

ОТЧЕТ

о работе диссертационного совета по группе специальностей/образовательных программ «6D074000/8D07113 – Наноматериалы и нанотехнологии в химии», «6D073400/8D07103 – Химическая технология взрывчатых веществ и пиротехнических средств», «6D074000/8D07112 – Наноматериалы и нанотехнологии», сформированного при Казахском национальном университете имени аль-Фараби

Председатель диссертационного совета Муратов Мухит Мухаметнурович утвержден Приказом Председателя Правления – Ректора КазНУ им. аль-Фараби № 49 от 22 июня 2021 года, протокол № 11.

Диссертационному совету разрешено принимать к защите диссертации по ОП «6D074000/8D07113 – Наноматериалы и нанотехнологии (в химии)», «6D073400/8D07103 – Химическая технология взрывчатых веществ и пиротехнических средств», «6D074000, 8D07112 – Наноматериалы и нанотехнологии».

1. Количество проведенных заседаний – 18.

В 2024 году в диссертационном совете были 18 заседаний по защите диссертационных работ на соискание степени доктора философии (PhD).

2. Фамилии членов совета, посетивших менее половины заседаний

Не было.

3. Список докторантов, защитивших диссертации в 2024 году, с указанием организации обучения.

№	ФИО докторанта	Организация обучения	Научные консультанты
1.	Ерланұлы Ерасыл	Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби	1. Габдуллин Маратбек Тулебергенович – PhD, кандидат физико-математических наук, профессор, Ректор АО «Казахстанско-Британский технический университет» (г. Алматы, Казахстан); 2. Хори Масару (Hori Masaru) – доктор наук, профессор Университета Нагоя, директор Центра наук о низкотемпературной плазме (г. Нагоя, Япония).
2.	Акимниязовой Айгуль Нурланкызы	Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби	1. Иващенко Анатолий Тимофеевич – доктор биологических наук, профессор Казахского национального университета имени аль-Фараби (Алматы, Казахстан). 2. Уверский Владимир Николаевич – PhD

			биофизика, доктор физико-математических наук, профессор Университета Южной Флориды (Тампа, США).
3.	Малтай Анар	Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби	1. Лесбаев Бахытжан Тастанович – к.х.н., доцент КазНУ им. аль-Фараби (г. Алматы, Казахстан). 2. Джеффри Роберт Митчелл – профессор кафедры Политехнического института (Португалия, г. Лейрия).
4.	Тұрсынбек Сәбит	Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби	1. Мансуров Зулхаир Аймухаметович – доктор химических наук, профессор КазНУ им. аль-Фараби. (Алматы, Казахстан); 2. Зарко Владимир Егорович - доктор физико-математических наук, Институт химической кинетики и горения имени профессора В.В. Воеводского (Новосибирск, Россия)
5.	Жапекова Анар Оразгалиевна	Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби	1. Мофа Нина Николаевна – д. х. н. , г. Алматы, Казахстан. Казахстан. 2. Брахим Элауади – профессор университета Ла-Рошель. г. Ла-Рошель. Франция,
6.	Нысанбаева Гульнура Рыскуловна	Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби	1. Кудайбергенов Кенес Какимович – PhD, заведующий кафедрой Материаловедение, нанотехнологии и инженерная физика, Satbayev University (Алматы, Казахстан); 2. Роберто Ди Капуа – PhD, профессор Неаполитанского университета имени Фридриха II, (Неаполь, Италия).
7.	Қадір Меруерт Фазылханқызы	Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби	1. Алпысбаева Балауса Ерболатовна – PhD, и.о. доцента Казахского национального университета имени аль-Фараби (г.

			Алматы, Казахстан). 2. Смирнов Владимир Юрьевич – PhD, Юлихский исследовательский центр, (г. Юлих, Германия).
8.	Калиева Асем Мухтархановна	Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби	1. Тілеуберді Ербол – PhD, ассоциированный профессор КазНПУ им. Абая, главный научный сотрудник РГП на ПХВ «Институт проблем горения», (г. Алматы, Казахстан). 2. Luciano Galfetti – профессор факультета аэрокосмической науки и техники Миланского Политехнического Университета (г. Милан, Италия).
9.	Бакболат Баглан	Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби	1. Султанов Фаиль Разифович – PhD, ассоциированный профессор Назарбаев Университета (г. Астана, Казахстан); 2. Ксинтай Су – профессор Южно-Китайского технологического университета (г. Гуанчжоу, Китай).
10.	Жумадилов Рахымжан Ерболсынұлы	Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби	1. Оразбаев Саги Амзеевич – PhD, доцент кафедры Физики плазмы, нанотехнологии и компьютерной физики КазНУ им. аль-Фараби (г. Алматы, Казахстан); 2. Ерланұлы Ерасыл – PhD, старший научный сотрудник института прикладных наук и информационных технологии (г. Алматы, Казахстан); 3. Хори Масару (Hori Masaru) – доктор наук, профессор Университета Нагоя, директор Центра наук о низкотемпературной плазме (г. Нагоя, Япония).
11.	Сейсенова Акнур Бердибаевна	Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби	1 Акназаров Сестагер Хусайнович – д.х.н., г. Алматы, Казахстан.

			2. Хуан Мария Гонсалес-Лил – профессор Университета Кадис, Испания
12.	Рахимова Бибигул Уалиевна	Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби	1. Кудайбергенов Кенес Какимович – PhD, г. Алматы, Казахстан. Казахстан. 2. Михаловский Сергей Викторович – профессор университета Брайтон. г. Брайтон, Англия,
13.	Жунисбеков Аскар Турисович	Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби	1. Зайцев Сергей Иванович – д.ф.-м.н., профессор Института проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов РАН (г. Черноголовка, Московская область, Россия) 2. Бейсенов Ренат Елемесович – PhD, ассоциированный профессор, декан Школы Естественных и социальных наук, КБТУ (г.Алматы, Казахстан)

4. Краткий анализ диссертаций, рассмотренных советом в течение отчетного года, с выделением следующих разделов:

а. Краткий анализ диссертации Ерланұлы Ерасыла, рассмотренной советом в течение отчетного года, с выделением следующих разделов:

Анализ тематики рассмотренной работы.

Диссертационная работа Ерланұлы Ерасыла на тему «Синтез углеродных наностен и исследование их свойств» – является актуальной.

Связь тематики диссертаций с национальными государственными программами, а также целевыми республиканскими и региональными научными и научно-техническими программами.

Работа выполнена в соответствии с планами прикладных научно-исследовательских работ: грант КН МОН РК AP08856684 «Синтезирование углеродных наностен в плазменной среде, исследование их свойств и практическое применение» 2020-2022гг.; грант КН МНВО РК AP19676443 «Создание био-, фото- и газочувствительных сенсоров на основе углеродных наностен» 2023-2025гг.

Анализ уровня использования научных результатов рассмотренных работ, предложений по расширенному внедрению результатов конкретных работ.

В результатах диссертационной работы разработан энергоэффективный ССР-PECVD метод синтеза УНС с оптимальными параметрами плазмы, в пределах мощности разряда 8-15 Вт, потока газов для реакционного газа Ar 7-8 sccm и углеродосодержащего газа CH₄ 0,7-1 sccm, температуры 500°C, времени синтеза 10-25 мин, без использования дополнительных источников плазмы, который дает возможность получать качественные УНС. По результатам СЭМ, КРС и АСМ была разработана карта процесса синтеза.

Проведены экспериментальные работы по осаждению УНС на поверхности кварцевой подложки методом ICP-PECVD в зависимости от времени синтеза. В результате полученные пленки УНС состоят из вертикально ориентированных

многослойных листов графена высотой от 60 до 190 нм. В зависимости от времени синтеза морфология пленок УНС изменяется от лабиринтной (30-40 мин) до лепестковой (50-60 мин). Выявлено влияние морфологии УНС на различные оптические, структурные и электрические свойства материала. В частности, измерения эффекта Холла и Зеебека образцов показывают, что пленки УНС с лабиринтной морфологией (время синтеза 30 и 40 мин) проявляют полупроводниковые свойства p-типа, тогда как пленки УНС с лепестковой морфологией (время синтеза 50 и 60 мин) проявляют n-тип проводимости.

Проведены экспериментальные работы по синтезу УНС на поверхности нанопористой мембраны из оксида алюминия на основе метода RI-PECVD. Установлено, что увеличение толщины мембраны оксида алюминия приводит к уменьшению высоты УНС.

Представлены экспериментальные результаты по синтезу УНС с заданной морфологией на поверхности нанопористой мембраны из оксида алюминия с использованием двух различных методов, а именно ССР-PECVD и RI-PECVD. Установлена зависимость воспроизводимости морфологии мембран структурами УНС от времени синтеза методом ССР-PECVD. В случае УНС, выращенных с использованием RI-PECVD, наностенки растут преимущественно вертикально, что объясняется интенсивной инъекцией водородных радикалов, которые предотвращают вторичный рост УНС. Выявлено влияние диаметра пор и толщины мембраны на рост УНС методом RI-PECVD.

Полученные результаты представляют ценность для развития нанотехнологий, в частности разработка дешевой технологии синтеза УНС, что приведет к получению более дешевого продукта, и получение материала с заданной морфологией дают возможность решению прикладных задач, в частности для практического применения УНС в качестве электродов для суперконденсаторов и в солнечных элементах, для создания газовых сенсоров, фотодетекторов, биосенсоров и радиационно-стойких оптоэлектронных устройств.

6. Краткий анализ диссертации Акимниязовой Айгуль Нурланкызы, рассмотренной советом в течение отчетного года, с выделением следующих разделов:

Анализ тематики рассмотренной работы.

Диссертационная работа Акимниязовой Айгуль Нурланкызы на тему «The interaction of miRNAs with mRNAs of candidate genes of gastrointestinal tract cancer» – является актуальной.

Связь тематики диссертаций с национальными государственными программами, а также целевыми республиканскими и региональными научными и научно-техническими программами.

Диссертационная работа выполнялась в рамках проекта фундаментальных исследований: «Грантовое финансирование» ИРН AP05132460 МОН РК по теме «Разработки тест-систем ранней диагностики сердечно-сосудистых, онкологических и нейродегенеративных заболеваний на основе ассоциаций miRNA и их генов мишеней».

Анализ уровня использования научных результатов рассмотренных работ, предложений по расширенному внедрению результатов конкретных работ.

В результатах диссертационной работы впервые были выявлены сайты связывания miRNA с mRNA кандидатных генов рака органов желудочно-кишечного тракта. Были установлены количественные характеристики взаимодействия 6274 наномолекул miRNA с mRNA генов, связанных с раком органов пищевода, желудка, тонкого и толстого кишечника. Были обнаружены сайты взаимодействия наномолекул miRNA и mRNA с высокой свободной энергией взаимодействия и кластерной организацией сайтов связывания. Были выявлены сайты связывания miRNA с различными регионами mRNA генов, влияющих на развитие рака органов пищеварения. На основании этого были предложены специфические ассоциации наномолекул miRNA и их генов-мишеней для разработки диагностических основ онкозаболеваний данных локализаций. Теоретическая значимость работы заключается в определении взаимодействия miRNA с mRNA генов,

связанных с раком органов пищеварения, что может улучшить раннюю диагностику онкологических заболеваний органов желудочно-кишечного тракта. Применение компьютерных методов в поиске генов-мишеней для miRNA позволяет в тысячи раз ускорить и удешевить нахождение эффективных ассоциаций наномолекул miRNA и генов-мишеней. Одновременно эти методы позволяют учитывать побочные действия конкретной miRNA на все потенциально экспрессируемые гены генома человека. Применяемые компьютерные методы позволят разработать тест-системы для ранней диагностики рака органов желудочно-кишечного тракта.

в. Краткий анализ диссертации Малтай А.Б., рассмотренной советом в течение отчетного периода, с выделением следующих разделов:

Анализ тематики рассмотренной работы.

Диссертационная работа Малтай Анар Бұрхатқызы на тему «Создание наноструктурированных композитных материалов для хранения энергии» – является актуальной.

Связь тематики диссертаций с национальными государственными программами, а также целевыми республиканскими и региональными научными и научно-техническими программами.

Работа выполнялась в рамках проекта грантового финансирования ИРН AP08856321 «Получение волоконных композитных материалов методом электроспиннинга и создание электродов на их основе для суперконденсаторов» (2020-2022 гг.), ИРН AP14972938 «Разработка и создание электродов для суперконденсаторов на основе наноструктурированных композитных материалов» (2022-2024) (Жас ғалым), финансируемого Комитетом науки МНВО РК.

Анализ уровня использования научных результатов рассмотренных работ, предложений по расширенному внедрению результатов конкретных работ.

В результатах диссертационной работы отработана технология синтеза углеродных и наноструктурированных волокон на основе техногенных или растительных отходов. Наноструктурированные волокна были получены из лигнина/ полиакрилонитрил (ПАН) на основе древесных отходов методом электроспиннинга. Полученные углеродные нановолокна были применены в качестве анодного материала для суперконденсаторов и Li-ионных батарей.

Представлен сравнительный анализ экспериментальных данных по влиянию содержания компонентов (лигнин/полиакрилонитрил) при получении волокон-прекурсоров методом электроспиннинга. Установлены оптимальные условия для получения непрерывных лигнинсодержащих волокон методом электроспиннинга. На основе проведенных работ было экспериментально установлено, что наилучшее соотношение лигнин/ПАН при получении углеродных волокон является 30/70 по массе, в результате чего образуются одномерные нановолокна со средним диаметром 97 нм.

Сопоставлены результаты исследования морфологии и структуры полученных углеродных волокон под воздействием различных условия процессов стабилизации и карбонизации и показано, влияние термической обработки на структуру, морфологию полученных волокон на основе лигнин/ПАН. Отмечается, что оптимальной температурой термической обработки для нановолокон со средним размером 47 нм является 800 °C при скорости нагрева 5 °C/мин в течение часа в среде азота. На основе полученного наноразмерного углеродного волокна изготовлены электроды для Li-ионных батарей, которые обладают начальной удельной емкостью 798 мАч/г и кулоновской эффективностью 69,5 %.

Оптимизированы условия получения активированных углей на основе опилок карагача и сосны. Изготовленные на их основе электроды для суперконденсаторов обладали удельной емкостью – 202 Ф/г и 161 Ф/г при скорости сканирования 5 мВ/с.

г. Краткий анализ диссертации Тұрсынбек С., рассмотренной советом в течение отчетного периода, с выделением следующих разделов:

Анализ тематики рассмотренной работы.

Тема диссертационной работы Турсынбек сәбит на тему «Химия и физика газогенераторных патронов на основе дефлаграционного горения» – является актуальной.

Связь тематики диссертаций с национальными государственными программами, а также целевыми республиканскими и региональными научными и научно-техническими программами.

-

Анализ уровня использования научных результатов рассмотренных работ, предложений по расширенному внедрению результатов конкретных работ.

По результатам диссертационной работы разработаны рецептуры газогенерирующих композиций с дозвуковой скоростью горения и наиболее эффективными характеристиками и высокой удельной газоотдачей. Были проведены полевые испытания разработанных газогенерирующих композиций с целью определения возможности их применения на практике.

Проведены термодинамические расчеты параметров горения газогенераторных составов для определения оптимального содержания исходных компонентов пиротехнических газогенераторных составов. Проведены экспериментальные исследования процессов горения и разработаны рецептуры газогенераторных составов на основе нитрата натрия, магния и, в качестве добавок, газообразователей активированного угля из противогаса и карбонизированного угля из грецких орехов с дозвуковой скоростью горения и работоспособностью продуктов сгорания (RT), применяемые для разрушения бетонных конструкции средней прочности.

Разработаны газогенераторные составы на основе нитрата натрия, применяемые для разрушения прочных бетонных конструкции. Были проведены физико-химические анализы исходных компонентов и продуктов сгорания композиций. Определена дисперсность углерода, обеспечивающая послойное сгорание шихты. Это соответствует размерам частиц в диапазоне 100-200 мкм. На основании результатов рентгенофазового анализа твердых продуктов сгорания было установлено, что основными продуктами являются оксид магния и карбонат натрия.

По результатам полевых испытаний установлено, что разработанные картриджные газогенерирующие составы на основе нитрата натрия и углерода могут быть успешно использованы при открытой добыче полезных ископаемых для раскалывания блочного камня в щадящем режиме или разрушения твердых минеральных пород с коэффициентом прочности от 4 до 14 в соответствии с Протодеянокову.

д. Краткий анализ диссертации Жапекова А.О., рассмотренной советом в течение отчетного периода, с выделением следующих разделов:

Анализ тематики рассмотренной работы.

Диссертационная работа Жапековой Анар Оразгалиевны на тему: «Разработка нанокосметических препаратов лечебно-профилактического действия с использованием природного сырья» – является актуальной.

Связь тематики диссертаций с национальными государственными программами, а также целевыми республиканскими и региональными научными и научно-техническими программами.

-

Анализ уровня использования научных результатов рассмотренных работ, предложений по расширенному внедрению результатов конкретных работ.

В результатах диссертационной работы разработаны гелевые основы с использованием минеральной воды «Коктем»: (1-2 % эфир целлюлоза +20% глицерин + вода) и (6% агар-агар + 20% глицерин + вода). Экспериментально подобран оптимальное время режимы ультразвуковой обработки - 20 минут, при котором гелевые основы показывают стабильность значений pH и вязкости после 1 месяца хранения.

Экспериментальным путем подобран, режим комплексного использования механохимической и ультразвуковой обработки, который приводит к уменьшению частиц наполнителя риса «Ак-Маржан» до размеров 10-50 нм. Определено оптимальное содержание наполнителя в составе гелевой системы, что составляет 10% приводящее к стабилизации гелевой системы по показателям pH и вязкости.

Установлено, что нанокompозитные препараты на основе агар-агара с нанодисперсным наполнителем - рисом «Ак-Маржан», кислотными модификаторами и БАД стабильны и обладают лечебно-профилактическим действием по физико-химическим показателям.

Нанокompозитные препараты на основе агар-агара лечебно-профилактического действия после 6 месяцев выдержки при комнатной температуре показывают устойчивые показатели органолептических и физико-химических свойств. 40 минут ультразвуковой обработки обеспечивает устойчивую консервацию нанокompозитных препаратов.

Представлен сравнительный анализ экспериментальных данных по влиянию содержания компонентов. Доказано, что нанокосметические препараты лечебно-профилактического действия токсикологически безопасны, биосовместимы и терапевтически эффективны, а также обладают лечебно-профилактическим действием. Для каждого нанокосметического препарата получены по 2 акта испытаний по безопасности композиционных систем для лечебно-профилактической обработки поверхности кожи и микробиологической стабильности от аккредитованной лаборатории АО «Национальный центр экспертизы и сертификации», г. Алматы. Нанокосметические препараты лечебно-профилактического действия на основе агар-агара соответствуют требованиям ТР (технического регламента) ТС (Таможенного союза) 009/2011 от 23.09.2011 г.

ж. Краткий анализ диссертации Нысанбаева Г.Р., рассмотренной советом в течение отчетного периода, с выделением следующих разделов:

Анализ тематики рассмотренной работы.

Диссертационная работа Нысанбаевой Гульнуры Рыскуловны на тему: «Күріш қауызы мен кеуекті графит негізіндегі модифицирленген көміртекті наноматериалдар» – является актуальной.

Связь тематики диссертаций с национальными государственными программами, а также целевыми республиканскими и региональными научными и научно-техническими программами.

Работа выполнялась в рамках проекта грантового финансирования, Инновационная, Гос.рег. №ГР0115РК00854 «Разработка инновационной технологии нейтрализации последствий аварий, связанных с разливами нефти на поверхности воды», финансируемого Комитетом науки МНВО РК. КН МОН РК.

Анализ уровня использования научных результатов рассмотренных работ, предложений по расширенному внедрению результатов конкретных работ.

В результатах диссертационной работы отработана технология синтеза наноструктурированных пористых углеродных образцов графита и рисовой шелухи. Модифицированные наноструктурированные пористые углеродные образцы были получены с помощью термической обработки. Полученные наноструктурированные пористые углеродные сорбенты были применены в качестве сорбента для ликвидации разливов нефти.

Представлен сравнительный анализ экспериментальных данных по влиянию содержания компонентов (графит/ $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) и (графит/ $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) при получении терморасширенного графита методом термической обработки. Установлены оптимальные условия для получения наноструктурированных пористых углеродных образцов методом термической обработки. На основе проведенных работ было экспериментально установлено, что наилучшее соотношение графит/ $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ и графит/ $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ при получении терморасширенного графита является 20/80 и 30/70 по массе при

температуре 800 °С в течение 5 минут позволяет получить наноструктурированные пористые материалы со средним диаметром пор 13,3 нм и 10,7 нм. их коэффициенты впускания были равны 70,1 см³/г, 50,2 см³/г. Карбонизация рисовой шелухи при 900 °С в течение 60 минут в присутствии пропан-бутана привела к образованию наноструктурированного пористого материала со средним диаметром пор 11 нм и содержанием углерода 73,2%.

Сорбенты полученные на основе нанопористых образцов, как ТРГ-1 (20%графит/ 80%Zn(NO₃)₂·6H₂O), ТРГ-2 (30%графит/ 70%FeCl₃·6H₂O) и КРШ-900 для сорбции нефти, показали нефтепоглощающую способность 90 г/г, 79 г/г и 56 г/г состоящие из мезопор, которые очень подходят для адсорбции крупных органических молекул и вносят большой вклад.

3. Краткий анализ диссертации Қадір М.Ф., рассмотренной советом в течение отчетного периода, с выделением следующих разделов:

Анализ тематики рассмотренной работы.

Диссертационная работа Қадір Меруерт Фазылханқызы на тему «Структурные особенности многофункциональных нанопористых мембран оксидов металлов и нановолокон на их основе» – является актуальной.

Связь тематики диссертаций с национальными государственными программами, а также целевыми республиканскими и региональными научными и научно-техническими программами.

Работа выполнялась в рамках образовательной программы «8D07112 – Наноматериалы и нанотехнологии».

Анализ уровня использования научных результатов рассмотренных работ, предложений по расширенному внедрению результатов конкретных работ.

В результате диссертационной работы отработана методика получения нанотрубчатых и нановолокнистых структур на основе оксидов титана и алюминия. Изучено влияние основных технологических параметров электрохимического анодирования и состава используемого электролита на морфологию, структурные характеристики и физико-химические свойства синтезируемых образцов. На основе проведенных исследовательских работ установлено, что уменьшение содержания фторида в электролите может существенно замедлить формирование трещин и разрывов стенок трубок, что способствует образованию однородных нанотрубок. Значительное уменьшение содержания воды в электролите с 10 до 2% способствует формированию нановолокон на краях нанотрубок.

Структуры на основе нанотрубок и нановолокон TiO₂ модифицированных серебром протестированы в качестве SERS подложек. Установлено, что подложки на основе нановолокон TiO₂/Ag позволяют обнаруживать более низкие концентрации красителя MB (до 10⁻¹²М) по сравнению с подложками на основе нанотрубок TiO₂/Ag (до 10⁻⁹М). Рассчитанное значение аналитического коэффициента усиления SERS-подложки на основе TiO₂ NG/Ag для основного пика MB при 1625 см⁻¹ составило 5.5·10⁷ относительно пластины Ti.

Исследованы гидрофильные свойства и способность фильтрации волокнистых мембран на основе пористого оксида алюминия. Показано, что наличие нановолокон на поверхности пористого оксида алюминия приводит к повышению гидрофильных свойств, что позволяет эффективно фильтровать растворенные в воде органические красители, с понижением концентрации в ~10 раз.

к. Краткий анализ диссертации Калиева А.М., рассмотренной советом в течение отчетного периода, с выделением следующих разделов:

Анализ тематики рассмотренной работы.

Диссертационная работа Калиева Асем Мухтархановна на тему: «Получение и исследование композиционных материалов для беспламенных нагревателей» – является актуальной.

Связь тематики диссертаций с национальными государственными программами, а также целевыми республиканскими и региональными научными и научно-техническими программами.

—

Анализ уровня использования научных результатов рассмотренных работ, предложений по расширенному внедрению результатов конкретных работ.

В результатах диссертационной работы были получены и исследованы композиты для беспламенных нагревателей, активируемые воздухом и водой. Установлено оптимальное процентное соотношение состава системы $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-AlF}_3\text{-MnO}_2\text{-SiO}_2$ и определены оптимальные условия механической активации, которые обеспечивают максимальную температуру горения композита $T=886,4^\circ\text{C}$ скорость горения, которая составляет 0,22 мм/с. В ходе исследования было изучено влияние продолжительности времени механохимической активации и установлено, что с увеличением времени активации количество металла в системе уменьшается: без механохимической активации (МА) содержание металла в составе $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-AlF}_3\text{-MnO}_2\text{-SiO}_2$ составляет 74,2%, а при 150 мин МА – 57,3%.

Получены и определены процентные соотношения компонентов состава на основе алюминия и оксида кальция $\text{Al-Al}_2\text{O}_3\text{-CaO-Na}_2\text{CO}_3\text{-H}_2\text{O}$, отвечающий требованиям, предъявляемым к автономным медицинским нагревателям, активируемым водой, охватывающий диапазон температур $28\text{-}55^\circ\text{C}$ при экзотермической реакции. Их термодинамические характеристики показывают, что при заданной температуре (298K) и давлении ($0,1\text{-}0,2\text{ МПа}$) реакция в системе $\text{Al-Al}_2\text{O}_3\text{-CaO-Na}_2\text{CO}_3\text{-H}_2\text{O}$ протекает спонтанно ($\Delta G < 0$). Значение энтальпии $\Delta_f H_{298}^0 = -12470,7\text{ кДж/моль}$ и выделяется достаточное количество тепла ($T=859,05\text{ K}$) и энергии ($\Delta_f G_{298}^0 = -21140,5\text{ кДж/моль}$).

Путем добавления диоксида кремния в систему $\text{Al-Al}_2\text{O}_3\text{-CaO-Na}_2\text{CO}_3\text{-H}_2\text{O}$ получен новый состав беспламенных нагревателей. Методом механохимической обработкой (15 мин) системы $\text{Al-Al}_2\text{O}_3\text{-CaO-Na}_2\text{CO}_3\text{-SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$ были достигнуты требуемые характеристики для беспламенных нагревателей с максимальным выделением температуры ($T=101^\circ\text{C}$) и максимальной продолжительностью теплоотдачи ($t=14\text{ мин}$) в процессе реакции с водой. Определены термодинамические характеристики экзотермического процесса в системе $\text{Al-Al}_2\text{O}_3\text{-CaO-Na}_2\text{CO}_3\text{-SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$ ($\Delta_f H_{298}^0 = -9947,48\text{ кДж/моль}$, $\Delta_f G_{298}^0 = -31727,7\text{ кДж/моль}$, $T=2134,15\text{ K}$).

л. Краткий анализ диссертации Бакболат Б., рассмотренной советом в течение отчетного периода, с выделением следующих разделов:

Анализ тематики рассмотренной работы.

Диссертационная работа Бакболат Баглана на тему «Синтез фотокаталитических материалов для расщепления воды с образованием H_2 » – является актуальной.

Связь тематики диссертаций с национальными государственными программами, а также целевыми республиканскими и региональными научными и научно-техническими программами.

Работа выполнялась в рамках научно-технической программы ПЦФ BR05236795 «Развитие технологии водородной энергетики в Республике Казахстан», финансируемого Министерством науки и высшего образования Республики Казахстан (2018 – 2020 гг.).

Анализ уровня использования научных результатов рассмотренных работ, предложений по расширенному внедрению результатов конкретных работ.

В диссертационной работе исследовано влияние различных добавок на оптические характеристики одномерного перовскитного фотокатализатора на основе SrTiO_3/C , что существенно повысило эффективность выделения водорода при фотокаталитическом расщеплении водной смеси. Особое внимание уделено исследованию того, как сужение ширины запрещенной зоны фотокатализатора SrTiO_3/C , достигнутое путем формирования композита с наночастицами оксидов металлов и графеноподобного пористого углерода, влияет на его активность в процессе фотокаталитического расщепления водной смеси для производства водорода.

Исследование синтезированного порошка, полученного методом химического осаждения, показало образование наночастиц SrTiO_3 размером до 60 нм с однофазной структурой. Экспериментально были определены оптимальные соотношения компонентов для получения одномерных фотокатализаторов методом электроспиннинга. Оптимальная температура термической обработки волокон составляет 700 °С, при которой полимерная структура переходит в углеродную. Результаты качественного и количественного анализа подтвердили образование композитов на основе SrTiO_3/C с добавками оксидов металлов и графеноподобного пористого углерода.

Представлен сравнительный анализ экспериментальных данных полученных композитных одномерных фотокатализаторов на основе SrTiO_3/C с добавлением Fe_2O_3 , Cr_2O_3 и CuO , которые показали увеличение производительности водорода фотокаталитическим расщеплением смеси «вода/метанол»: $833 \pm 25,2$, $845 \pm 24,6$ и $996 \pm 27,4$ $\mu\text{моль г}^{-1} \text{ч}^{-1}$ при добавлении частиц Fe_2O_3 , Cr_2O_3 и CuO , соответственно. Максимальный скорость выделения водорода для композита с содержанием графеноподобного пористого углерода составило $129 \pm 3,6$ $\text{ммоль г}^{-1} \text{ч}^{-1}$.

м. Краткий анализ диссертации Жумадилова Р.Е., рассмотренной советом в течение отчетного периода, с выделением следующих разделов:

Анализ тематики рассмотренной работы.

Диссертационная работа Жумадилова Рахымжана Ерболсынұлы на тему: «Исследование свойств углеродных наностен для разработки электронных устройств»— является актуальной.

Связь тематики диссертаций с национальными государственными программами, а также целевыми республиканскими и региональными научными и научно-техническими программами.

—

Анализ уровня использования научных результатов рассмотренных работ, предложений по расширенному внедрению результатов конкретных работ.

Были изготовлены два различных газовых сенсора методом непосредственного синтеза УНС на поверхность микроэлектродов Au на кварце (УНС-1) и методом переноса пленок УНС на поверхность микроэлектродов Au на стекле (УНС-2). УНС были синтезированы методом ICP-PECVD. Морфология пленки УНС в УНС-1 имеет лепестковую структуру, в то время как пленка в УНС-2 имеет лабиринтоподобную структуру. Анализ спектров комбинационного рассеяния света показывал, что соотношение интенсивности пиков D и G, а также D' и G в пленке УНС устройства УНС-2 (0,88 и 0,47, соответственно) больше, чем в пленке УНС устройства УНС-1 (0,51 и 0,27, соответственно). Это свидетельствует о том, что пленка УНС в УНС-1 имеет меньшую плотность дефектов. Выявлено, что в зависимости от метода изготовления газовых сенсоров изменяются компонент гибридизации sp^2 в пленках УНС в устройствах УНС-1 и УНС-2, 65,1% и 66,0%, соответственно. Установлено, что чувствительность УНС-2 составила 1,18%, а время отклика 57 с, в то время как у УНС-1 эти показатели равнялись 0,44% и 92 с, соответственно. Было установлено, что УНС-2 способен адсорбировать больше молекул CO_2 в своем объеме благодаря большей плотности графеновых листов и дефектов (свободных связей) в пленке УНС. Кроме того, чувствительность газовых сенсоров линейно возрастает с увеличением концентрации газа CO_2 . Изготовленные

газовые сенсоры продемонстрировали приемлемый уровень стабильности и отличные показатели повторяемости и воспроизводимости. Полученные результаты демонстрируют применимость УНС для обнаружения газа CO_2 и возможность изготовления эффективных и простых в изготовлении газовых сенсоров с использованием УНС.

Проведены экспериментальные работы по исследованию влияния ионизирующего излучения электронов и протонов на свойства УНС с использованием различных современных методов определения характеристик материалов. Пленки УНС на кварцевых подложках подвергались облучению электронами с энергией 5 МэВ и протонами с энергией 1,8 МэВ с накопленными дозами 7×10^{13} э/см² и 10^{12} п/см², соответственно. Установлено, что в зависимости от типа облучения (электронное или протонное) изменяются морфология и структурные свойства УНС. В частности, уменьшается плотность стенок и увеличивается компонент гибридизации sp^2 после электронного и протонного облучения, с 66,4% до 68,6% и 70,4%, соответственно. Морфологические и структурные изменения, в свою очередь, приводят к изменению электронных, оптических и электрических характеристик материала, в частности, к изменению работы выхода до 4,76 эВ и 4,28 эВ, улучшению оптического пропускания, увеличению поверхностного сопротивления и уменьшению удельной проводимости пленок УНС.

Разработан самоадаптивный фотодиод с чувствительностью 0.11 А/Вт и удельной детектирующей способностью 5.2×10^{10} Джонс при длине волны 730 нм с использованием УНС с лабиринтообразной морфологией, с высотой 200 нм и толщиной 40 нм синтезированные методом ICP-PECVD и CdZnTe. Фотодиодная структура УНС/CdZnTe неожиданно продемонстрировали одновременно улучшенную чувствительность и обнаружительную способность после протонного облучения (1,5 МэВ, 10^{12} п/см²), что обусловлено улучшением оптического пропускания. Выдающаяся стабильность основных параметров фотодиода (R , D^* и LDR) достигается благодаря уникальному механизму самоадаптации интерфейса фотодиодной структуры УНС/CdZnTe под действием протонного излучения, который основан на синергии увеличения чувствительности и снижения электрического шума при $\sim 1,5$ В. В результате предложенные самоадаптирующиеся фотодиоды УНС/CdZnTe могут надежно работать в сложных радиационных условиях, например, в космосе или в радиоактивно загрязненных регионах.

Разработаны электрохимические сенсоры пероксида водорода демонстрирующие широкий диапазон линейного отклика при концентрации H_2O_2 от 1 мкМ до 250 мкМ, низкий предел обнаружения 14 мкМ и высокую чувствительность $679,6$ мкА мМ^{-1} см^{-2} , с использованием УНС легированных азотом с высотой 640 нм и толщиной 25 нм синтезированные методом RI-PECVD при параметрах скорости потока (N_2 : 20 см³/мин). Установлено, что отношение интенсивностей пиков G и D (I_G/I_D) в УНС, синтезированных при скорости потока 20 см³/мин, больше, чем при 10 см³/мин, 0,75 и 0,66, соответственно, что указывает на то, что УНС, синтезированные при высокой скорости потока газа азота, менее дефектны. Выявлено, что токовый отклик УНС увеличивается с ростом содержания азота. Высокое содержание графитового связки N в УНС способствует адсорбции H_2O_2 и усиливает кинетику переноса электронов, что приводит к увеличению тока восстановления.

н. Краткий анализ диссертации Сейсеновой А.Б., рассмотренной советом в течение отчетного периода, с выделением следующих разделов:

Анализ тематики рассмотренной работы.

Диссертационная работа Сейсеновой Акнур Бердибаевны на тему: «Синтез твердых соединений с высокими энергетическими характеристиками» – является актуальной.

Связь тематики диссертаций с национальными государственными программами, а также целевыми республиканскими и региональными научными и научно-техническими программами.

Анализ уровня использования научных результатов рассмотренных работ, предложений по расширенному внедрению результатов конкретных работ.

Разработка и оптимизация высокоэнергетических топливных систем требуют решения сложных технологических задач и постоянных инноваций в материаловедении и химической инженерии.

На основе проведенных экспериментов и исследований было выявлено, что оптимизация составов высокоэнергетических топлив путем варьирования компонентного состава и введения новых катализаторов горения и металлических горючих веществ способствует повышению их эффективности. Это включает в себя изменение размеров частиц, использование различных типов окислителей и добавление активных горючих связующих.

В результатах диссертационной работы определены термодинамические условия синтеза ВЭС с адиабатической температурой горения $T_{ад}$ 2537-3398 К; при удельном импульсе $J_{уд}$ 240-260 с и коэффициенте избытка окислителя 0,5 с реакцией нитридообразования Al в эндотермическом режиме при 3000 К. Расчеты энергии Гиббса показали, что выбранные системы могут самопроизвольно реагировать в исследуемом температурном интервале, при этом вероятность окисления алюминия в 2-2,5 раза выше, чем его взаимодействие с другими элементами

Синтезированы металлизированные твердотопливные системы с модифицированным порошком Al марок АСД-6 и ПАП-1 соединениями Sn, Ga и Pb в присутствии катализаторов SiO₂ и ингибитора SnCl₂ с оптимальными технологическими параметрами кинетики СВС процесса и рецептурным способом подготовки исходного сырья от теоретически расчетного.

Синтезированы конденсированные системы с оптимальными условиями синтеза сплава AlB₂ методом СВС с установлением скорости и параметров полноты сгорания ВЭС со скоростью горения превышающем в 3,47 раза скорость горения базового состава нитрата аммония с параметра полноты сгорания ВЭС при массе огарков состава с AlB₂ 0,85 г или 17,9 % от исходного без остаточного алюминия в огарках

Проведенные исследования в области разработки и оптимизации высокоэнергетических ракетных топлив являются важным шагом в направлении повышения эффективности и безопасности космических полетов, а также расширения наших возможностей в освоении космоса. Это не только способствует развитию технологий ракетных двигателей, но и открывает новые горизонты для исследований и применения современных материалов и химических технологий.

о. Краткий анализ диссертации Рахимова Б.У., рассмотренной советом в течение отчетного периода, с выделением следующих разделов:

Анализ тематики рассмотренной работы.

Диссертационная работа Рахимова Бибигул Уалиевны на тему: «Разработка нанокосметических препаратов лечебно-профилактического действия с использованием природного сырья» – является актуальной.

Связь тематики диссертаций с национальными государственными программами, а также целевыми республиканскими и региональными научными и научно-техническими программами.

—

Анализ уровня использования научных результатов рассмотренных работ, предложений по расширенному внедрению результатов конкретных работ.

При концентрации глюкозы 20 г/л и рисовых отрубей 5 г/л при температуре 30°C и времени синтеза 7-9 суток была синтезирована бактериальная наноцеллюлоза со средним диаметром нановолокон 95,5 нм. Рентгеновская спектроскопия показала степень кристаллизации 87% и содержание α-целлюлозы 93,9%, что свидетельствует о триклинной структуре Ia. ИК-спектроскопия выявила наличие полос поглощения аминокислотных групп, что указывает на присутствие источника азота в питательной среде из рисовых

отрубей. Наличие аминокислотных групп повышает биологическую активность материала и его способность взаимодействовать с биомолекулами.

Был получен модифицированный биоккомпозит на основе наноцеллюлозы с добавлением 30% экстракта алоэ вера при температуре 30°C и времени синтеза 7-9 суток. Результаты СЭМ показали, что диаметры волокон в структуре модифицированного биоккомпозита составляют 20-145 нм. ИК-спектроскопия выявила полосы поглощения ацетильных групп при 1750-1500 см⁻¹, что подтверждает наличие ацеманнана из алоэ вера. Ацеманнан действует как природный пластификатор, улучшая эластичность и прочность биоккомпозита. Наличие ацеманнана улучшает взаимодействие материала с живыми тканями, что важно для биомедицинского применения.

В матрицу биоккомпозита методом гидротермального восстановления при температуре 60°C были введены ионы серебра в концентрации 0,01 М, 0,001 М и 0,0001 М. Для получения серебряных наночастиц диаметром ~80 нм наиболее эффективным оказался раствор с концентрацией ионов серебра 0,0001 М. ИК-спектроскопия показала значительное снижение интенсивности полос поглощения при 3304,06 см⁻¹ - 3295,18 см⁻¹, 1745,02 - 1740,98 см⁻¹ и 1647,27 - 1642,98 см⁻¹, что указывает на замещение атомов водорода ионами серебра. Методом диско-диффузии было установлено, что диаметр зоны ингибирования роста тест-штаммов *Bacillus subtilis* составляет 12±1 мм, что свидетельствует о снижении числа бактерий *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* и *Candida albicans*.

Модифицированный биоккомпозит на основе наноцеллюлозы с антибактериальными свойствами показал время сорбции для органических масел 120 минут, время десорбции для экстракта алоэ вера 75 минут, эфирного масла 90 минут, органического масла 300 минут, при pH буферного раствора 6. Это делает его эффективным средством для восстановления поврежденных тканей, регенерации кожи и доставки лекарственных средств на основе адсорбционно-десорбционных процессов.

п. Краткий анализ диссертации Жунибекова А.Т., рассмотренной советом в течение отчетного периода, с выделением следующих разделов:

Анализ тематики рассмотренной работы.

Диссертационная работа Жунибекова Аскара Турисовича на тему «Синтез наноматериалов методом плазмохимического осаждения в высокочастотном емкостном разряде» – является актуальной.

Связь тематики диссертаций с национальными государственными программами, а также целевыми республиканскими и региональными научными и научно-техническими программами.

Работа выполнялась в рамках образовательной программы «6D074000 – Наноматериалы и нанотехнологии».

Анализ уровня использования научных результатов рассмотренных работ, предложений по расширенному внедрению результатов конкретных работ.

В диссертационной работе изучено влияние изменения частоты модуляции высокочастотного емкостного разряда смеси аргон/метан на размер синтезируемых частиц. Выяснено, что при изменении частоты от 1 Гц до 10 кГц средний размер синтезируемых наночастиц увеличивается с 26 нм до 61 нм при прочих равных параметрах, таких как мощность разряда, концентрация газа, давление. Получаемые покрытия обладают свойствами гидрофобности.

Синтез наночастиц и нанопленок в плазме высокочастотного емкостного разряда при атмосферном давлении позволяет получать поверхности, обладающие высокой степенью пропускания видимого света (не менее 90%), а также стойкие к умеренно агрессивным химическим веществам (ацетон, растворитель, этиловый спирт), ультрафиолетовому излучению, высокой температуре вплоть до 300°C, механическому истиранию и влиянию атмосферных явлений. Наиболее очевидным применением таких

пленок является защита солнечных элементов от внешних факторов, а также придание им способности к самоочищению.

Было показано, что синтезированные методом PECVD ультрастабильные нанокластеры кремния обладают постоянным дипольным моментом, что приводит к снижению работы выхода электронов с поверхности образца, на который они были нанесены. В настоящей работе было показано, что образцы кремния с нанокластерами могут иметь работу выхода порядка 2,5–2,6 эВ, а это значение вплотную приближается к работе выхода цезия. Также было определено, что, изменяя внешнее электрическое поле, можно ориентировать диполи вдоль силовых линий при осаждении на поверхность, а это позволяет не только снижать, но и повышать работу выхода. В дополнение, полученные подобным способом пленки защищают материал образца от испарения при высоких температурах. Подобного рода наноматериалы открывают новые горизонты для получения недорогих, безопасных и эффективных источников электронов.

5. Анализ работы рецензентов (с примерами наиболее некачественных отзывов).

Официальные рецензенты по диссертационным работам были утверждены на заседаниях диссертационного совета. Рецензентами назначались ведущие ученые, имеющие не менее 5 научных статей в области исследований докторанта, шифр специальностей которых полностью соответствовал специальности докторанта.

Рецензенты на основе изучения диссертации и опубликованных работ представляли в диссертационный совет письменные отзывы, в которых оценивали актуальность избранной темы, степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их новизну, давали заключение о возможности присуждения степени доктора философии (PhD) по соответствующей специальности.

В целом работа привлеченных рецензентов полностью отвечала предъявляемым требованиям.

6. Предложения по дальнейшему совершенствованию системы подготовки научных кадров.

Предложений нет.

7. Данные о рассмотренных диссертациях на соискание степени доктора философии (PhD), доктора по профилю.

	Специальность/ОП «6D073400/8D07103 – Химическая технология взрывчатых веществ и пиротехнических средств»	Специальность/ОП «6D074000/8D07113 – Наноматериалы и нанотехнологии (в химии)»	Специальность/ОП «6D074000/8D07112 – Наноматериалы и нанотехнологии»
Диссертации, снятые с рассмотрения	—	—	—
В том числе, снятые диссертационным советом	—	—	—

Диссертации, по которым получены отрицательные отзывы рецензентов	—	—	—
С положительным решением по итогам защиты	3	5	4
В том числе из других организаций обучения	—	—	—
С отрицательным решением по итогам защиты	—	—	1
В том числе из других организаций обучения	—	—	—
Общее количество защищенных диссертаций	3	5	5
В том числе из других организаций обучения	—		—

Председатель
диссертационного совета

М.М. Муратов

Ученый секретарь
диссертационного совета
_____ 2024 г.

М. Нажипкызы

**Количественная информация по защитам в диссертационном совете по ОП «6D074000/8D07113 – Наноматериалы и нанотехнологии (в химии)», «6D073400/8D07103 – Химическая технология взрывчатых веществ и пиротехнических средств», «6D074000/8D07112 – Наноматериалы и нанотехнологии»
за 2024 г. при КазНУ имени аль-Фараби**

№	Диссовет, образовательная программа	Всего защит	В т.ч. по гранту	Защиты на англ. яз.	Защиты на каз. языке	Защиты иностр. граждан
1	ДС по группе специальностей «6D074000/8D07113 – Наноматериалы и нанотехнологии (в химии)», «6D073400/8D07103 – Химическая технология взрывчатых веществ и пиротехнических средств», «6D074000/8D07112 – Наноматериалы и нанотехнологии»	13	13	3	3	–
2	«6D074000/8D07113 – Наноматериалы и нанотехнологии» (в химии)»	5	5	–	2	–
3	«6D073400/8D07103 – Химическая технология взрывчатых веществ и пиротехнических средств»	3	3	1	–	–
4	«6D074000, 8D07112 – Наноматериалы и нанотехнологии»	5	5	2	1	–

Председатель диссертационного совета

М.М. Муратов

Ученый секретарь диссертационного совета

М. Нажипкызы