

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.479.04, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 12 декабря 2024 г. № 38

О присуждении Ахметшину Булату Салаватовичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Синтез и закономерности агломерации наноразмерных солей щелочноземельных металлов (кальция, бария, стронция) и серы, получаемых из полисульфидных растворов» по научной специальности 1.4.4. Физическая химия принята к защите 09 октября 2024 года (протокол № 35) диссертационным советом 24.2.479.04, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (450076, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32), приказ № 519/нк от 24.03.2023 г.

Соискатель, Ахметшин Булат Салаватович, 26 декабря 1988 года рождения. В 2014 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Башкирский государственный университет» по направлению подготовки 020100.68 Химия, с присвоением квалификации магистр. В 2018 г. окончил аспирантуру по очной форме обучения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный университет» по направлению подготовки

03.06.01 Физика и астрономия с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь». С 2017 по 2020 год был прикреплен к кафедре физической химии и химической экологии химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный университет» для сдачи кандидатских экзаменов по научной специальности 02.00.04 Физическая химия. Справка об обучении со сведениями о сданных кандидатских экзаменах выдана Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» в 2024 г.

Работает в должности старшего преподавателя кафедры физической химии и химической экологии института химии и защиты в чрезвычайных ситуациях Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре физической химии и химической экологии института химии и защиты в чрезвычайных ситуациях Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – Массалимов Исмаил Александрович, доктор технических наук (02.00.21-Химия твердого тела), профессор, профессор кафедры физической химии и химической экологии института химии и защиты в чрезвычайных ситуациях Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий»

Официальные оппоненты:

1. Борисов Иван Михайлович, доктор химических наук (02.00.04 – Физическая химия), профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, кафедра физической и органической химии, профессор;

2. Галялтдинов Шамиль Фазлулович, кандидат химических наук (02.00.04 - Физическая химия), Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет", научно-исследовательская лаборатория «Материалы для «зеленой» энергетики» Химического института им. А.М. Бутлерова, старший научный сотрудник
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Самарский государственный технический университет", г. Самара, в своем положительном отзыве, подписанном доктором химических наук (специальность 02.00.04 – Физическая химия) заведующим кафедрой «Общая и неорганическая химия» Блатовым Владиславом Анатольевичем Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет», Заслуженным деятелем науки РФ, доктором химических наук (специальность 02.00.04 – Физическая химия) профессором кафедры «Общая и неорганическая химия» Гаркушиным Иваном Кирилловичем, доктором химических наук (специальность 02.00.04 – Физическая химия; 02.00.02 – Аналитическая химия) профессором кафедры «Аналитическая и физическая химия» Яшкиным Сергеем Николаевичем, указала, что по актуальности, научному уровню проведённых исследований, новизне и значимости

полученных результатов, личному вкладу автора, достоверности и обоснованности выводов диссертационная работа Ахметшина Б.С. «Синтез и закономерности агломерации наноразмерных солей щелочноземельных металлов (кальция, бария, стронция) и серы, получаемых из полисульфидных растворов» соответствует требованиям п.п. 9-14 Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по научной специальности 1.4.4. Физическая химия.

Соискатель имеет 29 научных работ, из них по теме диссертационной работы опубликованы 11 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК (из которых 5 статей также входящих в ведущие зарубежные рецензируемые журналы, индексируемые в базах данных Web of Science и Scopus), 5 статей – в изданиях, входящих в базу данных РИНЦ, и 12 тезисов докладов в сборниках Всероссийских и Международных конференций. Получен 1 патент РФ на изобретение.

Общий объем публикаций по теме диссертации 11,8 п.л., авторский вклад – 2,9 п.л. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Массалимов И.А., Массалимов Б.И., Ахметшин Б.С., Урукаев Ф.Х. Кинетика роста наночастиц серы при их осаждении из водных растворов полисульфида кальция // Журнал физической химии. – 2024. – Т. 98, – № 1. - С. 177-191.

2. Массалимов И.А., Массалимов Б.И., Ахметшин Б.С., Хусаинов А.Н., Мустафакулов Ш.С., Мустафин А.Г. Гидрофобизация бетона и газобетона пропиткой полисульфидом кальция // Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал. – 2024. – Т. 16, – № 2. – С. 140-151.

3. Массалимов И.А., Массалимов Б.И., Ахметшин Б.С., Урукаев

Ф.Х., Буркитбаев М.М. Преобразование отходов добычи известняка-ракушечника пропиткой полисульфидными растворами // Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал. – 2020. – Т. 12, – № 2. – С. 77-83.

4. Массалимов И.А., Чуйкин А.Е., Массалимов Б.И., Ахметшин Б.С., Уракаев Ф.Х., Буркитбаев М.М., Мустафин А.Г. Долговременная защита строительных конструкций с использованием наноразмерных покрытий на основе серы // Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал. – 2019. – Т. 11, – № 3. – С. 276-287.

5. Массалимов И.А., Самсонов М.Р., Ахметшин Б.С., Мустафин А.Г., Буркитбаев М.М., Шалабаев Ж.С., Уракаев Ф.Х. Совместное осаждение из растворов полисульфидов нанокompозитов на основе коллоидных частиц серы и карбонатов щелочноземельных металлов // Коллоидный журнал. – 2018. – Т. 80, – № 4. – С. 424-434.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Ведущей организации – ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет». Отзыв положительный.

Имеются замечания: 1) В научной новизне не отражено, что агломерация наноразмерных отдельных компонентов и смесей протекает по экспоненциальному закону (вывод 2 диссертации и автореферата). Также в научной новизне не нашло отражение конкретное влияние неонала на скорость агломерации наноразмерных смесей (вывод 3 автореф. и дис.). 2) По нашему мнению, слишком подробный раздел «Обзор литературы» можно было бы сократить без ущерба для основного содержания диссертации. Вместе с тем, обращаем внимание диссертанта, что выполненный подробный анализ литературных источников, может быть опубликован как отдельное сообщение в виде обзора в профильном научном издании. 3) В списке литературы в подавляющем числе случаев указаны работы иностранных авторов. Следует ли из этого, что в нашей стране работы в данном направлении практически не ведутся и ссылок на отечественные публикации нет, кроме того, в диссертации

отсутствуют ссылки на собственные работы. 4) Вызывает вопрос, что происходит с растворами после извлечения твердых компонентов, исследовался ли состав этих растворов и как они используются или выбрасываются? Также не совсем ясно, по какой причине карбонаты имеют более завышенные характеристики по сравнению с сульфатами и фосфатами. 5) Какова погрешность определения размера синтезируемых наночастиц? Проводилась ли оценка параметров распределения наночастиц по размеру в исследуемых системах от их состава? 6) Кажущиеся константы скорости агломерации имеют размерность [мин⁻¹], что соответствует первому порядку реакции. Как это было установлено и согласуется ли это с данными других авторов? Зависит ли порядок реакции от соотношения компонентов, присутствия ПАВ или других веществ? 7) Имеется ли связь между энергией активации агломерации и работой адгезии образующихся наночастиц? 8) В выводах не нашли отражения данные по применению анионного ПАВ сульфанола, а приведены лишь данные для неионногенного неанола. Существует ли разница в оказываемым этими разными ПАВами эффекте? 9) По тексту диссертации встречаются некоторые опечатки и неточности. Так, не на всех рисунках приведены наименования осей и в тексте диссертации имеются некоторые опечатки (с.49, с.138 и др.) и неточности в оформлении ряда ссылок.

2. Официального оппонента, доктора химических наук, профессора, профессора кафедры физической и органической химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Борисова Ивана Михайловича. Отзыв положительный.

Имеются замечания: 1) Не раскрыт физический смысл уравнения $\ln(D) = \ln(D_0) + Qt$. Отсутствует вывод этой формулы на основе анализа элементарных стадий процесса образования наночастиц и их агломерации. 2) Не указана погрешность величин кажущихся констант в таблицах 11 (с.

115), 13 (с. 118), 15 (с. 121), 18 (с. 125), 20 (с. 130) и энергии активации в таблице 16 (с.122). 3) Не раскрыта причина роста кажущихся констант при увеличении концентрации кислот в таблице 13 (с. 118). 4) Подпись к рисунку 14 (с.125) не соответствует ординате и абсциссе. 5) В таблице 19 (с. 127) допущена ошибка в определении $\ln(D)$, что отразилось на значении Q .

3. Официального оппонента, кандидата химических наук, старшего научного сотрудника научно-исследовательская лаборатория «Материалы для «зеленой» энергетики» Химического института им. А.М. Бутлерова Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Галялтдинова Шамиля Фазлуловича. Отзыв положительный.

Имеются замечания и вопросы: 1) Встречаются механические ошибки в тексте: Стр. 4. «Привлекательны с точки зрения применения на практике наночастицы различных щелочноземельных металлов 9ЩЗМ), в том числе карбонаты, сульфаты и фосфаты.» Видимо, имелось ввиду: «наночастицы солей различных щелочноземельных металлов». Стр. 33 «Необходимы дальнейшие исследования поделиться знаниями в этой области» не звучит по-русски. 2) Встречается английская аббревиатура в тексте и английские выражения: Стр. 28. «Результат анализа размера частиц (PSA)...», стр. 41 – XRD. Стр. 37. В таблице «Synthesize CaCO_3 the pores of msio_2 » непонятно, что означает выражение, и следовало бы его перевести на русский язык. Таблица 5 «nm» и «Calcium sulfate dihydrate solution was freeze-dried under cryogenic conditions under vacuum conditions to produce a cotton-like calcium sulfate powder» выражение следовало бы перевести на русский язык. 3) Стр. 49. «Карбонат стронция (SrCO_3), белый порошок без запаха и вкуса представляет собой карбонатную соль стронция, имеющую вид белого или серого порошка. Он встречается в природе как минерал стронцианит. Будучи карбонатом, он является слабым основанием и поэтому реагирует с кислотами.» Карбонат стронция – это соль, а не слабое основание. 4) В тексте диссертации не

приведены ссылки на работы [25], [66]. 5) Стр. 93, Рис. 2, из рисунка не понятно, что относится к интегральной и дифференциальной кривой, так как в надписи кружки показаны только черным цветом. 6) Стр. 116., Рис. 10 трудно различить цифры по шкале и надписи. 7) Стр. 119. «Следует также отметить, что при использовании концентраций, превышающих 17,5% наблюдается интенсивный неконтролируемый рост значений Q (табл. 13), приводящих к образованию достаточно крупных частиц.» Автор не объясняет причины роста значений Q . 8) Стр. 127., Таблица 19. Как рассчитывались значения $\ln D$? Если взять натуральный логарифм от значений D , приведенных в соседнем столбце, то получаются другие значения $\ln D$.

4. Доктора физико-математических наук, профессора ОНК «Институт высоких технологий» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта» Лейцина Владимира Нояховича. Отзыв положительный. Вопросов и замечаний нет.

5. Доктора химических наук, заведующего лабораторией биорегуляторов насекомых, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (УФИХ УФИЦ РАН), профессора, заслуженного деятеля науки РФ и РБ, эксперта Российской академии наук Ишмуратова Гумера Юсуповича. Отзыв положительный. Вопросов и замечаний нет.

6. Кандидата химических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории физико-химических методов анализа Уфимского института химии – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (УФИХ УФИЦ РАН) Иванова Сергея Петровича. Отзыв положительный.

Имеются замечания и вопросы: 1) На стр. 7 приведены реакции, в которых в качестве реагента используется петасульфид кальция. Из автореферата непонятно, является ли данное соединение коммерчески доступным реактивом или синтезировано автором в этой работе? Как был доказан состав данного полисульфида? 2) На рис. 10г (стр. 17) приведены УФ спектры серы, в которых представлены обозначения спектров в виде цифр от 0 до 4, при этом нет расшифровки данных обозначений. Также необычна для УФ спектров единица измерения интенсивности на оси ординат. Чем это объясняется?

7. Доктора химических наук, профессора, ведущего научного сотрудника лаборатории биохимии Института биохимии и физиологии растений и микроорганизмов – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Саратовский научный центр Российской академии наук» (ИБФРМ РАН), Камнева Александра Анатольевича. Отзыв положительный.

Имеются замечания и вопросы: 1) Не следовало называть суспензию нерастворимых частиц раствором (стр. 16, последний абзац). 2) В подписи к рис. 10г (с. 17) и в тексте автореферата не расшифрованы различные приведенные на самом рисунке спектры. 3) На рис. 15б указана обработка семян наночастицами серы («S(нано)»), а также карбоната или сульфата кальция с серой, тогда как в подписи к рисунку указана обработка «полисульфидом кальция».

8. Доктора химических наук, профессора, заведующего лабораторией биоорганической химии и катализа Уфимского Института химии-обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (УФИХ УФИЦ РАН),

Докичева Владимира Анатольевича. Отзыв положительный. Вопросов и замечаний нет.

9. Кандидата химических наук, заведующего лабораторий новых материалов для электрохимической энергетики Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (УФИХ УФИЦ РАН) Кузьминой Елены Владимировны и доктора химических наук, заведующего отделом электрохимической энергетики Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (УФИХ УФИЦ РАН) Колосницына Владимира Сергеевича. Отзыв положительный. Вопросов и замечаний нет.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой профессиональной квалификацией, наличием публикаций по проблематике, связанной с темой диссертации, компетенциями в вопросах, имеющих отношение к теме работы. Ведущая организация и оппоненты не имеют совместных проектов и публикаций с соискателем.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований к наиболее значимым результатам необходимо отнести следующее:

– предложен простой и удобный способ одновременного осаждения нано дисперсных частиц карбонатов, сульфатов, фосфатов щелочноземельных металлов и серы путем смешения растворов поли-сульфидов ЩЗМ и соответствующих неорганических кислот. Показана возможность разделения получаемых смесей на отдельные компоненты.

– выявлены кинетические закономерности агломерации наноразмерных смесей (солей ЩЗМ и серы) и отдельных компонентов этих смесей (солей ЩЗМ, серы).

– проведены исследования по влиянию температуры, концентрации использованных кислот, добавок неонала (поверхностно активного вещества) на скорости совместной агломерации смесей. Полученные результаты открывают возможности для контроля за размерами изучаемых смесей.

Практическая значимость и ценность результатов обусловлена тем, что:

– предложенный универсальный метод синтеза позволяет получать смеси наноразмерных соединений (солей ЦЗМ и серы) с возможностью разделения их на отдельные компоненты и контроля за размерами образующихся частиц.

– обнаружено, что обработка составом на основе полисульфида кальция пористых неорганических материалов позволяет придать им водоотталкивающие свойства, что может быть использовано для гидрофобизации строительных материалов.

– установлено, что обработка семян смесями наноразмерных соединений ($\text{CaCO}_3 + \text{S}$ или $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{S}$) приводит к стимуляции роста растений и значительному увеличению длины побегов и корешков растений, что позволяет рекомендовать данные смеси для повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Достоверность представленных результатов подтверждается высоким уровнем экспериментальной проработки, использованием современных физико-химических методов. Полученные данные и выводы органично вписываются в общую научную картину и согласуются с результатами, полученными в других исследованиях, что свидетельствует о высокой степени надёжности и корректности проведённых экспериментов и расчётов.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии во всех стадиях научно-исследовательского процесса: от постановки задач до проведения экспериментальных работ и подготовки публикаций. Все выводы основаны на данных, полученных автором.

В ходе защиты диссертации было высказано критическое замечание по поводу природы периода индукции и каким образом удастся спрямить автокаталитическую кривую в логарифмических координатах.

Соискатель Ахметшин Б.С. ответил на задаваемые вопросы и пояснил, что в данном случае, основываясь на экспериментальных данных удалось спрямить данные размеров частиц в логарифмических координатах и вывести закономерность. Основной процесс агломерации происходит в нанометровом диапазоне.

На заседании 12.12.2024 г. диссертационный совет принял решение: за решение научной задачи, заключающейся в синтезе и закономерности агломерации наноразмерных солей щелочноземельных металлов (кальция, бария, стронция) и серы, получаемых из полисульфидных растворов и имеющей существенное значение для физической химии, присудить Ахметшину Булату Салаватовичу ученую степень кандидата химических наук по научной специальности 1.4.4. Физическая химия.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 8 докторов химических наук по профилю защищаемой диссертации, участвовавших в заседании; из 17 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 14, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель

диссертационного совета



Мустафин Ахат Газизьянович

Ученый секретарь

диссертационного совета

Исмагилова Альбина Сабирьяновна

12 декабря 2024 г.