

## **Краткий отчет о деятельности Научного совета РАН по керамическим материалам за период 2010–2014 гг.**

Научный совет по керамическим материалам РАН был образован в соответствии с Постановлением № 35 Президиума РАН от 8 февраля 2010 г. Курирует этот Совет Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН. Состав Совета, его структура и деятельность отражены на сайте ИХС РАН [www.iscras.ru](http://www.iscras.ru).

В состав Совета входят 11 академиков, 9 членов-корреспондентов РАН, 14 докторов наук, являющихся представителями около 30 научных центров, организаций и промышленных предприятий. Возглавляет Научный совет академик В.Я. Шевченко.

**Председатель** – академик Шевченко Владимир Ярославович, Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН, Санкт-Петербург.

**Заместитель председателя** – академик Иевлев Валентин Михайлович, Воронежский государственный университет (ВГУ), заведующий кафедрой материаловедения и индустрии наносистем Центра инновационных образовательных программ, Воронеж, или Отделение химии и наук о материалах (ОХНМ).

**Секретарь** – к.х.н. Мезенцева Лариса Петровна, Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН, Санкт-Петербург.

### **Бюро Научного совета:**

академик Анциферов Владимир Никитович, УрО РАН, Научный руководитель Научного центра порошкового материаловедения ГОУ ВПО «Пермский государственный технический университет», Пермь.

академик Горынин Игорь Васильевич, СПбНЦ, Санкт-Петербург.

академик Калинин Владимир Трофимович, директор Института химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева Кольского научного центра (ИХТРЭМС РАН, КНЦ), Апатиты.

член-корр. РАН Кожевников Виктор Леонидович, директор Института химии твердого тела УрО РАН (ИХТТ УрО РАН), Екатеринбург.

академик Кузнецов Николай Тимофеевич, Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН (ИОНХ РАН), Москва.

академик Ляхов Николай Захарович, директор Института химии твердого тела и механохимии СО РАН (ИХТТМ), Новосибирск.

академик Швейкин Геннадий Петрович, Институт химии твердого тела УрО РАН (ИХТТ), Екатеринбург.

Бюро Научного совета, основной задачей которого является координация деятельности научно-исследовательских и промышленных предприятий, функционирует постоянно. Члены бюро активно информируют научную общественность о предстоящих конференциях, совещаниях и выставках достижений, проводимых по тематике Совета.

Совет объединяет специалистов высокого класса разных направлений и разных регионов России и ежегодно информирует научную общественность о последних достижениях в области получения и исследования керамических материалов.

Научный совет включает следующие секции:

1. Секция оксидной керамики (Председатель член-корр. РАН Баринов С.М.)

2. Секция бескислородной керамики (Председатель д.т.н., проф., Орданьян С.С.)

3. Секция покрытий (Председатель д.х.н. Шилова О.А.)

4. Секция керамики для нанoeлектроники (Председатель д.т.н., проф. Афанасьев В.П.)

Члены Совета ежегодно представляют отчеты о научных и прикладных результатах в области керамических материалов, а также о своей научно-организационной деятельности. Эти отчеты доступны на сайте ИХС РАН [www.iscras.ru](http://www.iscras.ru).

### **Форумы, конференции, симпозиумы**

Для обсуждения актуальных проблем развития работ по керамическим материалам и их результатов члены Научного совета участвуют в организации и проведении форумов, конференций и совещаний, в том числе международного уровня. В рамках многих из них проводятся школы для молодых ученых, организуются конкурсы с материальным поощрением молодых участников – победителей.

Так, за отчетный период были проведены:

Первая, Вторая и Третья конференции с участием стран СНГ «Золь-гель синтез и исследование неорганических соединений, гибридных функциональных материалов и дисперсных систем», организованные при участии Института химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН (2010, Санкт-Петербург; 2012, Севастополь; 2014, Суздаль).

Российская конференция – научная школа молодых ученых «Новые материалы для малой энергетики и экологии. Проблемы и решения», посвященная 80-летию академика Я.Б. Данилевича и проходившая в 2011 в ИХС РАН.

Всероссийская молодежная научная конференция, организованная в 2014 г. Институтом химии Коми научного центра «Химия и технология новых веществ и материалов», Сыктывкар.

Международные форумы по нанотехнологиям, проходящие в Москве в 2010–2013 гг. под эгидой РОСНАНО, в рамках которых проводились конкурсы на соискание Российской молодежной премии в области nanoиндустрии.

Международные научно-технические конференции «Новые материалы и технологии: порошковая металлургия, композиционные материалы, защитные покрытия, сварка», ежегодно проходящие в Минске, Беларусь.

Всероссийские с международным участием школы-семинары по структурной макрокинетике для молодых учёных, проходившие в Черногловке на базе Института структурной макрокинетике и проблем материаловедения РАН (2010–2014 г.г).

В 2011 г. при поддержке САМПЕ (SAMPE) проведена VII Международная научно-практическая конференция «Теория и практика технологий производства изделий из композиционных материалов (КМ) и новых металлических сплавов (ТПКММ)» по направлениям:

1. Композитные материалы, керамика, покрытия.
2. Конструкционное материаловедение.
3. Новые металлические сплавы и технологии.
4. Компьютерные методы проектирования технологических процессов.
5. Наноматериалы и нанотехнологии.
6. Применение КМ в технике и технологиях, экология и техническая безопасность.

По итогам ТПКММ издан коллективный сборник, содержащий свыше 800 докладов общим объемом более 400 печ.л. под редакцией академиков О.С.Сироткина, Б.В.Гусева и В.С.Боголюбова.

Институт химии твердого тела УрО РАН был организатором школы по химии твердого тела для студентов и молодых ученых» (2010–2012 гг., Екатеринбург).

Школы «Химия XXI века» для молодых научных сотрудников Уральского отделения РАН (2010–2014 гг., Екатеринбург) совместно с Институтом высокотемпературной электрохимии УрО РАН.

Ежегодные Международные школы по синхротронному излучению и физике и химии наноструктурированных материалов PCnano&TS (Physics and Chemistry of Nanomaterials and Synchrotron Radiation).

Всероссийской конференции «Химия твердого тела и функциональные материалы – 2012» (Екатеринбург).

Научно-технический семинар «Инновационные разработки в технике и электронике СВЧ» (2010 г.) и Первая международная конференция и школа для молодых ученых по «Новым материалам и технологии в СВЧ электронике» (2010 г.), а также в апреле 2013 г. – Молодежная школа-конференция «Инновационные решения в области современных

материалов, технологий и устройств для радиоэлектроники, приборостроения и телекоммуникаций», проводимые Санкт-Петербургским государственным электротехническим университетом "ЛЭТИ" (СПбГЭТУ).

Ежегодные Всероссийские научно-инновационные молодежные конференции (с международным участием) «Современные твердофазные технологии: теория, практика и инновационный менеджмент», организованные Тамбовским государственным техническим университетом.

Международная конференция с элементами научной школы для молодежи «Керамика и огнеупоры: Перспективные решения и нанотехнологии» (2010 г.) и Международная научно-практическая конференция «Научные исследования, наносистемы и ресурсосберегающие технологии в промышленности строительных материалов» (XIX научные чтения, 2010 г.), организованные Белгородским государственным технологическим университетом им. В.Г. Шухова.

Российская конференция (с международным участием) «Высокотемпературная химия оксидных наносистем» с элементами научной школы молодых ученых», Санкт-Петербург, 2013, организованная Институтом химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН.

В том же 2013 г. Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН организовал и провел Российскую конференцию (с международным участием) «Материаловедческие решения для электромеханики, электротехники и радиоэлектроники», Санкт-Петербург.

Международная научно-техническая конференция «Нанотехнологии функциональных материалов», Санкт-Петербург, 2014.

V Международная молодежная научная школа-семинар по физике и химии наноматериалов "TS&PCnano-2014", Москва, 2014.

Всероссийские молодежные научные конференции «Керамика и композиционные материалы» ежегодно организует Институт химии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар.

В 2014 г. по инициативе Российской академии наук с участием Российской инженерной академии при поддержке СЕВ – FIP проведена II Международная конференция «Бетон и железобетон – взгляд в будущее» (председатель Оргкомитета член-корр. РАН Б.В. Гусев) по направлениям:

1. Теория железобетона.
2. Здания и сооружения. Опыт производства.
3. Мониторинг состояния. Новые методы контроля.
4. Арматура и системы армирования.
5. Фибробетоны и армоцементы.
6. Безопасность железобетона при особых природных и техногенных воздействиях.
7. Техническое регулирование.

По материалам форума издано 7 тематических сборников, содержащих свыше 300 публикаций общим объемом более 200 печ. л.

Большое внимание в последнее время уделяется использованию нанотехнологий для биологии и медицины.

В 2013 г. в Санкт-Петербурге успешно прошла научная сессия Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН «Нанотехнологии для биологии и медицины», где д.х.н. С.В. Гнеденков (Институт химии ДВО РАН) представил доклад «Развитие биомиметического подхода при формировании поверхностных биоактивных и биоинертных слоев на сплавах титана и магния для имплантационной хирургии».

Члены Совета регулярно представляют свои научные и практические результаты работ по керамическим материалам на международных встречах за пределами России:

- Международные симпозиумы по получению новых материалов взрывом: наука, технология, бизнес и инновации (EPNM 2010, Черногория; EPNM 2012, Франция; EPNM 2014, Польша);

- 3-й Российско-Французский семинар по самораспространяющемуся высокотемпературному синтезу (СВС) и реакционным наносистемам (Франция, 2010);
- Международные симпозиумы по СВС (2009, 2011, 2013);
- Международные керамические конгрессы – International Ceramics Congress (CIMTEC 2010, Италия; ICC4 2012, США; CIMTEC 2014, Италия);
- Международные конференции по высокотемпературным керамоматричным композитам («International conference on High Temperature Ceramic Matrix Composites» (НТ-СМС 7, Германия, 2010; НТ-СМС 8, Китай, 2013);
- Международные конференции Европейского керамического общества (ECerS XII, Стокгольм, Швеция, 2011; ECerS XIII, Лимож, Франция, 2013);
- 17-ый Международный симпозиум по бору, боридам и материалам на их основе (Стамбул, Турция, 2011);
- Международные конференции «HighMatTech» (Киев, Украина, 2011, 2013),
- Международные научно-практические конференции «КерамСиб» (Новосибирск, 2011, 2012);
- Ежегодные конференции Керамического общества Германии (DKG) совмещенные с симпозиумами по керамике с высокими эксплуатационными характеристиками (Symposium on High-Performance Ceramics), Германия.

### **Выставочная деятельность**

Эффективным способом обмена достижениями и результатами в области керамических материалов является выставочная деятельность.

Ежегодные специализированные выставки «Современные керамические материалы. Свойства. Технологии. Применение» проводятся холдинговой компанией «НЭВЗ-Союз» в Новосибирске и Москве. Генеральным директором компании является Медведко В.С., входящий в состав как Научного совета по керамическим материалам, так и Российского керамического общества, что позволяет осуществлять активную связь между наукой и производством.

Научный центр порошкового материаловедения ГОУ ВПО «Пермский государственный технический университет» представил свои достижения на выставках РОСНАНО и Межрегиональной специализированной выставке Уральской недели высоких технологий «Нанотехнологии. Инновационное развитие Урала» (Екатеринбург, 2010 г.).

Члены Совета с коллегами регулярно представляют свои материалы и разработки на всероссийских и международных выставках.

Престижными являются ярмарки проектов в рамках Форумов Роснанотех (2010–2013), постоянно действующая выставка достижений Российской академии наук (ПДВ РАН) в Москве, Международный форум и выставка «Высокие технологии XXI века» в Москве, конкурсы на Международных выставках-конгрессах «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции» (Hi-Tech) в рамках ежегодных Петербургских технических ярмарок (2010–2014).

Большинство из представленных разработок получают медали, дипломы, сертификаты и награды.

Сотрудники член-корр. РАН Гусева Б.В. стали победителями в номинации опережающие технологические решения:

- Ресурсосберегающие нанокompозитные теплообменники.
- Керамические мембранные фильтры тонкой очистки воды, газов и суспензий.
- Эффективные керамические фильтры выхлопных газов для автопрома.
- Волновые методы наблюдения динамических процессов и оценки
- Эксплуатационные механические свойства металлов и композитов.

Конкурс «Лучший инновационный проект и лучшая инновационная разработка года» на Международной выставке-конгрессе “Высокие технологии. Инновации. Инвестиции” (Hi-Tech) в рамках Петербургской технической ярмарки – 2010 г.:

- золотая медаль за проект «Разработка высококремнеземных нанопористых стеклообразных матриц для создания новых нанокompозитных и кварцoidных материалов функционального назначения» как лучший инновационный проект (разработка) в области новых материалов и химических продуктов (ИХС РАН);

- золотая медаль за проект «Технология титансодержащего концентрата с получением функциональных материалов для современных отраслей промышленности» – номинация инновационный проект в области технологий машиностроения и металлургии (ИХТРЭМС КНЦ РАН);

- серебряная медаль за «Разработку технологии синтеза нанокристаллических порошков на основе диоксидов циркония и гафния и получение керамики функционального назначения (в области наноматериалов и нанотехнологий) (ИХС РАН),

Конкурс «Лучший инновационный проект и лучшая научно-техническая разработка года» на Международной выставке-конгрессе “Высокие технологии. Инновации. Инвестиции ”(Hi-Tech) в рамках Петербургской технической ярмарки 2011 г.:

Золотая медаль за разработку «Керамические и силикофосфатные нанокompозиты на основе оксидов переходных металлов как энергонакопители и протонные электролиты» – номинация энергосберегающие технологии.

Золотая медаль за «Разработку золь-гель технологии получения тонкослойной неорганической изоляции на гибких обмоточных проводах малого сечения» – номинация новые материалы и химические продукты.

Золотая медаль за «Разработку технологии опытно-промышленного производства сегнетоэлектрических порошков титаната бария  $BaTiO_3$  разной дисперсности» – номинация новые материалы и химические продукты.

Серебряная медаль за «Разработку технологии синтеза нанокристаллического порошка алюмомагниевои шпинели и получение на его основе прозрачной керамики» – номинация наноматериалы и нанотехнологии.

Серебряная медаль за «Разработку гибридных композиций для получения защитных покрытий на поверхностях из камня» – номинация наноматериалы и нанотехнологии.

Конкурс «Лучший инновационный проект и лучшая научно-техническая разработка года» на Международной выставке-конгрессе “Высокие технологии. Инновации. Инвестиции ”(Hi-Tech) в рамках Петербургской технической ярмарки 2012 г.:

Золотая медаль за «Жаростойкие стеклокерамические наноструктурированные материалы и покрытия на основе бор- и кремнийсодержащих соединений для защиты графита от окисления» – номинация новые материалы и химические продукты.

Золотая медаль за «Разработку химической технологии и создание силикатных нанопористых магнитных матриц для нанокompозитных материалов со свойствами мультиферроиков с целью развития новых технологий микроэлектроники» – номинация индустрия наносистем.

Серебряная медаль за «Суперконденсаторы с псевдоемкостными процессами на основе пористых керамических и полимерных нанокompозитов» – номинация энергосберегающие технологии.

Конкурс «Лучший инновационный проект и лучшая научно-техническая разработка года» на Международной выставке-конгрессе “Высокие технологии. Инновации. Инвестиции ”(Hi-Tech) в рамках Петербургской технической ярмарки 2014 г.:

Золотая медаль за «Разработку химической технологии и создание новых люминесцентных висмут-содержащих кварцoidных материалов для волоконной оптики на основе матриц из силикатных нанопористых стекол» – номинация новые материалы и химические продукты.

Золотая медаль за «Электроизоляционное органосиликатофосфатное покрытие с теплостойкостью до 700°C устойчивое к резким перепадам температур» – номинация материалы и химические продукты.

Дипломы специализированной выставки «ЭКСПО-ДОМ 2010» и «ЭКСПО-ДОМ 2011» за «Инновационные разработки ИХТРЭМС КНЦ РАН по получению эффективных видов строительных материалов из природного и техногенного сырья Кольского полуострова».

X Московский международный салон инноваций и инвестиций, 2010 г.:

Серебряная медаль за проект «Технологическая схема производства рабочих элементов из эпоксидных композитов для строительных высоконагруженных конструкций» (Институт химии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар).

XI Московский международный салон инноваций и инвестиций, 2011 г.:

Серебряная медаль за проект «Наноструктурированные керамические и полимерные композиционные материалы» (Институт химии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар).

Диплом Оргкомитета IV Гражданского форума и золотую медаль за инновационный проект на Международном конкурсе в Шанхае (2010 г.) на Всемирной универсальной выставке ЭКСПО-2010 получил проект «Разработка и создание термостабильных стеклообразных силикатных пористых матриц для функциональных устройств интегрально-оптических систем», серебряную медаль получил молодежный инновационный проект «Стеклокерамическое покрытие для электровакуумных приборов».

Конкурс «лучший инновационный проект в сфере науки и высшего профессионального образования Санкт-Петербурга» в 2010 г.

- первое место за разработку «Нанокерамические материалы и наноструктурированные пленки на основе оксидов  $ZrO_2$  и РЗЭ как перспективные электрохимические датчики и газовые сенсоры» (ИХС РАН),

В 2011 г.:

- первое место за проект «Разработка химического синтеза нанопорошков титаната бария  $BaTiO_3$ » (ИХС РАН).

В 2012 г.:

- диплом и специальный приз получил проект «Суперконденсатор с псевдоемкостным эффектом на основе керамического и электролитного нанокompозита» за первое место в номинации «Лучшая научно-инновационная идея».

Большое число проектов в области керамических материалов было представлено на выставке «Научно-технические и инновационные достижения России» в рамках года России в Испании в 2011 г.

Некоторые из них перечислены ниже:

«Нанокерамические материалы и наноструктурные пленки на основе оксидов  $ZrO_2$  и РЗЭ как перспективные электрохимические датчики и газовые сенсоры»

«Керамические нанокompозиты на основе оксидов переходных металлов для нужд энергетики»

«Высококремнеземные пористые стекла – базовые матрицы новых нанокompозитных материалов и функциональных элементов»

«Нанокompозиты в системе фосфаты РЗЭ–кремнезем как новый класс оптических кварцевых стекол»

«Разработка композиционных порошков со «скин» слоем»

«Биоактивные защитные нанокompозиционные покрытия»

«Нанокompозиты на основе легированного переходными металлами диоксида титана, фотокаталитически активные в видимом и ближнем ИК-диапазонах», «Электрохимическое получение наноразмерных порошков оксидов церия и лантана» (дипломы за участие в выставке, ИХТРЭМС КНЦ РАН).

39-й Международный салон изобретений, г. Женева, Швейцария (2011 г.):

- золотая медаль за разработку рентгеноконтрастного средства (ИХТТ УрО РАН),

- бронзовая медаль за разработку «Способ получения порошка никеля» (ИХТТ УрО РАН).

### **Международные связи**

Работа Совета по керамическим материалам РАН тесно связана с деятельностью Российского керамического общества, который также курирует ИХС РАН и президентом которого является академик В.Я. Шевченко. Благодаря этому обстоятельству Научный совет установил тесные связи с Европейским керамическим обществом (ECerS), Всемирной академией керамики (WAC) и Международным керамическим обществом (ICF), в которых председатель Научного совета академик В.Я. Шевченко как член WAC и ICF представляет интересы Российской Федерации. Членами WAC являются также члены Совета по керамическим материалам академик Анциферов В.Н. и чл.-корр. Баринов С.В.

Президент Российской инженерной академии чл.-корр. РАН Б.В. Гусев в качестве эксперта и члена авторитетного международного жюри участвовал в рассмотрении работ претендентов с целью определения победителей I-й Международной Премии династии Тан в областях знаний, отсутствующих в номинациях Нобелевского комитета: Устойчивое развитие, Фармацевтика, Юриспруденция и Китаеведение.

### **Образовательная деятельность**

Совет по керамическим материалам РАН в содружестве с Российским керамическим обществом активно занимается образовательными программами. В отчетный период ведущими специалистами в области керамики и неорганических материалов был прочитан цикл лекций в рамках образовательной программы «Опережающая профессиональная переподготовка кадров» и учебно-методического комплекса (УМК), ориентированных на инвестиционные проекты ГК «РоснаноТех» в области производства конкурентоспособной продукции из наноструктурных керамических и металлокерамических материалов (ИХС РАН, Санкт-Петербург, 2012). Слушателями являлись представители научно-производственной общественности, занимающиеся проблемами изучения и производства керамики и неорганических материалов из наноструктурных компонентов.

В 2014 году чл.-корр. РАН Б.В. Гусевым получена премия Правительства РФ в области образования.

Кафедра керамики (СПбТУ(ТИ), Санкт-Петербург) ежегодно проводит открытые научные семинары, посвященные памяти проф. А.И. Августиника, а также научно-практические семинары по теме Совета. К сожалению, первая в России кафедра керамики, созданная в Технологическом институте в 1904 г. и почти 110 лет плодотворно работавшая как в сфере подготовки молодых специалистов, научно-педагогических кадров для нужд страны, так и в разработке научных основ технологии новых керамических материалов для электроники, оборонной, атомной, авиакосмической техники, прекратила свое существование...

К образовательной деятельности Совета относится выпуск книг и сборников, посвященных керамическим материалам.

В 2010 году Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН выпустил русскую версию книги Э. Лорда, А. Маккея и С Ранганатана «Новая геометрия для новых материалов» под редакцией академика В.Я. Шевченко. Книга представляет интерес для всех исследователей, занимающихся новыми наноразмерными неорганическими материалами, структурной химией наномира.

Издано учебное пособие: Крымский В.В., Балакирев В.Ф., Батурин В.А., Литвинова Е.В. Электроимпульсная обработка радиоактивных сред. Челябинск, Изд-во ЧелЦНТИ, 2011, 48 с. В книге представлены экспериментальные результаты по воздействию мощных наносекундных электромагнитных импульсов на растворы, расплавы металлов и грунты, в которых содержатся радионуклиды. Для специалистов в области радиационной химии.

### **Экспертная деятельность**

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 г. № 220 «О мерах по привлечению ведущих ученых в российские образовательные учреждения высшего профессионального образования, научные учреждения государственных академий наук и государственные научные центры Российской Федерации» члены Совета проводили экспертизы различных проектов по запросу бюро Отделения, Президиума РАН, Минобрнауки РФ и других заинтересованных министерств и ведомств.

Так, например, член-корр. РАН Гусевым Б.В. выполнен значительный объем работ по экспертизе технологических решений в области химических технологий и материаловедения:

- Разработка, создание и испытания серии опытных образцов керамических конденсаторов высокой удельной емкости, производимых на основе технологии молекулярного наслаивания (по заявке Фонда «Сколково»).
- Эффективные носители для производства катализаторов переработки нефти и газа (по заявке Фонда «Сколково»).
- Исследование и разработка эффективной промышленной технологии производства низкоэмиссионного стекла с использованием SDN технологии (по заявке Фонда «Сколково»).
- Разработка композиционных супергидрофобных нанопокровов (по заявке Фонда «Сколково»).
- Новый сверхъемкий керамический конденсатор (по заявке Фонда «Сколково»).
- Разработка новой технологии изготовления кремниевых солнечных элементов на базе гибридной технологии HJT с параметрами  $0,4/\text{Вт}$  и КПД 24% (по заявке «Сколково»).
- Разработка семейства энергосберегающих химических технологий, основанных на новом способе организации массообменных сорбционных процессов (метод NewChem) (по заявке «Сколково»).
- Разработка энергетического оборудования на основе водород-воздушных топливных элементов (по заявке Фонда «Сколково»).
- Разработка нового поколения катализаторов широкого назначения на стекловолокнистой тканой основе с имплантированной в матрицу каталитически активной фазой (по заявке Фонда «Сколково»).
- Разработка, создание и испытания серии опытных образцов керамических конденсаторов высокой удельной емкости на основе технологии молекулярного наслаивания (по заявке Фонда «Сколково»).
- Разработка пилотного образца высокопроизводительного оборудования нового поколения для выращивания монокристаллов полупроводников (по заявке Фонда «Сколково»).
- Планарные термокаталитические сенсоры взрывоопасных газов и паров (по заявке Фонда «Сколково»).
- Система защиты от коррозии на основе ингибиторов коррозии металлов нового поколения с наноразмерной фазой (по заявке Фонда «Сколково»).
- Разработка технологии синтеза наноуглерода из нефти и ее отходов для условий низких температур и давлений (по заявке Фонда «Сколково»).
- Новый высокоэффективный и экономичный раскислитель стали и технология его производства, ООО ФеррАл-Тэк (по заявке Фонда «Сколково»).
- Углеродный нанокompозит системы углерод-углерод в аллотропной модификации графита при одновременном формировании наночастиц углерода и связывающей их углеродной матрицы с сохранением твердой фазы при температурах свыше  $4000^{\circ}\text{C}$  для конструкционного назначения (Г.М.Волков).
- Производство однослойных углеродных нанотрубок и создание приложений на основе многослойных углеродных нанотрубок, ООО ""Углерод Чг" (по заявке Фонда «Сколково»).



- Разработка методов синтеза высокоэффективных мембранных элементов для глубокой очистки водорода (по заявке Фонда «Сколково»).
- Разработка матричных кремниевых солнечных элементов с КПД до 22% при работе с концентратором и основных этапов технологии (по заявке Фонда «Сколково»).
- Разработка автономных энергоустановок, работающих на природном топливе и включающих твердооксидные топливные элементы и накопители энергии (по заявке Фонда «Сколково»).
- Промышленно-ориентированные лазерно-плазменные технологии получения сверхтвердых покрытий и модифицирующей обработки поверхностей (по заявке Фонда «Сколково»).
- Разработка нового поколения катализаторов широкого назначения на стекловолокнистой тканой основе с имплантированной в матрицу каталитически активной фазой (по заявке «Сколково»).
  - Технология промышленного производства углеродных нанотрубок из газификата бурого угля (по заявке Фонда «Сколково»).

Поддержка ВПК, новые инициативы

ИХС РАН включен в план заседаний рабочей группы НТС ВПК при правительстве РФ по проблемным вопросам использования нанотехнологий при создании ВВСТ по теме «Научно-технические проблемы создания на основе нанотехнологий оптически прозрачных бронезащитных материалов с повышенной стойкостью».

В связи с этим в адрес правительства РФ послано письмо с поддержкой этой инициативы и просьбой включить данную тематику в программу ВПК «Новые материалы», курируемую академиком Е.Н. Кабловым.

Член-корр. РАН Гусев Б.В. выдвинул инициативу по разработке метода волновой локализации дефектов конструкционных материалов на ранней стадии их зарождения с использованием метода Волнового мониторинга состояний.

Председатель Научного совета,  
академик

В.Я. Шевченко

Ученый секретарь,  
к.х.н.

Л.П. Мезенцева