

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
44. Фундаментальные основы химии	<p>развитие методов наноразмерной диагностики локальных физико-химических свойств наноразмерных структур функциональных и конструкционных материалов, структур и приборов наноэлектроники и нанопотоники, высокомолекулярных и биологических структур;</p> <p>применение фрактального анализа и методов дробного исчисления для моделирования физико-химических свойств наноматериалов;</p> <p>моделирование поведения материалов с учетом атомно-молекулярного взаимодействия;</p> <p>разработка и исследование оптических элементов на основе многослойных пленочных наноструктур с применением электрооптических материалов;</p> <p>разработка квантовых моделей компонентов нанотранзисторных СБИС</p> <p style="text-align: center;">V. Химические науки и науки о материалах</p> <p>природа химической связи, реакционная способность и механизмы реакции основных классов химических соединений;</p> <p>проведение комплексных теоретических и экспериментальных исследований химического строения и реакционной способности веществ, которые позволят получить фундаментальные научные знания о химических превращениях и физико-химических свойствах веществ, создать новые химические процессы, и перспективные материалы, включая наноматериалы, для нужд энергетики, электроники, медицины, военной и специальной техники, рационального природопользования, транспорта, авиации, информационных, коммуникационных и космических систем;</p> <p>разработка новых селективных методов синтеза химических соединений, веществ и материалов с практически полезными свойствами, установление фундаментальных закономерностей "структура-свойство", разработка новых физико-химических методов анализа;</p> <p>строение твердых тел, жидкостей и газов различного уровня организации, обнаружение и изучение зависимостей "структура-свойство" в целях получения новых фундаментальных знаний о химической структуре и свойствах веществ;</p> <p>получение фундаментальных научных знаний о структуре растворов и флюидов для прогнозирования свойств жидкофазных систем под влиянием факторов внешнего воздействия, в том числе в условиях высокого давления и низких температур;</p> <p>развитие теоретических основ технологии сверхкритических флюидов для получения инновационных форм биоактивных соединений и фотокомпонентов;</p> <p>в результате исследований будут разработаны оптически активные сенсоры и соединения с уникальной биодоступностью;</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
	<p>экспериментальные и теоретические исследования строения, реакционной способности и практически важных свойств металло-, бор-, фтор- и фосфорорганических соединений в целях получения фундаментальных научных знаний о природе химической связи и химических превращениях, которые будут использованы для разработки новых химических процессов и перспективных материалов;</p> <p>создание и развитие методов расчета и моделирования структуры и свойств неупорядоченных систем и установление фундаментальных закономерностей взаимосвязи жидкого, кристаллического, аморфного и нанокристаллического состояний, в том числе построение фазовых диаграмм в координатах "давление - температура - состав";</p> <p>получение новых данных об особенностях электронного строения и структуры висмут-лантан-стронциевых и иттрий-кальций-бариевых купратов в целях оптимизации составов этих оксидных систем для применения в качестве сверхпроводящих пленок и кабелей;</p> <p>установление закономерностей изменения магнитных характеристик твердых растворов на основе оксидов переходных и редкоземельных металлов при варьировании внешних условий, выявление закономерностей структурных фазовых превращений в активированном (наноразмерном, механоактивированном) состоянии многокомпонентных оксидов с янтеллеровскими ионами;</p> <p>создание модели структурных и динамических неоднородностей в жидкостях и стеклах, получение новых данных о строении растворов на атомарном уровне и изучение многоцентровых взаимодействий в молекулярных кластерах и наноструктурах и их макроскопические проявления;</p> <p>методология синтеза новых органических, элементоорганических, неорганических и полимерных веществ, создание новых высокоэффективных каталитических систем;</p> <p>проведение комплексных теоретических и экспериментальных исследований механизмов важнейших химических реакций и процессов, в том числе биохимических, а также молекулярных механизмов действия биологически активных соединений на биологические структуры, полимеризационные, каталитические и другие процессы;</p> <p>разработка методов направленного синтеза замещенных полигалогенсодержащих органических, металлоорганических и элементоорганических, халькоген-азотных, халькоген-органических соединений и стабильных радикалов;</p> <p>развитие представлений о роли внутримолекулярных неклассических взаимодействий в элементоорганических соединениях, исследование влияния гомосопряжения и трансаннулярного взаимодействия на оптические, люминесцентные, фоточувствительные, электропроводящие и другие свойства полимеров;</p> <p>исследование способности к самоорганизации полимеров с разветвленной неплоской топологией жестких фрагментов в основной цепи, в том числе изучение проблемы существования жидкокристаллических полимеров, не содержащих мезогенов;</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
	<p>в области исследования механизма основных классов каталитических реакций и создания новых высокоэффективных каталитических систем будут: развиты спектральные и квантово-химические методы исследования каталитических систем, установлены электронная и геометрическая структура активных центров и интермедиатов модельных и практически важных металлокомплексных и гетерогенных катализаторов, элементарные реакции с участием этих центров и факторы, управляющие реакциями активации малых молекул на этих центрах;</p> <p>изучены методами <i>in-situ</i> процессы формирования практически важных катализаторов и функциональных материалов и эволюции их состояния непосредственно в ходе химических превращений;</p> <p>изучены закономерности термоударного механохимического и СВЧ-инициированного синтеза предшественников катализаторов практически важных превращений углеводородов и гетероатомных соединений различных классов;</p> <p>выявлены механизмы практически важных жидкофазных и газофазных каталитических реакций, включая процессы нефте- и газопереработки, конверсии углеводородного сырья, и разработаны новые каталитические системы для глубокой переработки углеводородного сырья в ценные химические продукты;</p> <p>созданы фундаментальные основы методов активного управления селективностью окислительно-восстановительных, кислотно-основных и энантиоселективных каталитических превращений органических соединений;</p> <p>развита методология тонкого органического синтеза с использованием суперкислотных, суперосновных и биомиметических каталитических систем, созданы каталитические системы для синтеза галогенсодержащих и иных элементоорганических соединений;</p> <p>созданы новые каталитические системы и разработаны высокоэффективные катализаторы полимеризации олефинов, диенов и иных мономеров, позволяющие получать полимерные материалы с улучшенными или особыми физико-механическими свойствами, в том числе каучуки с гидрофильными звеньями, биоразлагаемые полимеры и полимеры с азотсодержащими гетероциклами и фторсодержащими фрагментами;</p> <p>разработаны фундаментальные основы методов активного управления скоростью и направлением каталитических процессов путем использования мембран или воздействия на системы электромагнитным излучением светового и микроволнового диапазона, электрическими разрядами, механоактивацией и ионизирующей радиацией, и на этой основе будут разработаны новые мембранные, электро-, фото- и радиационно-каталитические системы для различных сфер практического использования;</p> <p>влияние физических факторов (давление, температура, тепло- и массоперенос, излучение и т.д.) на закономерности протекания химических реакций и физико-химические свойства веществ;</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
	<p>процессы горения и взрыва, металлургические и радио-химические процессы, радиационно-химические и фотохимические реакции, состояния вещества в экстремальных условиях;</p> <p>синтез чувствительных к внешним воздействиям комплексных, кластерных и супрамолекулярных структур, а также создание на их основе нанореакторов и наноконтейнеров для низкомолекулярных веществ, новых веществ и материалов биомедицинского назначения;</p> <p>изучение механизмов плазмохимических реакций;</p> <p>развитие методов исследования и моделирования химических реакций в условиях низкотемпературной плазмы;</p> <p>при исследовании горения гетерогенных систем будет создана теория автолокализации процессов многостадийного превращения, разработаны методы обеспечения стабильности плоского фронта при фильтрационном горении гетерогенных систем;</p> <p>разработка методов подавления образования токсичных продуктов горения;</p> <p>обоснование методов резкого повышения (не менее чем в 2 раза) КПД преобразования свободной энергии твердых топлив в электрическую энергию;</p> <p>для предсказания поведения конструкционных материалов и рабочих тел энергетических устройств при экстремальных условиях эксплуатации будут экспериментально и теоретически исследованы теплофизические свойства, созданы реологические модели и методы математического моделирования поведения вещества при динамическом нагружении до давлений в несколько мегабар и температурах до ста тысяч градусов;</p> <p>изучение химических и физико-химических превращений под действием лазера на свободных электронах в области 3 - 200 мкм, в том числе для разделения изотопов;</p> <p>разработка новых высокоэффективных методов и процессов выделения, разделения и очистки актинидов и других радиоактивных элементов для нужд атомной промышленности;</p> <p>изучение структурных и фазовых превращений наноструктурированных материалов, в том числе углеродных, в условиях электронно-лучевого и лазерного воздействия, изучение физико-химических аспектов СВС-синтеза в целях регулирования скоростей и направления процессов;</p> <p>методами си будут изучены структурные превращения в условиях детонационных волн;</p> <p>будет получена информация о параметрах радиационно-термического крекинга тяжелых нефтей;</p> <p>разработка новых методов "сухого синтеза" органических, координационных, металл-органических соединений и со-кристаллов, неорганических соединений, опирающихся на крио- нанотехнологии и использование микроволновой техники;</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
	<p>разработка физико-химических принципов получения сверхтвердых материалов на основе нитридов кремния и углерода методом взрывного синтеза для создания абразивного инструмента нового поколения;</p> <p>разработка принципиально новых основ записи, обработки, хранения и передачи информации на атомно-молекулярном уровне;</p> <p>разработка селективных методов синтеза химических веществ и материалов на основе макроциклических соединений с заданной молекулярной архитектурой и функциональными свойствами;</p> <p>создание активных компонентов молекулярных сенсоров, органических и кремнийорганических "молекулярных антенн", обладающих высокой эффективностью поглощения и люминесценции в заданном спектральном диапазоне;</p> <p>исследование процессов, лежащих в основе неразрушающих обратимых процессов в супрамолекулярных системах разных типов, вызываемых различными видами воздействия, которые могут быть использованы для записи, обработки, хранения и передачи информации на атомно-молекулярном уровне;</p> <p>новые методы физико-химических исследований и анализа веществ и материалов;</p> <p>создание новых методов исследования строения и свойств органических, элементоорганических и полимерных соединений и структуры материалов, в том числе методов изучения микроструктуры и локальных свойств в объеме с микронным и субмикронным разрешением, разработка техники импульсной акустической микроскопии;</p> <p>изучение факторов, управляющих реакциями обратимого связывания и активации малых молекул газообразных веществ комплексами переходных и непереходных металлов, откроет путь к разработке нового типа химических сенсоров;</p> <p>исследование люминесценции в органических системах позволит разработать методы обнаружения и определения структуры антиоксидантов;</p> <p>развитие теории межмолекулярных взаимодействий, молекулярной адсорбции, хроматографии и ионного обмена в жидких и газовых средах;</p> <p>увеличение эффективности хроматографического и других методов анализа;</p> <p>новое поколение аналитических приборов будет создано при использовании лазерной индуцированной ионизации органических и биоорганических соединений;</p> <p>развитие многоэлементных способов определения химического состава нанообъектов, включая углеродные и оксидные; будет сделан акцент на развитие масс-спектрометрического метода анализа в его современных вариантах, в том числе с использованием десорбции и ионизации при нормальных условиях;</p> <p>будут разработаны методики изучения энантиомерного состава основных летучих компонентов экстрактов растительного и животного происхождения;</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
45. Научные основы создания новых материалов с заданными свойствами и функциями, в том числе высокочистых и наноматериалов	<p>для создания новых методов анализа продуктов металлургического производства предполагается исследование люминесцентных свойств замещенных анилинов и гашения люминесценции ионами металлов;</p> <p>разработка подходов к созданию единой унифицированной методики аттестации и сертификации высокодисперсных нанокристаллических материалов на основе комплексной диагностики их атомной структуры, габитуса частиц и наноструктуры, в том числе с использованием синхротронного излучения;</p> <p>усовершенствование методики сканирующей проточной цитометрии для изучения частиц сложной формы и структуры</p> <p>получение принципиально новых фундаментальных знаний о строении металлических, керамических, природных и синтетических полимерных наноструктур и композитов;</p> <p>создание на их основе порошковых и массивных материалов и покрытий с заданными свойствами, в том числе перспективных (сверхупругих и сверхтвердых) углеродных наноматериалов с высокой износостойкостью и низким коэффициентом трения, и покрытий с заданными функциональными свойствами;</p> <p>разработка физико-химических основ и высокоэффективных методов получения новых конструкционных металлических, керамических, полимерных и композиционных материалов, включая наноматериалы с рекордно высокими механическими свойствами (удельная прочность, износостойкость, твердость, пластичность), высокой жаростойкостью и жаропрочностью, высокой коррозионной стойкостью для машиностроения и авиации, превосходящие существующие аналоги;</p> <p>создание материалов, в том числе азотсодержащих коррозионностойких сталей, обеспечивающих работу изделий в экстремальных условиях для авиационной и ракетно-космической (в том числе гиперзвуковой) техники, судостроительной промышленности, высокоскоростного транспорта, энергетики (в особенности ядерной и водородной);</p> <p>создание коррозионно-стойких материалов и покрытий, обеспечивающих повышение антикоррозионной стойкости в 3 - 10 раз, новых сверхпрочных металлических материалов, обеспечивающих повышение надежности и долговечности устройств в 1,5 - 2 раза по сравнению со штатными;</p> <p>установление закономерностей формирования их структуры, развитие теории и прикладных аспектов упрочнения и формоизменения конструкционных материалов;</p> <p>разработка технологии керамических материалов из бескислородных тугоплавких соединений с рекордно высокими показателями свойств (температура плавления, упругость, трещиностойкость, твердость, устойчивость к окислению) для техники новых поколений;</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
--	-------------------------------

установление закономерностей процессов окислительного конструирования конструкционных и функциональных керамических материалов, особенностей формирования микроструктуры и уникальных свойств таких материалов и создание технологий изготовления изделий из них;

создание металлических и керамических конструкционных материалов для ядерной энергетики;

разработка новых подходов, в том числе за счет использования редкоземельных элементов, для оценки устойчивости материалов при нейтронном облучении в различных условиях и новых методов их диагностики;

разработка методов синтеза нанокристаллических сверхтугоплавких соединений (оксидов, карбидов, нитридов, боридов), обладающих температурой плавления 2300 - 4000°C, а также карбида кремния, сложных карбидов в системе Ti-Si-C и композиционных материалов на их основе для использования в гиперзвуковых летательных аппаратах;

создание нового поколения высокотемпературных экологически безопасных химически- и коррозионно-стойких высокотехнологичных полимерных и композиционных материалов на основе природных и синтетических волокон, включая наноструктурированные, обладающие высокими механическими и специальными функциональными свойствами (электропроводящими, пьезоэлектрическими, фотохромными, сорбционными, мембранноразделительными) на основе гибко- и жесткоцепных полимеров различной природы;

разработка полимерных систем, обладающих нелинейными оптическими свойствами, проводимостью в тонких слоях на границе полимер-металл, фотоактивными свойствами;

развитие научных основ и процессов получения высокочистых (в том числе изотопно-чистых) простых веществ, их соединений и материалов на их основе с суммой примесей не выше $(10^{-7}) - (10^{-8})$ процента для обеспечения в первую очередь волоконно-оптических систем, полупроводниковой техники и микроэлектроники;

создание высокоэффективных мембранных материалов: керамических ионно-транспортных материалов, неорганических материалов на основе систем с контролируемой пористостью, мембран на основе органических и полимерных систем, в том числе для топливных элементов;

разработка эффективных нанокатализаторов химических превращений нового поколения, включающих как нанодиспергированные гетерогенные катализаторы с развитой поверхностью, так и гомогенные системы на основе наноразмерных молекулярных систем;

синтез перспективных хемосенсорных материалов на основе наноструктурированных полупроводниковых оксидов n- и p- типа с модифицированной поверхностью для создания высокоселективных и энергоэффективных систем анализа газовых сред с повышенной чувствительностью и стабильностью по сравнению с действующими аналогами;

разработка уникальных высокочувствительных сенсоров нанометровых размеров (пленки);

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
	<p>миниатюризация и интеграция сенсорных элементов различного назначения, в том числе высокочувствительных быстродействующих сенсоров для экспресс-анализа токсичных и биоактивных веществ в целях обеспечения экологической безопасности;</p> <p>разработка фундаментальных принципов получения молекулярных магнетиков и мономолекулярных магнитов;</p> <p>выявление магнитноструктурных корреляций, анализ роли электронных и упаковочных (межмолекулярных) факторов;</p> <p>разработка перспективных полифункциональных материалов, обладающих синергизмом оптических, магнитных и электрических свойств, и функциональных устройств на их основе;</p> <p>разработка биологически совместимых керамических и гибридных композиционных материалов нового поколения, в том числе на основе фосфатов кальция и полимеров с регулируемой кинетикой биологической деградации и высокими остеокондуктивными потенциями, предназначенных для регенеративных клеточных технологий в медицине;</p> <p>разработка высокоэффективных биосенсоров на основе так называемых "умных" материалов с нелинейными магнитными, оптическими и электрическими параметрами, а также биоимплантатов с повышенной надежностью к отторжению;</p> <p>разработка материалов для нового поколения транспортных упаковочных контейнеров, отработавших ядерных материалов, материалов для восстановительной сорбции благородных металлов, переработки жидких радиоактивных отходов, синтеза катализаторов, твердых электролитов, для ионно-плазменного нанесения резистивных слоев на изделия электронной техники;</p> <p>развитие физико-химических основ технологии порошковой плазменной металлургии для производства нанопорошков, предназначенных для применения в качестве пигментов, катализаторов, модификаторов и для изготовления наноструктурированных сплавов, псевдосплавов, композитов, покрытий;</p> <p>получение новых данных о природе ультрапрочного состояния низколегированных среднеуглеродистых конструкционных сталей мартенситного класса с карбидным упрочнением для высоконагруженного состояния при многократном, в том числе ударно-волновом воздействии;</p> <p>разработка функциональных материалов с особыми физическими и химическими свойствами, в том числе углеродных материалов, высокотемпературных сверхпроводников, оптически-активных, аморфных и аморфно-кристаллических "интеллектуальных" материалов и метаматериалов, сплавов с памятью формы для эндоваскулярной хирургии, пленочных, градиентных, мембранных наноматериалов, на основе высокочистых веществ, необходимых для обеспечения материальной базы создания техники новых поколений;</p> <p>разработка новых технологий получения материалов, основанных на принципах нанотехнологий, включая самоорганизацию и самосборку;</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
<p>46. Физико-химические основы рационального природопользования и охраны окружающей среды на базе принципов "зеленой химии" и высокоэффективных каталитических систем, создание новых ресурсо- и энергосберегающих металлургических и химико-технологических процессов, включая</p>	<p>разработка новых сверхтвердых покрытий и методов их нанесения, включая лазерные, плазменные и ионно-ассистированные методы; создание технологий высокоэффективных каталитических преобразователей на основе керамических покрытий с развитой поверхностью; создание физико-химических основ получения композиционных полимерных наноматериалов на основе природных и синтетических волокон; разработка методов создания функциональных материалов с использованием сверхкритических флюидов, ионных жидкостей и золь-гель процессов; разработка методов синтеза новых высокоэффективных электролюминесцентных сополимеров на основе полифлуоренов для использования в низковольтных источниках освещения; разработка методов синтеза хромофор-содержащих полиимидов с высоким уровнем нелинейных оптических свойств второго порядка, сохраняющихся в условиях длительной эксплуатации при повышенных температурах, для использования в оптоэлектронных устройствах (оптические модуляторы, преобразователи частоты)</p> <p>получение фундаментальных знаний о закономерностях протекания процессов переработки антропогенных отходов, конверсии тяжелых нефтяных остатков в светлые нефтепродукты, химической переработки твердых горючих ископаемых; будут разработаны новые технологические методы глубокой (не менее 95 процентов) переработки нефти, природного и попутного нефтяного газов в ценные химические продукты, в том числе оксигенаты и топливный газ; разработка и внедрение технологии обработки скважин на нефтяных и газовых месторождениях с помощью мягкого термогазодинамического воздействия на продуктивные слои; разработка технологии получения нового поколения полимерных материалов, технологии повышения коррозионной стойкости материалов, в том числе бесхроматных технологий антикоррозионной защиты цветных и черных металлов ингибированными конверсионными покрытиями; создание методов диагностики коррозионной защищенности сложных технических систем и средств их защиты в целях предупреждения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; разработка адсорбционных методов разделения газовых и жидких смесей на нанопористых материалах в целях получения веществ высокой чистоты, методов расчета и конструирования реакционных узлов, широкого круга новых процессов, таких как получение синтез-газа в системах с циркулирующим оксидно-металлическим катализатором и нанопористыми адсорбентами, восстановительная дегидратация спиртов с получением изопарафинов - экологически</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
<p>углубленную переработку углеводородного и минерального сырья различных классов и техногенных отходов, а также новые технологии переработки облученного ядерного топлива и обращения с радиоактивными отходами</p>	<p>безопасного компонента моторных топлив, глубокая конверсия тяжелых нефтяных остатков и биомассы на наноразмерных катализаторах и адсорбентах, экологически безопасный процесс алкилирования изопарафинов олефинами на твердых катализаторах, углекислотный риформинг метана;</p> <p>изучение действия сверхмалых доз физических и химических факторов в целях создания радиопротекторов и лекарственных средств нового поколения;</p> <p>разработка научных основ энергоресурсосберегающих механохимических технологий получения наноструктурных строительных материалов с уникальным комплексом функциональных и конструкционных свойств;</p> <p>получение алкоксидных, амидных и боргидридных комплексов лантаноидов - эффективных катализаторов в синтезе биосовместимых и биodeградируемых полимеров на основе циклических эфиров для получения полимерных материалов биомедицинского применения;</p> <p>разработка экологически безопасных, энергоэффективных и ресурсосберегающих методов каталитической переработки природного ископаемого сырья (руды, нефть, газ, уголь), обеспечивающих существенное повышение степени его использования, включая процессы комплексной переработки отходов горно-обогатительных производств;</p> <p>разработка методов конверсии биомассы различных видов, парниковых газов, высоковязких нефтей, битумов, горючих сланцев и кислых гидронов в ценные продукты и сырье для нефтехимии;</p> <p>получение исходных данных для разработки и проектирования инновационных технологий переработки отработанного ядерного топлива, методов утилизации радиоактивных отходов, их безопасного хранения и реабилитации территорий, загрязненных радионуклидами;</p> <p>разработка методов выделения, разделения и очистки радиоактивных элементов;</p> <p>разработка новых полимерных бипиридил- и фенантролин- содержащих лигандов для высокоэффективной экстракции редкоземельных металлов и радионуклидов;</p> <p>разработка нового метода химического выделения целевых микроэлементов и радионуклидов из водных растворов с применением природных и синтетических производных гуминовых кислот в качестве средства дезактивации природных объектов;</p> <p>проведение фундаментальных и прикладных исследований для создания комплексной экологически безопасной переработки природного, техногенного сырья и горнопромышленных отходов, содержащих редкие, благородные и цветные металлы;</p> <p>разработка фундаментальных основ технологии извлечения редкоземельных металлов из комплексных лопаритовых, перовскитовых, эвдиалитовых, железомарганцевых руд и концентратов с получением индивидуальных металлов и лигатур, создание на их основе материалов с новым комплексом свойств;</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
	<p>новые методы регулирования качества природных вод; разработка механохимических технологий получения наноструктурных строительных материалов с уникальным комплексом функциональных и конструкционных свойств; конструирование и лабораторные испытания установок для окислительной конверсии природного газа; проектирование укрупненных, полупромышленных риформеров для широкого круга новых химических мембранно-каталитических процессов; создание технологий комплексной переработки железорудных месторождений и техногенных образований в целях расширения сырьевой базы черной металлургии Урала, в частности, создание пиро- и гидрохимических технологий получения из металлургических шлаков марганца высокой чистоты, концентрата диоксида титана, разработка дуплекс-процесса производства бездефектной лигатуры Al - Zr - Mo - Sn и плазмохимического способа азотирования сплавов ванадий-алюминий; особое внимание будет уделено разработке технологии получения полукоксованных углей в качестве эффективных восстановителей в электротермических производствах черных и цветных металлов; мониторинг пространственно-временной изменчивости дисперсного и химического состава атмосферных аэрозолей, оценка их влияния на миграцию веществ, элементов в биогеохимических циклах для выяснения их воздействия на атмосферные процессы, здоровье людей и животный мир; будут выполнены исследования гидрохимического состава и механизма накопления и использования ценных микрокомпонентов; новые фундаментальные знания о путях развития биосферы и техносферы и об их коэволюции; разработка методов, приборов, аппаратуры и материалов для быстрого контроля и реагирования в связи с возможными авариями и террористическими актами на потенциально опасных химических объектах, создание новых методов экологического мониторинга токсичных веществ в окружающей среде; разработка новых высокоэффективных методов предотвращения и тушения лесных и степных пожаров</p>
47. Химические проблемы получения и преобразования энергии, фундаментальные исследования в области	<p>получение фундаментальных данных о реакционной способности молекул алканов, алканолов и природных углеводов в условиях каталитических и биокаталитических превращений, лежащих в основе производства химических продуктов для топливно-энергетического комплекса; разработка фундаментальных основ энергоэффективной переработки в моторное топливо торфа, древесины, иных органических полимеров природного происхождения, липидных микроводорослей, горючих сланцев и кислых гудронов;</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
использования альтернативных и возобновляемых источников энергии	<p>создание теории стабильности полиазоткислородных систем и развитие новых методов создания высокоэнергетических веществ;</p> <p>разработка высокоэффективной технологии электронно-лучевой и СВЧ конверсии нефтяных попутных газов, биомассы и отходов в жидкое высококачественное топливо и другие полезные продукты и материалы;</p> <p>создание научных основ и технологического оформления процессов предварительной газификации, конверсии, пиролиза твердых ископаемых и возобновляемых горючих ресурсов с получением жидких и газообразных топлив и суммарным повышением эффективности в 2 раза по сравнению с паровым циклом;</p> <p>разработка научных основ получения перспективных типов энергоносителей (биоэтанол, биогаз, биобутанол, биодизель) из возобновляемого растительного сырья различного происхождения;</p> <p>разработка высокоэффективных гетерогенных катализаторов получения биодизельного топлива;</p> <p>разработка методов получения высококачественных моторных топлив, водорода и энергии из природного и попутного нефтяного газа, тяжелых нефтей, биосырья с использованием мембранных систем;</p> <p>создание новых агентов, повышающих октановое число бензинов;</p> <p>разработка реакторов для высокоскоростного термоокисления и термокрекинга природных битумов, создание мембранных и фотобиореакторов для получения водорода и углеводородных топлив из органических отходов;</p> <p>выявление наиболее перспективных для аккумуляирования водорода интерметаллических соединений, разработка водородаккумулирующих процессов в адсорбционных средах, разработка многокомпонентных сплавов, металлических и металл-углеродных композитов;</p> <p>разработка эффективных водородных и спиртовых топливных элементов, включая дизайн нового поколения устойчивых мембран и со-катализаторов;</p> <p>разработка протон-проводящих электролитов для топливных элементов;</p> <p>создание нового поколения низкотемпературных, экологически чистых топливных элементов с КПД не менее 50 процентов и массогабаритными характеристиками не хуже 1 кг/кВт для транспортных средств, в том числе авиации, энерго- и теплоснабжения "умных домов" и резервного питания;</p> <p>создание нового класса твердых протонных электролитов и электродных материалов с контролируемой наноструктурой на основе мезопористых матриц для среднетемпературных электрохимических устройств, твердотельных электрохимических систем и устройств для хранения энергии - литиевых батарей и суперконденсаторов с использованием углеродных материалов;</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
	<p>разработка наноструктурированных бесплатиновых анодных и катодных катализаторов для топливных элементов, обладающих более высокими технико-эксплуатационными характеристиками и более низкой стоимостью по сравнению с имеющимися в мире аналогами;</p> <p>разработка физико-химических основ создания сложнооксидных материалов (структуры пироклора, слоистого перовскита, ильменита) с регулируемой смешанной электронно-ионной проводимостью для высокотемпературных химических источников тока;</p> <p>разработка перспективных электролитов на керамической основе для высокоэффективных источников тока, создание и исследование новых окислителей, пластификаторов;</p> <p>разработка новых материалов для электродов литиевых аккумуляторов, многократно повышающих ресурс, емкость, число циклов "жизни";</p> <p>фундаментальные исследования процессов прямой конверсии солнечного излучения в электричество, разработка технологии искусственного фотосинтеза на основе мезоструктурированных неорганических материалов;</p> <p>разработка на основе органических и полупроводниковых неорганических материалов нового поколения эффективных солнечных батарей с КПД от 10 и более процентов, светодиодов, полевых транзисторов, в том числе биосовместимых;</p> <p>разработка методов синтеза новых высокоэффективных электролюминесцентных сополимеров для использования в низковольтных источниках освещения;</p> <p>разработка методов синтеза хромофор-содержащих полиимидов с высоким уровнем нелинейных оптических свойств второго порядка, сохраняющихся в условиях длительной эксплуатации при повышенных температурах, для использования в оптоэлектронных устройствах;</p> <p>создание взрывомагнитных генераторов для преобразования химической энергии вещества в электромагнитное излучение при мощности изделия не ниже 100 ГВт на 1 кг взрывчатого вещества для применения в изделиях различного назначения;</p> <p>разработка новых каталитических систем для получения тепловой энергии из местных низкокачественных видов горючего сырья;</p> <p>разработка физико-химических основ процессов окислительной конверсии природного газа в интегрированных мембранно-каталитических процессах кислородной сепарации и окисления</p>
48. Фундаментальные физико-химические исследования механизмов физиологических	<p>создание инновационных лекарственных средств для лечения и профилактики социально значимых заболеваний, в том числе для лечения онкологических, сердечно-сосудистых, нейродегенеративных, вирусных, инфекционных и ряда других заболеваний, а также анти-наркотических и антиВИЧ препаратов;</p> <p>развитие методов компьютерного молекулярного дизайна, включая методы квантовой химии и молекулярной динамики, для предсказания структуры и свойств новых биологически активных веществ;</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
<p>процессов и создание на их основе фармакологических веществ и лекарственных форм для лечения и профилактики социально значимых заболеваний</p>	<p>исследование структуры и функций биомолекул, связанных с развитием заболеваний человека;</p> <p>создание обобщенных количественных представлений о взаимодействии "лекарственная молекула - биомишень",</p> <p>создание молекулярных моделей биомишеней для "докинга" потенциальных лекарственных веществ;</p> <p>развитие методов медицинской химии для обеспечения направленной модификации биологически активных веществ в целях создания перспективных лекарственных кандидатов, действующих на патогенез заболеваний;</p> <p>совершенствование методов синтеза стереоселективных фармпрепаратов;</p> <p>разработка теории и практики создания нового поколения мультимодальных препаратов, действующих одновременно на несколько значимых фармакологических мишеней;</p> <p>создание эффективных подходов к каталитическому, механохимическому и криохимическому синтезу новых фармакофоров и прекурсоров лекарственных средств, в том числе углеродных наноматериалов для онкологии, кардиологии и травматологии;</p> <p>формирование фокусированных библиотек синтетических и природных биологически активных соединений;</p> <p>проведение скрининговых исследований на основе валидированных моделей различных патологий, а также клеточных, субклеточных модельных систем в целях отбора перспективных препаратов, действующих на патогенез заболеваний;</p> <p>обеспечение доклинических испытаний в соответствии с установленными стандартами GLP вновь синтезированных оригинальных соединений и веществ природного происхождения;</p> <p>разработка новых оригинальных систем направленной доставки лекарственных препаратов к мишени, обеспечивающих высокую эффективность и безопасность фармпрепаратов с использованием природных комплексообразующих соединений, а также оригинальных полимерных носителей и наночастиц;</p> <p>повышение эффективности действия химиотерапевтических агентов, радиоактивных изотопов и суицидных генов в результате их направленного транспорта к злокачественным клеткам с помощью природных и эндогенных белков, синтетических водорастворимых полимеров и липофильных катионов;</p> <p>создание полимерных систем целевого транспорта лекарственных препаратов для лучевой терапии онкологических заболеваний;</p> <p>разработка методов синтеза регулярно привитых водорастворимых полимеров для использования в качестве наноконтейнеров в биомедицинских приложениях;</p> <p>синтез новых биомиметических полимеров в целях моделирования биологических процессов, протекающих в живых клетках;</p> <p>создание новых биосовместимых полимерных материалов для тканевой инженерии и восстановительной хирургии;</p> <p>синтез композитных функциональных материалов;</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
49. Фундаментальные исследования в области химии и материаловедения в интересах обороны и безопасности страны	<p>разработка высокоспецифических гемо- и энтеросорбентов для удаления токсичных метаболитов из организма пациентов;</p> <p>создание принципиально новых методов диагностики заболеваний по идентификации биологических маркеров, связанных с патогенезом заболеваний;</p> <p>создание библиотек тканеспецифических препаратов ДНК для диагностики генетических патологий;</p> <p>химическое конструирование молекулярных сенсоров и индикаторов для диагностики социально значимых заболеваний человека;</p> <p>разработка общей системы постгеномного анализа индивидуальных особенностей строения биомакромолекул человека и создание основ фармакогеномики и индивидуальной медицины</p> <p>создание компонентной базы нового поколения СТРТ, ВС, МАП (взрывчатое вещество, окислитель, пластификаторы, катализаторы скорости горения, газогенераторы, активные связующие и полимеры, наноматериалы);</p> <p>проведение исследований комплекса физико-химических свойств, баллистических и взрывчатых характеристик высокоэнергетических веществ;</p> <p>будут разработаны методы модернизации и повышения эксплуатационных характеристик существующих и вновь разработанных ракетных топлив и взрывчатых составов;</p> <p>разработка лабораторных регламентов синтеза новых компонентов высокоэнергетических соединений с повышенными энергетическими и эксплуатационными характеристиками;</p> <p>будут разработаны новые методы нитрования с повышенным уровнем безопасности процесса и получения целевых продуктов с заданным размером частиц;</p> <p>новые представления по формированию взрывчатых композиций на основе штатных ВВ, перспективных ВВ и с применением высокодисперсных металлов, в том числе в наносостоянии, максимально реализующих запасенную энергию;</p> <p>созданы физико-химические основы безопасной технологии формирования энергетических конденсированных систем на основе азидометилкетановых сополимеров;</p> <p>созданы композиционные высокоэнергетические материалы и конструкции зарядов на их основе и разработана высокоэкономичная технология снаряжения РДТТ для тактических ракетных комплексов;</p> <p>синтез новых энергонасыщенных материалов на основе поверхностно активированных алюминиевых сплавов и нанокompозитных карбидных материалов, сочетающих экстремально высокие значения прочности и теплопроводности;</p>