



ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ: ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Сборник тезисов
Х Всероссийской молодежной конференции
(г. Уфа, 22 – 23 мая 2025 г.)**

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»

**ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ:
ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**Сборник тезисов
Х Всероссийской молодежной конференции
(г. Уфа, 22–23 мая 2025 г.)**

Научное электронное издание сетевого доступа

Уфа
Уфимский университет
2025

УДК 546.1
ББК 24.1
Д70

*Публикуется по решению кафедры
органической и биоорганической химии УУНиТ.
Протокол № 5 от 12.05.2025 г.*

Редакционная коллегия:

д-р хим. наук, профессор **Р.М. Ахметханов** (отв. редактор);
д-р хим. наук, профессор **Э.Р. Латыпова**;
канд. хим. наук, доцент **А.Х. Фаттахов**;
канд. хим. наук, доцент **И.В. Сафарова**;
канд. хим. наук, доцент **Ю.Ю. Гайнуллина**;
канд. хим. наук, ассистент **Т.Т. Садыков**;
канд. хим. наук, ассистент **А.С. Саттарова**

Достижения молодых ученых: химические науки: тезисы
д70 докладов X Всероссийской молодежной конференции (г. Уфа, 22 –
23 мая 2025 г.) / отв. ред. Р.М. Ахметханов [Электронный ресурс] /
Уфимск. ун-т науки и технологий. – Уфа: Уфимский университет,
2025. – 443 с. – URL: <https://uust.ru/media/documents/digital-publications/2025/068.pdf> – Загл. с титула экрана.

ISBN 978-5-7477-6091-2

В сборнике представлены материалы X Всероссийской молодежной конференции «Достижения молодых ученых: химические науки», которая проводится с целью развития научного сотрудничества, обсуждения и обмена результатами исследований между молодыми учеными, повышения уровня подготовки профильных специалистов, систематизации и поиска решения актуальных проблем и тенденций развития исследований в области неорганической, органической, аналитической, физической химии и химии высокомолекулярных соединений.

Предназначено для студентов и аспирантов химических направлений вузов, а также для молодых ученых.

Тексты воспроизводятся с представленных авторами оригиналов.

УДК 546.1
ББК 24.1

ISBN 978-5-7477-6091-2

© Уфимский университет, 2025

СЕКЦИЯ
«НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

По результатам проведенных лабораторных испытаний установлено, что введение остатка V в остаток IV в количестве 5% позволяет увеличить выход кокса в среднем на 14% отн. Происходит увеличение размеров кристаллитов кокса с 3,71 Å до 3,85 Å и уменьшение межслоевого расстояния с 0,348 нм до 0,346 нм.

Литература

1. Доломатов М.Ю., Запорин В.П. и др. Разработка новых направлений оценки выхода и качества нефтяного углерода с применением электронной феноменологической спектроскопии // Башкирский химический журнал. 2023. Т. 30. № 2. С. 41-44.
2. Кузьмина З.Ф. Исследование спектральными методами дистиллятных и остаточных нефтепродуктов как сырья термических процессов. – Автореф. дис. канд. – Уфа. 1980. 23 с.

© Амангельда А.А., Васильева А.В., Ширяева Р.Н., 2025

УДК 54.057

ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЙ СИНТЕЗ СИЛИКАТОВ КАЛЬЦИЯ

Андрющенко Э.Н.^{1,2}, Ярусова С.Б.^{1,2}, Гордиенко П.С.¹, Достовалов Д.В.¹,
Курявый В.Г.¹

¹Институт химии ДВО РАН, Владивосток, Россия

²Владивостокский государственный университет, Владивосток, Россия

Силикаты кальция широко применяются в различных отраслях промышленности [1]. Гипсодержащее сырье является перспективным источником для получения силикатов кальция, в том числе, с применением метода гидротермального синтеза [2]. В данной работе осуществлен гидротермальный синтез силикатов кальция из отходов производства борной кислоты (борогипса) и гидроксида калия при температуре 120°C в течение 1–24 ч и соотношении твердой и жидкой фаз 1:5. Установлено, что при указанных режимах степень превращения KOH α_t достигает 87.0 %. Фазовый состав продуктов синтеза в течение 24 ч характеризуется наличием кристаллической фазы тоберморита $Ca_{2.25}Si_3O_{7.5}(OH)_{1.5}\cdot H_2O$ и фазы кальцита $CaCO_3$. После обжига осадка при 1000°C образуется волластонит $CaSiO_3$ триклинной модификации. Плотность исходного образца – 2.22 г·см⁻³, после обжига – 2.97 г·см⁻³. Установлено, что, полученный продукт состоит из частиц различной формы размером от 500 нм до 5-6 мкм и агломератов частиц размером до 20-30 мкм. Встречаются единичные частицы игольчатой формы и частицы с плоскими гранями лепестковой формы.

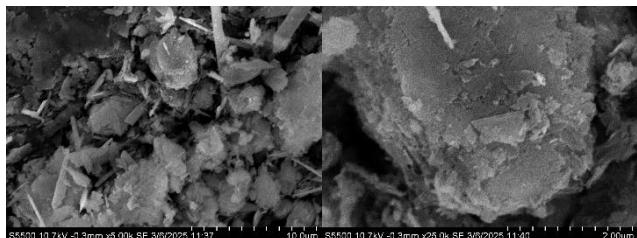


Рис. 1. СЭМ изображения микрочастиц продукта гидротермального синтеза в течение 24 ч

Исследование выполнено в рамках государственного задания Института химии ДВО РАН (FWFN(0205)-2025-0002, тема 2, раздел 3).

Литература

1. Гладун В.Д., Акатьева Л.В., Холькин А.И. Синтетические силикаты кальция. – М.: ИРИСБУК, 2011. – 232 с.

2. Комплексная переработка борсодержащего минерального сырья и техногенных отходов: монография. – Владивосток: Изд-во ВВГУ, 2024. – 198 с.

© Андрющенко Э.Н., Ярусова С.Б.,
Гордиенко П.С., Достовалов Д.В., Курявый В.Г., 2025

УДК 541.123.3

ДИАГРАММА СОСТОЯНИЙ СИСТЕМЫ Р – Рb

Баранова Т.В.¹, Семенова Г.В.¹, Сушкова Т.П.¹

¹*Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия*

В последнее время в связи с ростом интереса к слоистым структурам, в частности, к ромбической модификации фосфора (черный фосфор), появились новые результаты исследований как пниктогенов, так и систем, образованных ими [1, 2]. Наличие высоколетучего компонента создает определенные трудности при синтезе этих образцов, поэтому в качестве вспомогательного компонента может использоваться свинец [3], добавление которого должно смягчать условия получения фосфидов, понижая температуру синтеза и давление пара фосфора в системе. Развитие этого направления сдерживается отсутствием надежных сведений о фазовых равновесиях в системе Р – Рb. Установление характера взаимодействия компонентов в данной системе методом рентгенофазового и дифференциального термического анализа составляло цель настоящей работы.

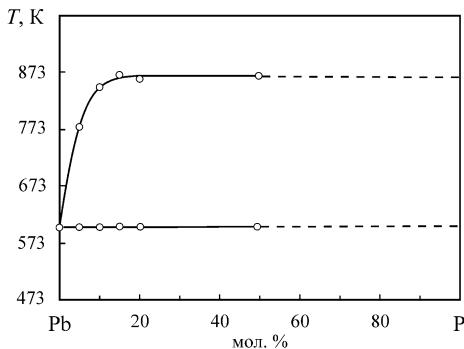


Рис. 1. Диаграмма состояний системы Р – Pb

Синтез компонентов проводили из красного фосфора ОСЧ-9-5 и свинца гранулированного ХЧ-99.9 в толстостенных вакуумированных кварцевых ампулах в однозонной печи SNOL 4/1100 с программируемым режимом нагревания. Рентгенофазовый анализ осуществляли на дифрактометре *EMPYREAN* в геометрии θ – θ с фокусировкой по Бреггу – Брентано; источник излучения – рентгеновская трубка с медным анодом, $\lambda = 0.1541$ нм ($\text{Cu } K_{\alpha 1}$), $\lambda = 0.1544$ нм ($\text{Cu } K_{\alpha 2}$). Съемку проводили в дискретном режиме с шагом 0.02° и временем экспозиции в каждой точке 40 с. Погрешность определения межплоскостных расстояний не превышала $5 \cdot 10^{-4}$ нм. Для расшифровки полученных дифрактограмм использовали литературные данные [4,5]; моделирование теоретических порошковых производили при помощи программы *PowderCell 2.3*. На рентгенограммах всех образцов фиксируются рефлексы свинца, а также кристаллического фосфора. При этом помимо фиолетового фосфора (Гитторфа), получение которого из расплавов со свинцом описано в литературе, было зафиксировано появление черного (ромбического) фосфора – стабильной полиморфной модификации фосфора.

Дифференциальный термический анализ осуществляли на установке с программируемым нагревом печи при скорости нагревания 3 К/мин. В работе использовались хромель-алюмелевые термопары; полученный сигнал обрабатывался в компьютерной программе *MasterSCADA*. Погрешность определения температуры фазовых превращений составляла ± 1 К. На термограммах всех образцов было отмечено два эндоэффекта: первый (низкотемпературный) фиксировался при одной и той же температуре, близкой к 600 К, второй эффект соответствовал ликвидусу рассматриваемой системы. Стоит отметить, что уже для образца, содержащего 20 мол. % фосфора, второй эффект регистрировался при 862 К. Это соответствует давлению насыщенного пара фосфора 37 атм, что осложняло анализ более богатых летучим компонентов сплавов. Диаграмма состояний системы Р – Pb (рис.1) является диаграммой эвтектического типа с температурой

эвтектики 600 К, причем эвтектическая точка лежит в области очень малых концентраций фосфора («вырожденная» эвтектика).

Таким образом, при использовании свинца в качестве дополнительного компонента, смягчающего условия получения фосфидов, необходим существенный избыток свинца для понижения температуры плавления. Кристаллизация же фиолетового и черного фосфора в присутствии свинца способствует понижению давления пара в системе.

Литература

1. Applications of Phosphorene and Black Phosphorus in Energy Conversion and Storage Devices / J. Pang [et al.] // Adv. Energy Mater. – 2018. – Vol. 8, № 8. – p. 1702093.
2. Nilges T. Phosphorus: The Allotropes, Stability, Synthesis, and Selected Applications / T. Nilges, P. Schmidt, R. Weihrich // Encyclopedia of Inorganic and Bioinorganic Chemistry, 2018. – P. 1-18.
3. Семенова Г.В. Твердые растворы в тройных системах с участием элементов пятой группы / Г.В. Семенова, Е.Г. Гончаров. – М.: Моск. физ.-техн. ин-т, 2000. – 160 с.
4. Phosphorus: new *in situ* powder data from large-volume apparatus / Crichton W.A. [et al.] // Powder Diffraction. – 2003. – Vol. 18, № 2. – P. 155-158.
5. Krebs H. Ueber Struktur und Eigenschaften der Halbmetalle. XXII. Die Kristallstruktur des Hittorfischen Phosphors // H. Krebs, H. Thurn // Acta Crystallographica B, 1969. – P. 125-135.

© Баранова Т.В., Семенова Г.В., Сушкова Т.П., 2025

УДК 661.856:062.2.08

ИССЛЕДОВАНИЕ НАНОРАЗМЕРНОГО КАРБОНАТА МЕДИ, СТАБИЛИЗИРОВАННОГО МЕТИЛЦЕЛЛЮЗОЙ, МЕТОДОМ РЕНТГЕНОФАЗОВОГО АНАЛИЗА

Блинов А.В., Бочаров Н.М., Русев Н.А., Рехман З.А., Голик Д.Б.
Северо-Кавказский Федеральный Университет, Ставрополь, Россия

В последнее время у исследователей увеличился интерес к получению искусственно сконструированной структуры наночастиц с новыми свойствами. Соединения с четко определенной структурой, полученные из специально подобранных наночастиц, предоставляют возможности для оптимизации свойств материалов и открывают возможности для наблюдения интересных и потенциально полезных новых свойств. Медь участвует в сшивании коллагена в кости. Биоорганические ионы, такие как кремний, магний, стронций, цинк и медь, по-прежнему можно рассматривать как важные кофакторы ферментов, коферментов или протезных групп. Кроме того, они активно участвуют в ионных каналах или в процессе вторичной передачи сигналов либо при прямой стимуляции, либо в качестве аналога [1]. Ученые давно изучают и получают химически модифицированные полимеры с целью разработки новых биоматериалов с инновационными физико-химическими свойствами [2]. Важным классом

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ НЕФТЯНЫХ ОСТАТКОВ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОННОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

Амангельда А.А., Васильева А.В., Ширяева Р.Н.....	4
ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЙ СИНТЕЗ СИЛИКАТОВ КАЛЬЦИЯ	
Андрющенко Э.Н., Ярусова С.Б., Гордиенко П.С., Достовалов Д.В., Курявый В.Г.....	5
ДИАГРАММА СОСТОЯНИЙ СИСТЕМЫ Р – Рb	
Баранова Т.В., Семенова Г.В., Сушкова Т.П.....	6
ИССЛЕДОВАНИЕ НАНОРАЗМЕРНОГО КАРБОНАТА МЕДИ, СТАБИЛИЗИРОВАННОГО МЕТИЛЦЕЛЛЮЗОЙ, МЕТОДОМ РЕНТГЕНОФАЗОВОГО АНАЛИЗА	
Блинов А.В., Бочаров Н.М., Русев Н.А., Рехман З. А., Голик Д. Б.....	8
СИНТЕЗ ErFe₂O₄ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНО АКТИВНОГО КАТАЛИТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА С МАГНИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ.	
Волков А.С., Томина Е.В., Гудкова Н.А.....	10
СИНТЕЗ И СТРОЕНИЕ БИЯДЕРНОГО ХЛОРИДОТИОКАРБАМИДНОГО КОМПЛЕКСА ОСМИЯ(III) [Os(Thio)₆][OsCl₆]·2H₂O	
Грицуноva Д.Д., Ефременко A.B., Терёшина Т.А., Доброхотова Е.В., Култышкина Е.К., Рудницкая О.В., Хрусталев В.Н.....	12
ИССЛЕДОВАНИЕ ИК-СПЕКТРОВ КОМПОЗИТОВ ФЕРРИТА КОБАЛЬТА С БИОУГЛЕМ	
Дорошенко А.В., Томина Е.В.....	14
СИНТЕЗ МИКРО-МЕЗОПОРИСТОГО ЦЕОЛИТА МСМ-22 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИРОДНОГО АЛЮМОСИЛИКАТА	
Жирнова Е.Д., Травкина О.С., Косарева А.Е.....	16
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ СИНТЕЗА НА СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГРАНУЛИРОВАННОГО ЦЕОЛИТА БЕТА	
Зарипов В.И., Исхаков А.Р., Зиянуров Р.И., Воронин О.А., Травкина О.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОГРУЖНОГО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО МОДУЛЯ ДЛЯ РЕГЕНЕРАЦИИ ЭЛЕКТРОЛИТА ТРАВЛЕНИЯ МЕДИ	17
Краснощеков Р.К., Долженко А., Печенкина Е.С., Артамонова А.Р.....	18
НОВЫЙ СПОСОБ СИНТЕЗА И ИК-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИВОЛЬФРАМАТА Pr₁₀W₂₂O₈₁	
Лесин Д.А., Пестерева Н.Н.	19

При подготовке электронного издания использовались следующие программные средства:

- Adobe Acrobat – текстовый редактор;
- Microsoft Word – текстовый редактор.

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Научное издание

ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ: ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Сборник тезисов
Х Всероссийской молодежной конференции
(г. Уфа, 22–23 мая 2025 г.)**

Электронное издание сетевого доступа

*За достоверность информации, изложенной в статьях,
ответственность несут авторы.
Статьи публикуются в авторской редакции*

Подписано к использованию 03.06.2025 г.
Гарнитура «Times New Roman». Объем 10,80 Мб.
Заказ 68.

*ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»
450008, Башкортостан, г. Уфа, ул. Карла Маркса, 12.*

Тел.: +7-908-35-05-007
e-mail: ric-bdu@yandex.ru