

рованного доступа в магистральных трубопроводах (нефтепроводов, продуктопроводов, газопроводов), а также проведение технической диагностики трубопроводов. Результа-

ты работы системы передаются для контроля на удаленный компьютер оператора. Разработанная система испытана в корпорациях “Транснефть” и “Газпром”.

## **ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ И НАУКИ О МАТЕРИАЛАХ**

Открыт гигантский изотопный эффект магния при ферментативном синтезе АТФ, на основании чего предложен новый подход к механохимии ферментов как молекулярных машин. Обнаружено, что ферменты АТФазы, креатин- и глицерофосфат киназы с ионом  $^{25}\text{Mg}$  в 2–4 раза активнее ферментов с немагнитными изотопами  $^{24}\text{Mg}$  или  $^{26}\text{Mg}$ . Сделан вывод о том, что синтез АТФ происходит в ион-радикальной паре оксирадикала АДФ и  $\text{Mg}^+$  и ион  $\text{Mg}^{2+}$  является ключевой деталью ферментов как механохимических молекулярных машин. (ИХФ РАН)

Разработана новая методология синтеза ди- и полициклических гетероорганических соединений, содержащих биологически важные фармакофорные группы, в том числе: конденсированные 3-аминопирролидин-2-оны, превосходящие по противоаритмической активности и широте терапевтического действия применяемые в настоящее время препараты, би- и трициклических алкалоидов и других новых типов функционально замещенных гетероциклических соединений. (ИОХ РАН)

Разработаны препаративные методы синтеза разнообразных элементоорганических соединений с широким спектром физиологической активности: пиридазино[4,3-

b]индолы с высокой противотуберкулезной активностью; оптически чистая  $^{18}\text{F}$ -меченная глутаминовая кислота для протонно-эмиссионной томографии; фталоцианиновые производные карборанов для комбинированного использования в борнейтронозахватной и фотодинамической терапии рака; водорастворимые ферроценсодержащие аминокислоты, обладающие противоопухолевой активностью, хиральные производные бензоазоциана – потенциальные агонисты ацетилхолиновых рецепторов; высокочистые “гибридные” фторуглероды в качестве заменителя стекловидного тела при лечении отслоения сетчатки глаза; клатрохелатные адамантильные клеточные комплексы со второй (гидрофобной) оболочкой для мембранного транспорта инкапсулированных ионов металлов. (ИНЭ-ОС РАН)

На основе результатов компьютерного моделирования взаимодействия различных лигандов с рецепторами нервных клеток осуществлен дизайн, направленный синтез, оптимизация структуры и исследование биологической активности новых соединений как перспективных нейропротекторов и стимуляторов памяти. В ряду оригинальных арилзамещенные изотиомочевин впервые получены и запатентованы вещества, являющиеся одновремен-

образовавшуюся при реакции воду в объёме Nafion'a. Использование предлагаемой системы позволяет отказаться от дополнительного увлажнения подаваемых газов и тем самым повысить КПД топливных элементов. (ИПХФ РАН)

Впервые на основе полиимида и супрамолекулярных ансамблей комплексов рутения(II) разработаны стабильные во времени фоторефрактивные полимерные композиты ближнего ИК диапазона (1064 нм) для записи динамических голограмм, усиления информационных лазерных лучей и видеоизображений. Полученные композиты характеризуются рекордными значениями длинноволновой границы чувствительности, коэффициента усиления лазерных лучей и времени отклика и перспективны для использования в системах оптической связи и лазерной инфракрасной медицинской диагностики. (ИФХЭ РАН)

Разработан новый способ синтеза кремнийорганических полимеров, основанный на поликонденсации органоалкоксисиланов в условиях активной реакционной среды. Использование низших карбоновых кислот и их производных в качестве такой среды позволяет осуществлять процессы поликонденсации кремнийорганических мономеров в гомогенных условиях с количественной конверсией функциональных групп. При этом использование реагентов с различной реакционной способностью дает возможность получать статистические сополимеры. Таким образом, синтезированы термостойкие связующие; герметизирующие составы для новых поколений светотехники; сшивающие агенты и модификаторы полимерных композиций. Новый способ сочетает техно-

логичность с возможностью организации производства по замкнутому циклу. (ИСПМ РАН)

Разработан алюмосиликатный железосодержащий катализатор для получения водорода пиролизом природного газа и производительностью 3,8 г H<sub>2</sub>/г катализатора в час, характеризующийся повышенной стабильностью, механической прочностью, а также высоким ресурсом, допускающим более 20 циклов пиролиза и регенерации, что по приведенным характеристикам превышает мировые аналоги. Результаты важны для разработки процессов получения чистого водорода для топливных элементов. (ИППУ СО РАН)

На основе органических производных непереходных металлов разработаны катализаторы, превосходящие по своей эффективности большинство известных каталитических систем, используемых при полимеризации лактидов с раскрытием цикла. Процесс образования полилактида на разработанных катализаторах носит характер "живой" полимеризации, что позволяет получать разнообразные по составу и микроструктуре биodeградируемые полимерные материалы из быстро возобновляемого растительного сырья, а не из продуктов переработки нефти. (ИМХ РАН)

Сформулированы основные структурные принципы построения наночастиц и разработана общая теория когерентных границ между фрагментами различных фаз вещества в наночастицах. Объяснены различные типы икосаэдрических упаковок, при рассмотрении их как изображения в трехмерном евклидовом пространстве подструктур некоторых высокосимметричных n-мер-

ных структур расслоенного пространства. (ИХС РАН)

На основании изучения спектров КРС монокристаллов ниобата лития при переходе от стехиометрического состава к кристаллам конгруэнтного состава и легированным кристаллам конгруэнтного состава обнаружен эффект упорядочения структурных единиц катионной подрешетки, происходящий при ее разупорядочении в целом. Установлены корреляции параметров линий КРС и величин фоторефрактивного эффекта. (ИХТРЕМС КНЦ РАН)

Установлены различия в структуре и электронном строении наноразмерных частиц и макроскопического упорядоченного графита. Наночастицы графита имеют вблизи уровня Ферми пик плотности состояний носителей тока, отсутствующий в макроскопическом упорядоченном графите. Данная особенность указывает на перспективность нанографитов для создания новых типов магнитов и эмиттеров электронов с низкой работой выхода, в сотни раз более дешевых, чем эмиттеры на основе углеродных нанотрубок. (ИХ ДВО РАН)

Разработаны новые экономичные высокотвердые (>2100 МПа) наноматериалы для инструментальной промышленности на основе нанопорошков системы “вольфрам – углерод”. Синтез нанопорошков проводится путем взаимодействия триоксида вольфрама с углеродом в водородно-азотной плазме. Установлено, что дисперсность получаемых нанопорошков определяется энтальпией плазменной струи и избытком углерода в системе. (ИМЕТ РАН)

Впервые в мировой практике, в рамках международного проекта

“АВОГАДРО”, получены бездислокационные монокристаллы высокочистого моноизотопного кремния- $^{28}\text{Si}$  массой более 200 г. Достигнутый уровень изотопной и химической чистоты соответствует требованиям к монокристаллу  $^{28}\text{Si}$ , пригодному для уточнения одной из основных фундаментальных величин – постоянной Авогадро. (ИХВВ РАН, НЦВО при ИОФ РАН, НТЦ “ЦЕНТРОТЕХ” (г. Санкт-Петербург), фирма “Виткон” (г. Иена, Германия), Институт роста кристаллов (г. Берлин, Германия))

Достигнут рекордный “молекулярный предел” для магнитных материалов. Синтезирован 5-ядерный комплекс  $\text{Co}_5(\mu_3\text{-OH})_2(\mu\text{-N}, \text{N}-1, 2-(\text{NH}_2)_2\text{C}_6\text{H}_2\text{Me}_2)_2(\mu\text{-OOCMe}_3)_5(\text{OOCMe}_3)_3(\text{HOOCMe})$ , в котором два металлотреугольника  $[\text{Co}(1)\text{Co}(2)\text{Co}(4)]$  и  $[\text{Co}(1)\text{Co}(3)\text{Co}(5)]$  объединены двумя мостиковыми  $\mu_3\text{-OH}$  группами. Ниже 12 К комплекс переходит в магнитно упорядоченное состояние и при 2 К его намагниченность достигает  $\sim 20000 \text{ Гс} \cdot \text{см}^3/\text{моль}$  (рис. 5). При этом петлю гистерезиса характеризует большая величина коэрцитивной силы 5 кЭ. (ИОНХ РАН)

Получены углеродные многослойные нанотрубки, содержащие до 2% азота. Показана возможность изменения содержания азота путем варьирования состава катализатора. Рентгеноспектральные и рентгеноэлектронные исследования выявили наличие двух форм азота в стенках нанотрубок. Контролируемое допирование углеродных нанотрубок азотом позволяет модифицировать их электронные свойства для создания эффективных полевых катодов и литиевых аккумуляторов. (ИНХ СО РАН)

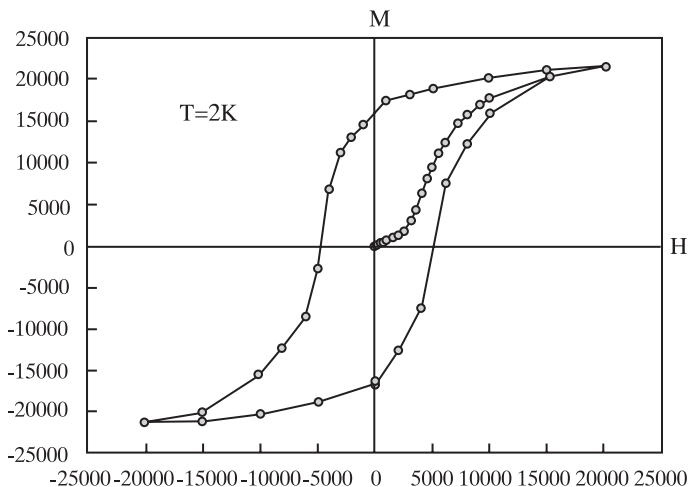


Рис. 5

Изучены структурные особенности и закономерности образования на блочных металлических и керамических сотовых носителях слоев  $\text{CeO}_2/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{Pt/CeO}_2/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  из алюминатных растворов и из суспензии бемита. Установлено, что керамические наноструктурные покрытия  $\text{Pt/CeO}_2/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  с удельной поверхностью  $130\text{--}200\text{ м}^2/\text{г}$  способны формировать на поверхности наночастицы платины размером  $10\text{--}40\text{ нм}$  вплоть до температуры  $1000\text{ }^\circ\text{C}$ . (ИПК РАН)

Предложен способ получения нанотрубок карбидов и оксикарбидов переходных металлов путем карботермического восстановления нанотрубок высших оксидов. На основе компьютерного моделирования сделано заключение, что образующиеся при карботермическом восстановлении нанотрубок диоксида титана цилиндрические оксикарбидные нанотрубки с аморфной структурой стенок будут проявлять металлический тип проводимости. (ИХТТ УрО РАН)

Обнаружен эффект формирования в стеклообразном материале на-

нообразований при введении в шихту для стекловарения сегнетоэлектрических соединений титана, бария, ниобия и др. в виде наноразмерных монофазных стехиометрических порошков. В результате получены стекла и стеклокерамики, демонстрирующие рекордные значения электрооптического коэффициента Керра от  $33 \cdot 10^{-16}\text{ м}(\text{V}^{-2})$  до  $100 \cdot 10^{-16}\text{ м}(\text{V}^{-2})$ , нелинейного показателя преломления и коэффициента нелинейного поглощения. (ИХТЭМС КНЦ РАН, ООО "ИНТЕРГЛАС" (г. Санкт-Петербург), НИТИОМ ВНЦ "ГОИ им. С.И. Вавилова")

Получены многослойные нанотрубки оксида ванадия, легированного хромом, титаном, молибденом. Определены морфология, структурные параметры, валентное состояние и энергии связи элементов, электропроводность и термические свойства нанотрубок. Материалы представляют интерес для использования в источниках тока. (ИХТТ УрО РАН)

Решена одна из важнейших проблем водородной энергетики – обес-

печение взрывобезопасности и регулирования процесса горения водорода. Созданы научные основы и разработаны эффективные методы управления горением, взрывом и детонацией водородо-воздушных смесей с использованием коррозионно-безопасных малых присадок. (ИСМАН РАН, ИТЭС).

Предложены новые методы медицинской диагностики и контроля лекарственных препаратов. Метод определения препаратов нафталинового ряда в плазме крови и моче, основанный на временной селекции сигналов флуоресценции. Способ определения следов органических соединений средней летучести в волосах человека путем сверхкритической флюидной экстракции и анализа экстракта методом газовой хромато-масс-спектрометрии. Методика контроля содержания парацетамола в цитрамоне, колдрексе, солпадеине, пенталгине и др. препаратах с применением капиллярного электрофореза. Диагностика ранних стадий онкологических заболеваний по содержанию измененных нуклеотидов в моче с использованием жидкостной хромато-масс-спектрометрии. (МГУ)

Разработаны методики прецизионного рентгенофлуоресцентного определения общего содержания металлов платиновой группы в катализаторах на керамических носителях, применяемых в химической промышленности и в качестве автомобильных нейтрализаторов выхлопных газов, а также определения остаточной платины в каталитически отверждаемых кремнийорганических полимерах. (ИОНХ РАН)

Предложен экстракционно-пиролитический метод получения функциональных оксидных материалов в виде порошков, керамики и структу-

рированных пленок. Получены образцы магнитных пленок, сегнетоэлектриков, активных материалов для литиевых источников тока, пленок диоксида олова для газовых сенсоров, обладающие высокими электрофизическими параметрами. (ИОНХ РАН, ИХХТ СО РАН, КрГТУ)

Изучен вакуумно-плазменный метод нагрева графитовых электродов массой 0,1–5 кг в инертной атмосфере до образования углеродного пара с последующей его конденсацией в режиме кластерообразования и получением различных углеродных наноструктур-фуллеренов, нанотрубок и нановолокон. Разработаны способы выделения продуктов синтеза из конденсата. Для выделения фуллеренов использована экстракция толуолом. Углеродные нанотрубки и нановолокна выделяли методами химического и термического окисления и вакуумной обработки. (ИПК РАН)

Изучена кинетика формирования газонепроницаемого стекло-керамического материала на основе системы  $ZrB_2-MoSi_2-SiO_2$  при обжиге на воздухе при 1100–1400 °С. Определены оптимальные температурно-временные и концентрационные параметры шликерно-обжигового технологического процесса получения жаростойкого покрытия на графит, защищающего его от окисления на воздухе при температурах до 1400 °С. (ИХС РАН)

Разработаны и внедрены на ОАО МЕЧЕЛ (г. Челябинск) новые режимы термической противофлокеной обработки стали 40ХГМ, устраняющие следы непревращенного аустенита. Последние сосредоточены в ликвационных ячейках структуры вблизи частиц сульфида марганца,

которые могут выступать зародышами флокенов. Предложенные режимы позволили сократить длительность термообработки стальных поковок на 25–35%. Ожидаемый экономический эффект составляет 25–30 млн руб. в год. (ИМЕТ УрО РАН)

Изучен механизм конкурентного роста дендритно-ячеистых кристаллов жаропрочного сплава на никелевой основе в условиях однонаправленного роста. Показана возможность получения устойчивой вертикальной границы в бикристалльной отливке [001]–[111], что может найти практическое применение в производстве турбинных лопаток ГТД. Установлено, что процесс передачи заданной ориентации структуры затравки сплаву отливки происходит через слой расплава промежуточного состава, образующийся в результате растворения торца затравки. (ФГУП ВИАМ)

На основе метода псевдопотенциала развит новый первопринципный подход к расчету термодинамических свойств систем простых металлов, позволяющий перейти от псевдоволновых к истинным волновым функциям при определении взаимодействий, связанных с плотностью электронов проводимости. Расчеты полной энергии связи, объемного модуля упругости, параметра решетки, стабильности структур, фононных спектров и др. свойств систем металлов согласуются с экспериментальными данными с точностью до 5%. Показано, что эффективное межатомное взаимодействие в сплавах и расплавах зависит от концентраций компонентов и среднего атомного объема. (ИМЕТ УрО РАН)

Методом дифракции синхротронного излучения *in situ* изучены осо-

бенности химического взаимодействия жидких металлических эвтектик с механохимически синтезированными твердыми растворами. Для ряда систем, в том числе для твердого раствора олова в меди с жидкой галлий-оловянной эвтектикой показано, что образование интерметаллида  $\text{CuGa}_2$ , наблюдается сразу же после смешения компонентов с существенной задержкой в образовании фазы металлического олова, влияющей на стабильность припоя. Результаты важны для разработки процессов холодной диффузионной пайки. (ИХТТМ СО РАН)

Развит теоретический аппарат термодинамики растворов: разработан метод расчета энергии Гиббса растворения фуллерена в органических растворителях; исследованы физико-химические свойства метанола и воды в сверхкритическом состоянии; получено электрооптическое уравнение для анизотропных состояний; разработана модель структуры спиртовых растворов бензола. (ИХР РАН, МГУ)

Разработаны защитные покрытия на микросхемы, позволяющие снизить дозу облучения бортовой электроники и увеличить срок работы космических аппаратов до 15–20 лет. Создана ионно-лучевая технология получения пленок аморфного кремния с улучшенными электрофизическими свойствами, используемого в солнечных батареях. Пленки не содержат стабилизирующих примесей, но сохраняют аморфное состояние до 600 – 650 °С, что на 200 °С выше, чем у существующих аналогов. (ИМЕТ РАН, НИИЯФ МГУ, МГТУ, МГИРЭА, НПО машиностроения, ОАО “Восход”)

Предложена новая ионно-плазменная технология нанесения сверх-

проводящих покрытий из Vi-2212 на металлические подложки. Показано, что соединение Vi-2212 может рассматриваться как перспективный сверхпроводник для создания на его основе материала, эксплуатируемого при гелиевых температурах в магнитных полях напряженностью свыше 20 Т. (ИМЕТ РАН)

Разработан метод радиационно-химического синтеза неорганических полимеров и материалов на их основе. Показано, что при воздействии ионизирующего излучения на системы, содержащие неорганические мономеры элементных фосфора и серы, образуются фосфорсера-содержащие сополимеры, показывающие хорошие эксплуатационные характеристики при испытаниях в качестве присадок к смазочным маслам. Впервые продемонстрирована возможность радиационно-инициированной прививочной полимеризации белого фосфора к органическим макромолекулам. (РХТУ)

Разработаны новые модели процессов воспламенения и горения высокоэнергетических элементных и гибридных систем и деформации высокотемпературных продуктов горения. Обнаружена неединственность установившихся режимов горения многослойных гетерогенных систем при наличии теплопотерь и учете конкурирующих механизмов теплопереноса. (ИСМАН РАН)

Изучены экстракционные свойства бидентатных комплексообразующих бис-(-функциональных реагентов – N-фосфорилированных мочевины для экстракционного концентрирования актиноидов и лантаноидов из кислых технологических растворов. Найдено, что наибольшей экстракционной способностью обладает N-октилзамещенная фосфо-

рилмочевина. При экстракции Am<sup>3+</sup> и U<sup>6+</sup> из 3М по HNO<sub>3</sub> растворов величины логарифмов коэффициентов распределения составил 0,53 и 1,76 соответственно, что свидетельствует о перспективности использования этих экстрагентов для концентрирования актиноидов из азотнокислых растворов. (ГЕОХИ РАН)

Разработан способ очистки кубовых остатков АЭС от радионуклидов кобальта соосаждением на нерастворимых дитиокарбаматах железа, цинка и марганца. Высокие значения коэффициента очистки кубового остатка – более 200 и отношения объема очищенного раствора к объему твердого радиоактивного осадка – более 100 позволяют использовать способ для решения проблемы очистки кубового остатка АЭС от долгоживущих радионуклидов. Проведены опытные испытания на Нововоронежской АЭС. (ИХ ДВО РАН)

### ***Исследования и разработки, готовые к практическому применению***

#### **Смесевые эластомерные материалы**

(ИБХФ РАН)

Разработаны смесевые эластомерные материалы – совулканизаты бутадиев-нитрильного каучука с этиленпропилендиеновым сополимером, обладающие повышенной стойкостью к действию озона, органических растворителей и улучшенными эксплуатационными свойствами. Создан экспресс-метод определения пригодности этиленпропилендиеновых эластомеров для получения совулканизатов с бутадиев-нитрильными каучуками. Разработанные материалы могут быть использованы в машиностроении, авиаци-

онной и автомобильной промышленности при эксплуатации в условиях воздействия агрессивных сред.

Подготовлена заявка на выдачу патента.

**Хроматографический метод выделения и очистки антрациклиновых антибиотиков**

(ИВС РАН)

Разработан одноактный хроматографический метод выделения и очистки противоопухолевых антрациклиновых антибиотиков на полимерах с различной структурной организацией сетчатой матрицы. Предложена технологическая схема получения рубомицина и на опытно-промышленной базе “Восток” (г. Омутнинск), проведено в производственных условиях масштабирование процесса выделения и очистки.

**Газо-хроматографический анализ биологических жидкостей**

(ИНХС РАН)

Разработана оригинальная методика газо-хроматографического анализа биологических жидкостей (кровь, моча, слюна), позволяющая определить их стероидный профиль. Методика используется в 30 лечебных заведениях г. Москвы для диагностики ряда заболеваний эндокринного, гинекологического и онкологического характера.

**Электрохимическая окислительная деструкция лекарственных препаратов**

(ИОХ РАН, ИФХЭ РАН, Ганноверский университет)

Впервые исследована электрохимическая окислительная деструкция ряда лекарственных препаратов (антибиотиков, аспирина) и их метаболитов с контролем биологической активности продуктов. Разработан лабораторный регламент процессов. Методики были испытаны при

очистке стоков госпиталя г. Ганновер. Метод готов для передачи заинтересованным организациям.

**Новый способ переработки смесей углеводородных газов**

(ИПХФ РАН)

Разработаны научные основы нового способа переработки смесей углеводородных газов, в том числепутных нефтяных газов, в синтезгаз, включающего стадию предварительного гомогенного (некаталитического) парциального окисления. Показано, что совместное парциальное газофазное окисление смесей углеводородов приводит к значительному снижению содержания  $C_2-C_4$  углеводородов при одновременном повышении содержания метана. Это обеспечивает возможность последующей конверсии полученной смеси в синтезгаз в присутствии известных катализаторов без сажеобразования и закоксовывания катализаторов. Выполнена технологическая проработка такого комбинированного процесса, разработано техническое задание на создание демонстрационной установки для отработки процесса в укрупненном масштабе.

**Новые реакционноспособные кремнийорганические сополимеры**

(ИСПМ РАН)

Получены новые реакционноспособные кремнийорганические сополимеры, для изоляции светотехнических и электротехнических изделий, отличающиеся прозрачностью и высоким показателем преломления.

Способ отличается простотой, хорошей воспроизводимостью, возможностью регулирования эксплуатационных параметров. Соплимерные композиции и способ их получения прошли лабораторную апробацию и находятся в стадии патентования.



**Новые диагностические тест-системы для определения основных классов наркотиков**

(ИФАВ РАН)

Созданы новые диагностические тест-системы для определения основных классов наркотиков и их метаболитов в биологической жидкости человека на основе использования иммуноферментного анализа. Существенным преимуществом метода является простота и универсальность выполнения процедуры анализа. Время анализа составляет 2,5 часа, чувствительность определения не менее 300 нг/мл, что соответствует международным стандартам, предъявляемым к выявлению этих веществ в биологической жидкости.

Совместно с Центром профилактики наркомании на основе разработанных методов создана технология производства диагностических тест-систем, оформлены проекты нормативно-технической документации для прохождения экспертизы и утверждения в Минздраве России. Проведены приемочные испытания трех серий наборов «набор реагентов для определения амфетаминов и антител к ним».

**Органоминеральный сорбент для решения экологических проблем**

(ИХФ РАН)

На основе тонкодисперсного природного цеолита, модифицированного полиэтиленом, создан органоминеральный сорбент, который может использоваться для решения экологических проблем по очистке природных и сточных вод от радионуклидов цезия и стронция, тяжелых металлов, аммония и нефтепродуктов.

Подана заявка на патент РФ.

**Новый вариант озонатора-анализатора двойных связей**

(ИХФ РАН)

Разработан новый вариант озонатора-анализатора двойных связей с повышенными чувствительностью, скоростью, селективностью и точностью определения. Создана и опробована в реальных условиях методика доклинической диагностики ряда сердечно-сосудистых заболеваний по содержанию двойных связей в основных липидах человеческого организма.

**Новое поколение высоко тепло- и термостойких композиционных материалов**

(ИНЭОС РАН)

Для создания нового поколения высоко тепло- и термостойких композиционных материалов на основе полигетероариленов проведена работа по оптимизации и масштабированию лабораторного синтеза мономеров: 3,3'-дициано-4,4'-диаминодифенилметана и 1,2-бис (цианоэтил)-карборана. Нарботано 8,5 кг мономеров, выпущены временные ТУ на их производство.

**Высокотехнологичный экологически безопасный способ получения хлорпарафинов.**

(ИОФХ КАЗНЦ РАН)

Разработан высокотехнологичный экологически безопасный способ получения хлорпарафинов альтернативный промышленному, основанному на использовании газообразного хлора. Предлагаемый способ позволяет получать хлорпарафины с контролируемым содержанием хлора (до 50%) в мягких условиях.

Создано два опытных образца бездиафрагменного электролизера непрерывного действия. Проведено масштабирование процесса электрохимического хлорирования альфа-олефинов фракции C<sub>16-18</sub>, наработаны опытные партии хлорпарафинов с содержанием хлора 25% и 49–50%. На предприятии ОАО «Ка-

устик» (г. Стерлитамак) проведены первичные испытания двух образцов хлоропарафинов в качестве вторичного пластификатора в производстве поливинилхлоридной пленки. Предварительные результаты испытаний показали соответствие техническим условиям на промышленные вторичные пластификаторы ХП-250 и ХП-470.

**Новая технология очистки дизельного топлива от сераорганических соединений**

(ИНК РАН)

Разработан новый и экологически сбалансированный двухстадийный метод очистки дизельного топлива от сернистых соединений, который заключается в окислении меркаптанов и тиофенов до сульфонов пероксидом водорода с последующим извлечением сульфонов адсорбцией на силикагеле или каталитическим разложением сульфонов до SO<sub>2</sub>. Очищенный таким образом продукт по содержанию серы соответствует требованиям EN.

**Катализаторы и каталитические технологии нового поколения для производства моторных топлив**

(ИК СО РАН ИППУ СО РАН)

В рамках выполнения государственного инновационного проекта разработаны и внедрены в промышленность новые катализаторы крекинга и риформинга, проведена модернизация производства моторных топлив на отечественных предприятиях. Экономические показатели выполнения проекта – объем продаж катализаторов и произведенных с их использованием моторных топлив составил на конец 2005 г. более 5 млрд руб. при бюджетных вложениях 350 млн руб., что существенно превышает плановые показатели.

Поданы заявки на патент.

**Новый комплекс биологически активных соединений из коры лиственницы – «Пикнолар»**

(ИрИХ СО РАН, НИОХ СО РАН)

Разработан и зарегистрирован препарат медицинского назначения – «Пикнолар», представляющий собой комплекс природных фенолокислот, мономерных флавоноидов, олигомерных и полимерных проантоцианидинов, выделенных из коры лиственницы. Пикнолар относится к IV классу токсичности, ЛД<sub>50</sub> свыше 5000 мг/кг. Исследованиями специфической активности Пикнолара выявлены антиоксидантные, капилляропротекторные, гастро- и гепатозащитные свойства.

Планируемая себестоимость нового препарата на 40–50% ниже себестоимости диквертина. Это создает предпосылки вытеснения диквертином и Пикноларом дорогостоящих синтетических и природных аналогов зарубежного производства (пикногенол, танакан и др.).

Имеется патент РФ.

**Новый полиметаллический катализатор риформинга для получения высокооктановых компонентов бензинов, ароматических углеводородов и водорода**

(ИППУ СО РАН)

Разработан новый полиметаллический катализатор риформинга ПР-71, предназначенный для превращения бензиновых фракций в высокооктановые компоненты бензинов (октановое число 96–98 ИМ, выход стабильного риформата 86–88% мас., межрегенерационный цикл – 2 года), ароматические углеводороды (бензол, толуол, ксилолы) и водород. Выпущены промышленные партии катализатора в количестве 120 тонн.

Поданы заявки на патенты РФ, приоритет от 28.06.2005 и 12.08.2005.

**Полимерный гель для очистки трубопроводов**  
(ИХН СО РАН)

Разработана серия полимерных композиций для использования в качестве поршней в трубопроводах различного диаметра, конфигурации и назначения. Полимерные композиции («гелевые поршни») предназначены для очистки полости трубопровода от механических загрязнений, воды и других жидкостей, удаления газовых пробок и нанесения покрытий на внутреннюю поверхность трубы. Они экологически безопасны, химически инертны, могут проходить по трубам различного диаметра без повреждения, обеспечивают хорошее гидравлическое уплотнение, повышают эффективность химической обработки. Разработаны способы их утилизации.

Имеются патенты РФ, ноу-хау.

**Сталь Х16АН5 для холодной высадки крепежных изделий авиационной техники**  
(ИМЕТ РАН)

Показана возможность использования новой азотистой мартенситной коррозионностойкой экономнолегированной стали Х16АН5 для холодной высадки крепежных изделий авиационной техники. Разработана промышленная технология и на ОАО «Завод Нормаль» (г. Н. Новгород), изготовлены и испытаны опытные партии болтов из новой стали. Статические и динамические испытания показали, что последние по сопротивлению на разрыв, срез и перекос под головкой превосходят в 1,5–2 раза болты из нержавеющей сталей. (ИМЕТ РАН, ОАО «Завод Нормаль», г. Н. Новгород)

**«Затравочная» технология отливок турбинных лопаток ГТД**  
(ФГУП ВИАМ)

Разработана «затравочная» технология получения отливок турбинных лопаток ГТД с регламентированной тонкостолбчатой направленной структурой на установках высокоградиентной направленной кристаллизации. Технология позволяет получать отливки любой регламентированной структуры – тонкостолбчатой однонаправленной, бикристалльной или монокристалльной любой кристаллографической ориентации. Процесс опробован и может быть рекомендован к внедрению на опытных и серийных двигателестроительных заводах.

**Технологический процесс СВС-экструзии**  
(ИСМАН РАН)

Разработан технологический процесс СВС-экструзии, сочетающий горение в режиме СВС со сдвиговым деформированием. Этим методом получены новые многофункциональные электродные материалы на основе карбидов и боридов, позволяющие наносить на изделия износ-, жаро- и коррозионностойкие покрытия.

**Органосиликатные композиции функционального назначения**  
(ИХС РАН)

Разработаны органосиликатные композиции ОС-52-02 и ОС-82-01 для тензометрирования деталей и узлов машин атомных энергетических установок в диапазоне температур от –60 до 550 °С. Клеевые швы и покрытия на основе ОС-82-01 обладают высокой стойкостью к термоударам, высокой вибропрочностью и влагостойкостью. Созданы пасты ОС-11-07 и ОС-82-05 для термо-влажностной и электроизоляционной защиты прецизионных проводочных резисторов, концов элементов нагревателей и кабелей. Пасты

обладают высокой устойчивостью к термоокислительной деструкции при нагревании на воздухе до 300 °С, выдерживают не менее 10 циклов теплосмен от –60 до 300 °С.

**Сцинтилляционные блоки детектирования**  
(ИНХ СО РАН)

Разработаны сцинтилляционные блоки детектирования на основе кристаллов ВГО диаметром до 76 мм. Блоки детектирования обеспечивают энергетическое разрешение 9,5–10,5% для гамма-излучения с энергией 662 кэВ. Опытные образцы изделий успешно прошли испытания в организациях ЗАО ПГО «Тюменьпромгеофизика (Новосибирск); СНИИП-Автоматика (Москва); РИАН им. В.Г. Хлопина (Санкт-Петербург); ОИЯИ (Дубна).

Имеется ноу-хау.

**Высокоэффективные лазерные материалы на основе легированного высокочистого кварцевого стекла**

(ИХВВ РАН, НЦВО при ИОФ РАН)

Разработаны волоконные световоды на основе высокочистого кварцевого стекла, легированного оксидом висмута, с шириной полосы люминесценции (150–200 нм), в области спектра 1,05–1,2 мкм. Полученная с их использованием лазерная генерация на длинах волн 1,146, 1,215, 1,250 и 1,3 мкм может найти применение при освоении второго окна прозрачности (1,20–1,35 мкм) в системах оптической связи для изготовления лазеров и усилителей. (ИХВВ РАН, НЦВО при ИОФ РАН)

**Новые композиционные материалы защиты от нейтронного излучения**

(ИХТРЕМС КНЦ РАН)

Разработан новый класс композиционных материалов на основе алю-

миния и бора для защиты от нейтронного излучения. Новые материалы получены методом механического легирования. Композиция оптимального состава использована при проектировании в ГУП ВНИИПИЭТ нового поколения транспортных упаковочных контейнеров для отработавших ядерных материалов. За счет большей эффективности нейтронной защиты и снижения веса коэффициент полезной загрузки контейнеров увеличивается в 1,5 раза по сравнению с используемыми в настоящее время из бористой стали.

**Измерительный комплекс для изучения кинетики процесса окислительного конструирования тонкостенной керамики методом термогравиметрии**

(ИПК РАН)

Разработан и введен в эксплуатацию измерительный комплекс для исследования кинетики процессов окислительного конструирования тонкостенной керамики методом термогравиметрии. Внедрение комплекса в практику работ ИПК РАН позволило выполнить в 2004–2005 гг. объем кинетических измерений общей продолжительностью более 10 лет и получить новые фундаментальные данные о кинетике и механизмах химических реакций в твердых телах, реализующихся в процессах окислительного конструирования.

**Гибкие стеклокерамические электроизоляционные покрытия из термоэлектродных сплавов на проводники**

(ИХС РАН)

Созданы гибкие стеклокерамические покрытия на основе гидролизованного тетраэтоксисилана с добавками тугоплавких оксидов на провода и термоэлектродные спла-

вы. Покрытие для электроизоляции проводов диаметром жилы 0,3 мм не разрушается при намотке на катушки малого сечения 6–8 мм. Обмоточные провода из нихрома со стеклокерамическими покрытиями отвечают требованиям эксплуатации в условиях атомных электростанций: рабочая температура – до 700 °С, толщина изоляции – 10–25 мкм, напряжение пробоя – не менее 100 В, радиационная стойкость. Покрытия прошли испытания в ФГУП «ВНИИ Метрологии им. Д.И. Менделеева».

Имеется патент РФ.

**Электроискровое легирование токопроводящих бронзовых зажимов**

(ИМ ХНЦ ДВО РАН)

Разработана технология электроискрового легирования токопроводящих бронзовых зажимов, применяемых в качестве соединительной арматуры для передачи токовой нагрузки на электротранспорте. Легирование позволяет увеличить электропроводность, уменьшить контактное электросопротивление на 15%, способствует повышению надежности зажима и экономии электроэнергии. В качестве материала для покрытий использована электропроводная медь.

**Наноразмерные стекловидные покрытия в планарной технологии микроэлектроники**

(ИХС РАН)

Разработаны гибридные органо-неорганические покрытия, содержащие бор и гадолиний в качестве диффузантов. Насыщение бором и гадолинием полупроводникового кремния из покрытий осуществляется при 1150 °С в течение 15–60 минут. В результате созданы малодефектные по структуре стоп-слои

глубиной ~ 3 мкм, на основе которых с помощью анизотропного травления получены тонкостенные кремниевые мембраны повышенной прочности. Технология использована в ЗАО «Авангард-Микросенсор».

**Метод регенерации отходов монокристаллов PbWO<sub>4</sub>**

(ИХТРЭМС КНЦ РАН)

Разработан метод регенерации отходов монокристаллов PbWO<sub>4</sub> производства сцинтилляторов для фотонного спектрометра нового ускорителя элементарных частиц – большого адронного коллайдера, создаваемого в Европейской лаборатории ядерных исследований. Процесс регенерации обеспечивает получение оксида вольфрама и оксида свинца высокой чистоты. На ОАО «Северные кристаллы» проведены промышленные испытания. Новую технологию предполагается освоить на ОАО «Северные кристаллы» и заводе теххимических изделий (г. Богородицк, Тульской области).

**Технология переработки упорных мышьяковистых углистых золото-содержащих руд**

(ИХХТ СО РАН, ИБФ СО РАН)

Совместно с ВНИИЦВЕТМЕТ и Институтом металлургии и обогащения Республики Казахстан (РК), разработана технология переработки упорных мышьяковистых углистых золотосодержащих руд, включающая последовательное гравитационно-флотационное выделение золота в концентраты с последующим биохимическим разложением и сорбционным выщелачиванием. Мышьяксо-держущие отходы – труднорастворимые соединения 4-го класса опасности, не требуют специальных мер по обезвреживанию. В г. Усть-Каменогорске (РК) на ГМК «Алтын Аймак»

по новой технологии построен Гидрометаллургический завод по переработке золотосодержащей руды месторождения «Большевик», мощностью 100000 т/год, получены первые слитки золота.

Патенты РФ и РК.

**Технологическая схема получения жидких углеводородов и концентратов редкоземельных элементов из углей**

(ИХХТ СО РАН)

Разработана комбинированная технологическая схема переработки сапрогумитового угля с повышенным содержанием РЗЭ. Кроме жидкого углеводородного топлива, являющегося основным продуктом, предложенная технология предполагает получение тепловой энергии, а также редкометального концентрата из неостеклованной высокодисперсной золы, образующейся при сжигании шламов. Степень извлечения большинства редкоземельных элементов из угля в концентрат по предложенной технологии достигает 90%, церия – 70–80%.

**Новая технология комплексной переработки железогерманиевых руд**

(ИМЕТ УрО РАН)

На основе кинетических данных испарения серы и ее соединений с германием и кремнием из расплавов железа, насыщенных углеродом, разработана технология комплексной переработки железогерманиевых руд с использованием вакуумирования жидкого чугуна. Германий, в виде моносульфида, извлекается из расплава в вакуумный конденсат с повышением содержания германия в нем по сравнению с исходным расплавом в 290–380 раз. В результате

обработки достигается извлечение не менее 90% германия в конденсат, пригодный для изготовления германиевых концентратов и получения кондиционного по содержанию серы чугуна.

Патент РФ.

**Сорбенты для очистки воды от нефтепродуктов и пищевых жиров (ИХ ДВО РАН)**

Методом адсорбционной обработки органическими соединениями из газовой фазы высокопористых природных и техногенных минеральных материалов, например, керамзитового гравия, получены сорбенты для очистки морской и пресной воды от примесей нефтепродуктов и пищевых жиров, в том числе, в эмульгированном состоянии.

Получен патент РФ.

**Бинарные Pt-Ni и Pd-Co катализаторы для автомобильных нейтрализаторов**

(ИОНХ РАН)

Разработаны и прошли испытание новые многофункциональные (TWC) бинарные Pt-Ni и Pd-Co катализаторы для конверсии окислов азота, СО и углеводородов в отработанных газах автомобилей. В основе разработки лежит направленная химическая активация бинарных каталитических центров по сравнению с индивидуальными Pt и Pd катализаторами. Впервые использована металлизированная керамическая подложка. Новые катализаторы превосходят нормативы ЕВРО–2. Опытные образцы катализаторов изготовлены в промышленных условиях в НПО «Катализ». Испытания нейтрализаторов с новыми катализаторами проведены в ГНЦ РФ НАМИ.