

## Отчет о работе диссертационного совета за 2020 г.

Диссертационный совет по защите диссертаций на присуждение степени доктора философии (PhD), доктора по профилю при Казахском национальном университете имени аль-Фараби

по специальностям (направлению подготовки кадров)

6D074000 – Наноматериалы и нанотехнологии (химические науки)

6D074000 – Наноматериалы и нанотехнологии (физика)

6D073400 – Химическая технология взрывчатых веществ и пиротехнических средств

### Отчет содержит следующие сведения:

**1. Данные о количестве проведенных заседаний.** В течение отчетного периода было проведено 27 заседаний, из них 7 посвящено защите диссертаций.

**2. Фамилия, имя, отчество (при его наличии) членов диссертационного совета, посетивших менее половины заседаний.** Все члены диссертационного совета в достаточном количестве.

**3. Список докторантов, защитивших диссертации в 2020 году**  
(список по специальностям приведен в хронологическом порядке в табл. 1)

Таблица 1

№	ФИО докторанта	Организация обучения
	По специальности 6D073400 – Химическая технология взрывчатых веществ и пиротехнических средств	
1.	Пустовалов Игорь Анатольевич	Казахский национальный университет имени аль-Фараби
2.	Елемесова Жанерке Комековна	Казахский национальный университет имени аль-Фараби
	По специальности 6D074000 – Наноматериалы и нанотехнологии (химические науки)	
3.	Сейтжанова Макпал Азизовна	Казахский национальный университет имени аль-Фараби
4.	Даулбаев Чингис Баянович	Казахский национальный университет имени аль-Фараби

	По специальности 6D074000 – Наноматериалы и нанотехнологии (физика)	
5.	Мархабаева Айымкул Алихановна	Казахский национальный университет имени аль-Фараби
6.	Жетписбаев Кайратбек Уристимбекович	Казахский национально-исследовательский технический университет им. К.И.Сатпаева
7.	Утегенов Алмасбек Улубекович	Казахский национальный университет имени аль-Фараби

4. Краткий анализ диссертаций, рассмотренных советом в течение 2020 года, с выделением следующих разделов: **анализ тематики** рассмотренных работ; **анализ уровня внедрения результатов** диссертаций в практическую деятельность.

**Пуставалов И.А.** Тема диссертации: «Физико-химические основы и технологические принципы идентификации промышленных взрывчатых смесей». В настоящее время, наиболее популярные требования по контролю оборота промышленных взрывчатых веществ являются лицензирование, разрешение или иные аналогичные требования в отношении их хранения, использования, перевозки, купли продажи и других видов коммерческой деятельности. Данные требования в полной мере не обеспечивают полноценный контроль, исходя из того, что «преступные элементы», как правило, приобретают взрывчатые вещества из наиболее легко доступных и наименее рискованных источников, областями, вызывающими очевидную озабоченность, являются кража или утечка законных запасов промышленных взрывчатых веществ на этапах их производства, транспортирования, хранения и использования.

Таким образом, актуальной является задача обеспечить возможность маркирования (мечения) промышленных взрывчатых веществ на стадии их производства скрытыми маркирующими добавками, что позволит идентифицировать с помощью технических средств саму продукцию – как взрывчатое вещество и установить марку обнаруженного взрывчатого вещества, производителя и другие необходимые сведения.

По результатам диссертационной работы были получены комбинированные составы маркеров полиметилсилоксанов, идентифицируемые во взрывчатом составе методами фиксации длин волн в видимой и УФ областях спектра. Установлены основные условия равномерного распределения маркирующих химических добавок от 0,01 до 0,1% в составе многокомпонентных взрывчатых смесей промышленного назначения. Разработана маркирующая композиция на основе органических соединений, которая позволяет визуально идентифицировать вещество как

взрывчатое и при помощи физико-химических методов анализа установить информацию о его происхождении.

Получены следующие результаты:

– Впервые, в производственных условиях, без изменения условий технологического процесса, было проведено скрытое маркирование (мечение) многокомпонентных взрывчатых смесей промышленного назначения, обладающих повышенной чувствительностью к внешним воздействиям.

– Разработаны эффективные методы идентификации промышленных взрывчатых веществ и пиротехнических (газогенерирующих, замедлительных) составов, замаркированных органическими веществами, основанные на интенсивности их поглощения при различных концентрациях и оптической плотности.

Теоретической и методологической базой исследования послужили основные положения концепции национальных инновационных систем. В основу диссертационного исследования легли труды зарубежных и отечественных ученых и исследователей. В диссертации были использованы нормативно-правовые акты Республики Казахстан и Евразийской экономической комиссии, касающиеся оборота промышленных взрывчатых веществ и пиротехнических составов, а также программные документы и методологические разработки международных организаций.

**Елемесова Ж.К.** Тема диссертации: «Новые нано металл-органические структурные энергетические материалы для пиротехники». Данная диссертационная работа посвящена разработке композиций высокоэффективных энергоёмких топлив на основе нитрата аммония с добавлением активированных углей с переходными металл оксидами (с образованием MOF) в различных концентрациях и с различными физико-химическими свойствами для повышения скорости их горения, понижения температуры разложения, а также снижения концентрации токсичных газов.

Интенсивный поиск новых составов и решений для повышения энергоемкости топлива осуществляется без ухудшения их важных характеристик, таких как температура начала разложения и скорость сгорания. Одним из классических способов повышения эффективности высокоэнергетического ракетного топлива является использование энергоёмких добавок, таких как углеродсодержащие материалы: сажа, активированный уголь, углеродные нанотрубки, графен, фуллерены и др.

По результатам диссертационной работы было проведено исследование, которое показало, что предел воспламенения композита лазером зависит от энергии лазера и времени задержки зажигания, и демонстрирует, что каркасный композит AN/Mg/C/CuO является хорошим кандидатом для лазерного инициирования.

Получены следующие результаты:

– композит не требует добавления каких-либо оптических сенсibilизаторов для обеспечения надежного и устойчивого зажигания, что означает сохранение его химических свойств.

– композит воспламеняется и устойчиво горит при более низкой энергии лазера  $\geq 4,35$  Дж (без добавки С/CuO энергия лазера составляла 25,97 Дж), при условии, что время задержки зажигания составляет 506 мс (без добавки АС-CuO время задержки зажигания составляла 902 мс).

Полученные данные подтверждают разработку лазерно-диодного воспламенителя топлива, основанного на прямом воспламенении топлива без необходимости использования чувствительной пиротехники или первичных взрывчатых веществ.

**Сейтжановой М.А.** Тема диссертации: «Синтез и применение мембранной технологии для десалинизация морской воды». Диссертационная работа посвящена разработке методики синтеза графеновых мембран из рисовой шелухи и его применения для опреснения морской воды. Мембраны на основе графена – обширная и перспективная область нанотехнологий для опреснения. Эта важная область нанотехнологии непрерывно развивается и с каждым годом приобретает все большее практическое значение.

Получены следующие результаты:

– были разработаны методики для синтеза графеновых мембран с использованием метода карбонизация и активация рисовой шелухи и вакуумной фильтрации.

– получены опытные лабораторные образцы в виде мембран для для очистки воды от разных солей. Предварительные лабораторные испытания показали эффективность применения мембран на основе графена. Полученные графеновые материалы имеют высокую удельную поверхность и пористость.

Исследования, проведенные в ходе работы, позволяют открыть перспективы использования полученных материалов в качестве эффективных, доступных и дешевых сорбентов для десалинизация морской воды. Также, изученные методы получения мембран являются высокоэффективными и экономически доступными. А также предлагаемый способ позволяет утилизировать рисовые отходы и улучшить экологическую обстановку. В работе показаны физико-химические свойства новых графеновых мембран на основе рисовой шелухи. Кроме того, в работе исследована сорбционные свойства, которые благодаря высокой удельной поверхности могут быть рекомендованы для изготовления электродов для суперконденсаторов.

**Дауылбаев Ч.Б.** Тема диссертации: «Получение наноструктурированных композитов на основе гидроксиапатита кальция и применение их в биопринтинге». В диссертационной работе показана перспективность использования гидроксиапатита кальция (ГАП), который был синтезирован методом химического осаждения, в таких областях, как технология 3D принтинга и процесса электроформирования наноразмерных волокон путем получения биологических каркасов на основе ГАП. Биологические каркасы на основе полимеров и кристаллического порошка ГАП обладают большим потенциалом благодаря отличной комбинации свойств: биосовместимости ГАП и механической прочности полимеров. Успешное сочетание различных свойств полимеров с биологическими свойствами ГАП приведет к развитию тканевой инженерии, что в свою очередь позволит применять композиты на

основе ГАП в медицине. В качестве полимера был выбран поликапролактон, так как данный полимер является биоразлагаемым, не иммуногеным, неканцерогенным и нетоксичным с превосходной биосовместимостью, что позволяет использовать его для получения композитных пленок, которые широко используются в области тканевой инженерии. Его химические и биологические свойства, такие как: биологическая совместимость и механическая прочность дают возможность использования в имплантации твердых тканей в организме, где заживление также занимает продолжительный период времени.

Получены следующие результаты:

– был модифицирован метод синтеза наноструктурированного гидроксиапатита кальция, обладающий физико-химическими свойствами, близкими к неорганической составляющей твердой костной ткани человека. Были получены биологически растворимые пленки-каркасы на основе полимерных волокон с добавлением наноструктурированного ГАП, полученные методом электроформирования.

Теоретическая значимость работы состоит в том, что в ней разработана модель движения питательной жидкости в пористой структуре 3D каркасов, в которой учитываются параметры как полимера, так и порошка ГАП, позволяющие прогнозировать свойства выращенной ткани. Теоретическая значимость подтверждается тем фактом, что полученные результаты в рамках предложенной модели могут применяться не только для каркасов с добавлением ГАП, но и для композитных каркасов на основе различных материалов.

В работе предложен метод получения наноструктурированного порошка ГАП с разным фазовым составом. Выявленная в работе возможность управления ориентацией композитных полимерных волокон в процессе их получения методом электроформирования является важным параметром для управляемого роста клеточных структур. Установленная в работе возможность управления скоростью движения питательной жидкости в 3D каркасах с разной пористостью является основой для создания тканей с заданными свойствами.

**Мархабаева А. А.** Тема диссертации: «Получение материалов на основе оксидов цинка, вольфрама и исследование их свойств» По результатам диссертационной работы были разработаны методики для синтеза наночастиц оксида вольфрама с использованием метода пиролиза аэрозоля частиц и волокнистой матрицы, также нанопорошков вольфрамата цинка и оксида вольфрама гидротермальным методом.

Получены следующие результаты:

– Получены опытные лабораторные образцы в виде электродов для суперконденсаторов и нанопорошков для очистки воды от органических загрязнений, поликристаллические пленки оксида цинка. Предварительные лабораторные испытания показали эффективность применения нанопорошков на основе вольфрамата цинка, оксида вольфрама для фотокатализа, а также электродов из наночастиц оксида вольфрама.

– Полученные нанопорошки оксида вольфрама и цинка имеют высокую фотокаталитическую активность и стабильность в водной среде, электроды из оксида вольфрама восстановленные в атмосфере водорода показали наилучшие электрохимические характеристики и высокую емкость.

– Обработанные в плазме поликристаллические пленки оксида цинка показали корреляцию между оптическими и электрическими свойствами, что может быть полезно для изучения природы роста интенсивности фотолуминесценции и удельной проводимости при комнатной температуре и для изготовления газовых датчиков и светодиодов на их основе.

**Жетпісбаев К. У.** Тема диссертации: «Влияние нанопорошковых добавок  $\text{Co}_{0.5}\text{Zn}_{0.5}\text{Fe}_2\text{O}_4$  и  $\text{Ni}_{0.5}\text{Zn}_{0.5}\text{Fe}_2\text{O}_4$  на характеристики высокотемпературных сверхпроводников». Диссертационная работа посвящена исследованию влияния нанопорошковых добавок на основные характеристики высокотемпературных сверхпроводников, такие как критическая температура, плотности тока. Поставленная задача решена путем добавки наноразмерных  $\text{Co}_{0.5}\text{Zn}_{0.5}\text{Fe}_2\text{O}_4$  (CZFO) и  $\text{Ni}_{0.5}\text{Zn}_{0.5}\text{Fe}_2\text{O}_4$  (NZFO) порошков к висмутсодержащему (BPSCCO) и иттрий-бариевому (YBCO) высокотемпературные сверхпроводниковые (ВТСП) материалам с целью создания эффективных пинниговых центров.

Получены следующие результаты:

– Получение ВТСП материалов  $(\text{Bi}_{1.6}\text{Pb}_{0.4})\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10}$  с нанодобавками  $\text{Co}_{0.5}\text{Zn}_{0.5}\text{Fe}_2\text{O}_4$  методом совместного осаждения в два раза повышает долю Bi-2223 фазы по сравнению с Bi-2212, показывая высокую эффективность его по сравнению с методом твердофазного синтеза.

– Наполнитель из наноразмерных порошков  $\text{Ni}_{0.5}\text{Zn}_{0.5}\text{Fe}_2\text{O}_4$  к ВТСП материалу  $(\text{Bi}_{1.6}\text{Pb}_{0.4})\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10}$  в количестве 0,01-0,1 мас.% увеличивает значение критической плотности тока в нем в три раза и способствует удержанию значения критической температуры не менее 100 К.

– Наполнитель из наноразмерных порошков  $\text{Co}_{0.5}\text{Zn}_{0.5}\text{Fe}_2\text{O}_4$  к ВТСП материалу  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$  в количестве 0,1-0,2 мас.% увеличивает значение критической плотности тока в нем на 12% и удерживает значение критической температуры не менее 90 К.

– Выявлено эффективное влияние малых концентраций суперпарамагнитных ( $\text{Co}_{0.5}\text{Zn}_{0.5}\text{Fe}_2\text{O}_4$  и  $\text{Ni}_{0.5}\text{Zn}_{0.5}\text{Fe}_2\text{O}_4$ ), ферромагнитных, антиферромагнитных ( $\text{CoFe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cr}_2\text{S}_3$ ) и диамагнитных ( $\text{ZnO}$ ,  $\text{CdTe}$ ) нанодисперсных наполнителей на ВТСП материалы  $(\text{Bi}_{1.6}\text{Pb}_{0.4})\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10}$  и  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ , повышающих значения  $T_c$  и  $J_c$ , по сравнению с наполнителями из ферромагнитных наноматериалов ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Co}_3\text{O}_4$ ,  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$ ).

– Определены влияния времени спекания зависимости критических параметров. Для висмут содержащего ВТСП материала критическая температура показывали максимальное в интервале 100-125 часов спекания, для иттрий-барий содержащего ВТСП материала критическая температура показывали максимальное в интервале 48-75 часов спекания.

– Введение наноразмерных частиц в качестве дефектов в высокотемпературные сверхпроводники создают равномерное распределение в них пиннинг-центров и являются наиболее эффективным методом улучшения закрепления линии потока без разрушения сверхпроводимости, повышая значение  $J_c$ , что является лучшим по сравнению с радиационным методом.

Теоретическая значимость полученных результатов заключается в том, что дополнительно подтверждается модельное представление о задержании (закреплении) ползучести магнитных вихревых потоков по поверхности сверхпроводников, с помощью искусственного внедрения магнитных наноразмерных порошков. Данные результаты позволяют правильно понимать эффективность равномерного распространения наноразмерных магнитных порошков в качестве пиннинг-центров, также могут быть использованы при дальнейшем развитии пиннинг-центров в ВТСП материалах.

Практическая значимость полученных результатов заключается в том, что данные наноразмерные порошки CZFO и NZFO способствуют созданию эффективных пиннинг-центров. Результаты являются перспективными для применения в разработке сверхпроводящих материалов большой плотности тока.

**Утегенов А. У.** Тема диссертации: «Синтез и свойства наноматериалов в газоразрядной плазме сложного состава». В диссертационной работе представлены результаты экспериментальных работ по исследованию процесса синтеза наноматериалов углерода в пылевой плазме электрических разрядов смеси различных газов и исследованию их свойств. В работе применены современные экспериментальные методы синтеза, в том числе синтез в газовых разрядах, также исследования свойств наночастиц, в частности определения размеров наночастиц на основе метода динамического рассеянного света, электронная микроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния.

Получены следующие результаты:

– разработан метод управления пространственными характеристиками пылевых частиц микро- и нано-размеров в плазме газового ВЧ разряда.

– использован метод динамического рассеяния света для определения размеров наночастиц углерода на ранней стадии их синтеза в плазме высокочастотного газового разряда смеси газов аргон-ацетилен

– были получены наноструктурированные материалы с фрактальными поверхностями на установке импульсного плазменного ускорителя.

Таблица 2

**Связь тематики диссертаций с направлениями развития науки, которые сформированы Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан в соответствии с пунктом 3 статьи 18 Закона "О науке" и (или) государственными программами**

№	ФИО докторанта	Научные программы
1.	Пустовалов Игорь Анатольевич	В рамках Регламента Таможенного союза ТР ТС 028/2012 «О безопасности взрывчатых веществ и изделий на их основе»
2.	Елемесова Жанерке Комековна	Проект ГФ «Разработка способа электрохимического концентрирования благородных металлов с помощью нанопористых электродных материалов» (2018-2019, АР05134691)
3.	Сейтжанова Макпал Азизовна	-
4.	Даулбаев Чингис Баянович	Создание и организация научного центра «3D принтинг» финансируемого а рамках программно-целевого финансирования N0267 ПЦФ комитетом МОН РК 2015-2017.
5.	Мархабаева Айымкул Алихановна	<p>«Получение материалов на основе оксидов цинка, вольфрама и исследование их свойств», выполнена в соответствии с планами экспериментальной научно-исследовательской работы (НИР) КН МОН РК «Грантовое финансирование научных исследований» по теме: «Разработка технологий получения наноструктурированных оксидных полупроводников для широкого спектра применения» (2018-2020 гг.) и «Синтез и исследование свойств фотокаталитических материалов на основе наноструктурированных полупроводников» (2015-2017 гг.).</p> <p>Данные работы выполняются и реализовываются в РГП ПХВ «Национальная нанотехнологическая лаборатория открытого типа» по следующему приоритетному направлению: Рациональное использование природных ресурсов, переработка сырья и продукции, Энергетика и машиностроение.</p>
6.	Жетписбаев Кайратбек Уристимбекович	-
7.	Утегенов Алмасбек Улубекович	Грант МОН РК «Оптимизация режимов работы термоядерных энергетических реакторов на основе комплексного изучения свойств пылевой пристеночной плазмы» 2012-2014 гг., шифр 1115/ГФ4, «Получение и модификация наноструктурных функциональных материалов в плазменно-пылевых средах» 2012-2014 гг.,



	шифр 0182 ПЦФ-2014-ОТ, «Влияние процессов пылеобразования и свойств пристеночной плазмы с пылинками на режимы работы термоядерных энергетических реакторов» 2015-2017 гг., шифр 3112/ГФ4, «Исследование свойств низкотемпературной комплексной плазмы в целях разработки метода манипуляции частицами микро и нано размеров» 2015-2017 гг., шифр 3097/ГФ4
--	---

**5. Рецензентами диссертаций** все ведущие ученые, работающие в соответствующих областях химии и физики в области процессов горения, имеют более 5 работ по исследованию рецензируемых диссертаций. Ими проведен тщательный анализ диссертационных работ с отражением в рецензиях актуальности тем исследований и их связи с общегосударственными программами, соответствия полученных результатов Правилам присуждения степеней, в частности, соблюдение принципов самостоятельности, внутреннего единства, научной новизны, достоверности, практической ценности и академической честности. Большое внимание уделено публикациям соискателей: рецензенты особо подчеркивали наличие статей в журналах с высоким импакт-фактором.

Некачественных отзывов нет.

**6. Предложения по дальнейшему совершенствованию системы подготовки научных кадров.**

Проанализировав работу диссертационного совета, а также участие членов ДС в обсуждениях, вносим следующее предложение: не создавать один совет на все защиты, для более профессионального рассмотрения представляемых работ на каждую защиту назначать группу специалистов в данной области исследования из числа наиболее известных в Республике Казахстан.

**7. Количество диссертаций** на соискание степеней доктора философии (PhD), доктора по профилю в разрезе специальностей (направления подготовки кадров) приводятся в таблице 3:

Таблица 3

	6D073400 – Химическая технология взрывчатых веществ и пиротехнических средств	6D074000 - Нanomатериалы и нанотехнологии (физика)	6D074000 - Нanomатериалы и нанотехнологии (химические науки)
Диссертации, <b>принятые к защите</b> / в том числе докторантов из других ВУЗов	2/0	3/1	2/0
Диссертации, <b>снятые с рассмотрения</b> / в том числе докторантов из других ВУЗов	-	-	-
Диссертации, по которым получены <b>отрицательные отзывы рецензентов</b> / в том числе докторантов из других ВУЗов	-	-	-
Диссертации с <b>отрицательным решением по итогам защиты</b> / в том числе докторантов из других ВУЗов	-	-	-
Общее количество защищенных диссертаций / в том числе докторантов из других ВУЗов	2/0	3/1	2/0

Председатель  
диссертационного совета  
Ученый секретарь  
диссертационного совета  
2020 г.



М.Т. Габдуллин

М. Нажипкызы

**Количественная информация по защитам в диссертационном совете по группе специальностей «6D074000 - Наноматериалы и нанотехнологии (химические науки)», «6D074000 - Наноматериалы и нанотехнологии (физика)», «6D073400 – Химическая технология взрывчатых веществ и пиротехнических средств» за 2020 г.  
при КазНУ имени аль-Фараби**

№	Диссовет, специальность	Всего защит	В т.ч. по гранту	Защиты на англ. яз.	Защиты на каз. языке	Защиты иностр. гражд.
1	ДС по группе специальностей «6D074000 - Наноматериалы и нанотехнологии (химические науки)», «6D074000 - Наноматериалы и нанотехнологии (физика)», «6D073400 – Химическая технология взрывчатых веществ и пиротехнических средств»	7	7	2	1	-
2	6D074000 Наноматериалы и нанотехнологии (физика)	3	3	-	-	-
3	6D074000 Наноматериалы и нанотехнологии (химические науки)	2	2	1	-	-
4	6D073400 – Химическая технология взрывчатых веществ и пиротехнических средств	2	2	1	-	-

**Председатель диссертационного совета**

**М.Т. Габдуллин**

**Ученый секретарь диссертационного совета**

**М. Нажипқызы**

