Соболев, А.Ю. Соболев, – Макеевка: ДонНАСА, - 2016. – 143 с.
5	Конспекты лекций
6	<p>Учебно-методические пособия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. И.В.Сельская, В.Д. Александров, В.А.Сорока, Н.Н.Голоденко. Учебно-методические указания к самостоятельной работе для студентов строительных и технических специальностей по дисциплине «Прикладная физика» раздел "Магнитное поле. Электромагнитная индукция". Макеевка: ДонНАСА, 2016. -28 с. 2. Александров В.Д., Сорока В.А., Сельская И.В. Учебно-методические указания «Задания для тестового контроля знаний курса «Прикладная физика», раздел «Электричество и магнетизм». Макеевка: ДонНАСА, 2016. -22 с. 3. Соболев О.В., Соболев А.Ю. Методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу «Прикладная физика. Раздел «Механика» для студентов механического факультета». Макеевка: ДонНАСА, 2016. -37с.
8	<p>В сборниках трудов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Александров В.Д., Соболев О.В, Александрова О.В., Соболев А.Ю., Покинтелица Е.А., Лойко Д.П., Амерханова Ш.К. Применение фазопереходных теплоаккумулирующих материалов в строительстве // Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Вип. 2016-1(117). – С. 5-13. 2. Александров В.Д., Покинтелица Е.А. Особенности кристаллизации дифенила, дифенилметана, дифенилэтана в зависимости от термической предыстории жидкой фазы // Вестник донецкого национального технического университета. № 2 (2) 2016. – С. 18-23. 3. Е.С. Жуковец, Е. А. Зверева, И.В. Сельская, Сорока В.А. Экология малых рек. Проблемы и пути их решения // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Сборник научных трудов. Научно-технические достижения студентов строительно-архитектурной отрасли. Макеевка 2016. Выпуск 2016-4, №120. С.33-37.
9	<p>В сборниках трудов международных конференций:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Александров В.Д. Альтернативные комплексные числа (АКЧ). Изображение на плоскости. Свойства моделей. // Современные проблемы теории функций и их приложения: С56 Материалы 18-й межд. Саратовской зимней школы. – Саратов: ООО Издательство «Научная книга», 2016. – С. 27-31. 2. Александров В.Д., Покинтелица Е.А., Покинтелица А.Е. Влияние перегрева расплава m-терфенила на его кристаллизацию // VI Международная научная конференция «Химическая термодинамика и кинетика»: Сборник научных трудов. 30 мая – 3 июня 2016 г. Тверь: Тверской государственный университет, 2016. – С. 33-34. 3. Александров В.Д., Соболев О.В., Соболев А.Ю., Амерханова Ш.К. Термический гистерезис при плавлении и неравновесной кристаллизации $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ // VI Международная научная конференция «Химическая термодинамика и кинетика»: Сборник научных трудов. 30 мая – 3 июня 2016 г. Тверь: Тверской государственный университет, 2016. – С.35-36. 4. Фролова С.А., Александров В.Д. Термодинамическая активность компонентов в эвтектическом сплаве висмут-олово // VI Международная научная конференция «Химическая термодинамика и кинетика»: Сборник научных трудов. 30 мая – 3 июня 2016 г. Тверь: Тверской государственный университет, 2016. – С. 287-288. 5. Amerkhanova S., Uali A., Shlyapov R., Aleksandrov V.D. Evaluation of the impact of the associate formation processes to heat storage properties of the mixture $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ – Na_2WO_4// The 4th International Conference on Nanomaterials and Advanced Energy Storage Systems. –11-13.08.2016. –Almaty, Kazakhstan. –Al-Farabi Kazakh National

	<p>University.</p> <p>6. Александров В.Д., Соболев О.В., Соболев А.Ю. Плавление и кристаллизация кристаллогидратов класса сульфатов // IX Международная научная конференция "Кинетика и механизм кристаллизации. Кристаллизация и материалы будущего". Иваново, 2016. -С. 56</p> <p>7. Соболев О.В., Соболев А.Ю. Расхождение экзотермических эффектов при кристаллизации водных растворов в системе $H_2O - Na_2S_2O_3$ // International Conference on Thermal Analysis and Calorimetry in Russia. St. Petersburg, 2016. -Vol. 1. -P. 142-145.</p> <p>8. Тимченко В.И., Сорока В.А. Связь структуры поверхности спектральных характеристик квантовой эффективности фототока в АПП // VI Международная научная конференция "Химическая термодинамика и кинетика", 30.05- 3.06 2016, г.Тверь, 2016</p> <p>9. Сельская И.В. Зависимость структуры тонких пленок алмаза от толщины // Шестая Международная научная конференция «Химическая термодинамика и кинетика». Сборник научных трудов. Шестой Международной конференции «Химическая термодинамика и кинетика». Тверь. 2016.-С.234-235.</p>
10	В сборниках трудов конференций:
10.1	Д.В.Смирнова, И.В. Сельская. Квантово-релятивистская картина мира // Республиканская студен- ческая конференция «Ломоносовские чтения: История и современность физики» (ИСОФ-2016). Тезисы докладов. ДНТУ. Донецк. 2016. – С.94.
11	<p>В зарубежных журналах:</p> <p>1. О. А. Калашникова, В. В. Дремов. Влияние принудительной конвекции на затвердевание металла в чугуновой и керамической изложницах // ИФЖ. – Т. 89. - №5. – 2016. С. 1170-1177.</p> <p>2. Александров В.Д., Покинтелица Е.А. Особенности кристаллизации о-, м-, р-терфенилов из расплава // Материаловедение. –Москва (Россия). – 2016. –№ 6. –С. 23-27.</p>

13. Инновационная деятельность. Поданы заявки на грант совместных научных работ с С-Петербургским политехническим университетом. Подана заявка для участия в планах мероприятий по импортозамещению в отрасли «Цветная металлургия» Российской Федерации .

14. Участие в международных конференциях, в т.ч. за рубежом:

- 18-я международная конференция Саратовской зимней школы «Современной проблемы теории функций и их приложения», Россия, Саратов, 27.01-03.02., 2016.;
- VI международная научная конференция «Химическая термодинамика и кинетика», Россия, Тверь, 30.05-03.06.2016;
- II международная научно-практическая конференция «Научно-технические аспекты комплексного развития транспортной отрасли» (в рамках международного научного форума ДНР), ДНР, Донецк, 25.05-26.05.2016;
- IX международная научная конференция «Кинетика и механизм кристаллизации. Кристаллизация и материалы будущего», Россия, Иваново, 13.09-16.09.2016;

- XV международная научная конференция RTAC-2016 по термическому анализу и калориметрии в России, Россия, Санкт-Петербург, 19.09-23.09.2016.

15. В 2016 году работали над кандидатскими диссертациями асп. Покинтелица Е.А., ст. преп. Соболев А.Ю..

Зав. каф. "Физика, математика и материаловедение"

В.Д. Александров

Публикации

кафедры физики, математики и материалвведения за 2016г.

1.	Альтернативные комплексные числа (АКЧ). 1. Изображение на плоскости. Свойства моделей	статья	Материалы 18- межд. Саратовской зимней школы «Современной проблемы теории функций и их приложения». –Саратов. Россия. – 27.01-03.02.2016. – С. 27-31.	Александров В.Д.
2.	Особенности кристаллизации дифенила, дифенилметана, дифенилэтана в зависимости от термической предыстории жмдкой фазы	статья	Внстник ДонНТУ. –Донецк. –2016. – № 2(2). –С. 18-23.	Александров В.Д., Покинтелица Е.А.
3.	Особенности кристаллизации эвтектического сплава в системе галлий-олово	статья	Металлы. –Москва. –2016. – № 3. –С.47-52.	Александров В.Д., Фролова С.А., Амерханова Ш.К.
4.	Термодинамическая активность компонентов в эвтектическом сплаве висмут-олово	тезисы	Сборник трудов VI международной научной конференции «Химическая термодинамика и кинетика». –Тверь. Россия. –30.05-03.06.2016. –С.	Александров В.Д., Фролова С.А.
5.	Классификация и оптимизация сплавов ферроалюминия для ковшовой обработки стали	статья	Процессы лиття. – Киев. – 2016. – № 2 (2016). – С. 3-8. ISSN 0235-5884.	Белов Б.Ф., Троцан А.И., Мельник С.Г., Карликова Я.П., Александров В.Д.
6.	Термодинамическая активность компонентов в эвтектическом сплаве висмут-олово	тезисы	Сборник научных трудов VI международной научной конференции «Химическая термодинамика и кинетика». –Тверь. Россия. –30.05-03.06.2016. –С.287-288.	Александров В.Д., Фролова С.А.
7.	Влияние перегрева расплава м-терфенила на его кристаллизацию	тезисы	Сборник научных трудов VI международной научной конференции «Химическая термодинамика и кинетика». –Тверь. Россия. –30.05-03.06.2016. –С.	Александров В.Д., Покинтелица Е.А., Покинтелица А.Е.
8.	Термический гистерезис при плавлении и неравновесной кристаллизации $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$	тезисы	Сборник научных трудов VI международной научной конференции «Химическая термодинамика и кинетика». –Тверь. Россия. –30.05-03.06.2016. –С.	Александров В.Д., Соболь О.В., Соболев А.Ю., Амерханова Ш.К.

9.	Evaluation of the impact of the associate formation processes to heat storage properties of the mixture $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ – Na_2WO_4	тезисы	The 4 th International Conference on Nanomaterials and Advanced Energy Storage Systems. –11-13.08.2016. – Almaty, Kazakhstan. –Al-Farabi Kazakh National University.	Александров В.Д., Amerkhanova S., Uali A., Shlyapov R.
10.	Особенности кристаллизации о-, м-, р-терфенилов из расплава	статья	Материаловедение. –Москва (Россия). – 2016. –№ 6. –С. 23-27.	Александров В.Д., Покинтелица Е.А.
11.	Анализ различных этапов наравновесной кристаллизации переохлажденных расплавов по термограммам	статья	Сборник трудов XV международная научная конференция RTAC-2016 по термическому анализу и калориметрии в России. – Россия. С.-Петербург. –2016. –Часть 1. –С. 439-442.	Александров В.Д., Александрова О.В., Покинтелица Е.А., Щebetовская Н.В., Фролова С.А., Зозуля А.П.
12.	Построение петель термического гистерезиса по термограммам плавления и кристаллизации	статья	Сборник трудов XV международная научная конференция RTAC-2016 по термическому анализу и калориметрии в России. – Россия. С.-Петербург. –2016. –Часть1. –С. 52.	Александров В.Д., Покинтелица Е.А., Постников В.А.
13.	Плавление и кристаллизация кристаллогидратов класса сульфатов	тезисы	Сб. докладов IX международной научной конференции «Кинетика и механизм кристаллизации. Кристаллизация и материалы будущего». –Россия. Иваново. – 13-16.09.2016. – С. 56.	Александров В.Д., Соболев О.В., Соболев А.Ю.
14.	Теплові акумулятори фазового переходу для транспортних теплосилових установок	монография	Харків: УкрДУЕТ. –2016. – 281 с.	Панченко С.В., Фалендиш А.П., Волков В.П., Грицук И.В., Александров В.Д. и др.
15.	Метод расчета размеров зародышей при гомогенной кристаллизации из переохлажденной жидкости	статья	Журнал физической химии. – Москва. –2016. Т. 90, № 9. С. 1385-1388.	Александров В.Д., Покинтелица Е.А.