



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ИНЖЭКОН**

SAINT-PETERSBURG STATE UNIVERSITY OF ENGINEERING AND  
ECONOMICS

**ENGECON**

圣比得堡国立工程经济大学



КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ

**ИНТех**

DEPARTMENT OF ENGINEERING SCIENCES AND TECHNOLOGIES

**ESTech**

教研室工程科学和技术



## **ГОСБЮДЖЕТ**

1. Исследование проблем повышения эффективности и качества технологических процессов получения новых продуктов многоцелевого назначения
2. Исследование математических моделей и технологий новых наноматериалов на основе торфяно-болотных экосистем и отходов промышленности и сельского хозяйства

**НИР №1:** Развитие рынка природоохранных технологий: методология, структуры и алгоритмы

**НИР №2:** Информационные технологии многокритериальной оптимизации конкурентоспособности промышленной продукции

**НИР №3:** Исследование и оптимизация жизненного цикла электромобиля

**НИР №4:** Развитие методологии анализа жизненного цикла продукции в строительной индустрии

**НИР №5:** Учебно-научное сотрудничество с зарубежными университетами по проблематике устойчивого развития

**НИР №6:** Исследования по внедрению энергоэффективных биотехнологий

**НИР №7:** Управление основными фондами предприятий, эксплуатирующих строительную технику

**НИР №8:** Технологические задачи повышения уровня безопасности дорожного движения

**НИР №9:** Повышение надежности и работоспособности наноструктурируемых материалов

**НИР №10:** Прикладные проблемы использования наноматериалов и нанотехнологий

**НИР №11:** Механика композитов и наноматериалов

**НИР №12:** Использование полимерных материалов и нанотехнологий для создания активной упаковки

**НИР №13:** Обследования технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений

**НИР №14:** Проектирование и производство вертолётных площадок

## 2009 - 2010

- НИР (госбюджет и хоздоговор) 15
- Монографии (авторские и коллективные) 3
- Статьи, в т.ч. в изданиях ВАК 19
- Участие в конференциях 18
- Количество аспирантов 7
- Руководство НИРС 21
- Конкурсы, гранты 5

ФГУП Российский научный центр  
**«Прикладная химия»**

Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН  
ЗАО «ИЛИП» (СПб)

СПб государственный инженерно-экономический  
университет (ИНЖЭКОН)

ОАО «Химинжиниринг» (Щелково, Моск. обл)



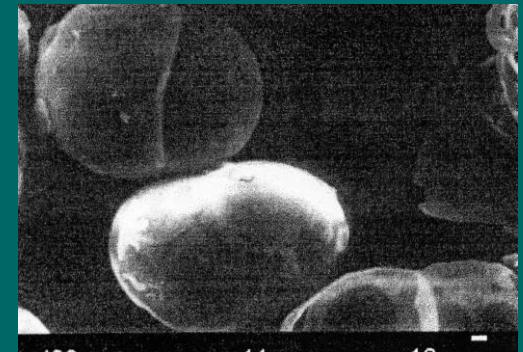
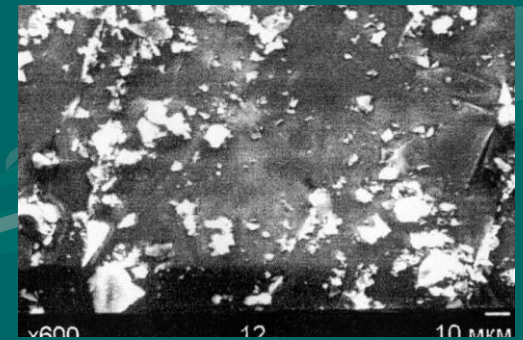
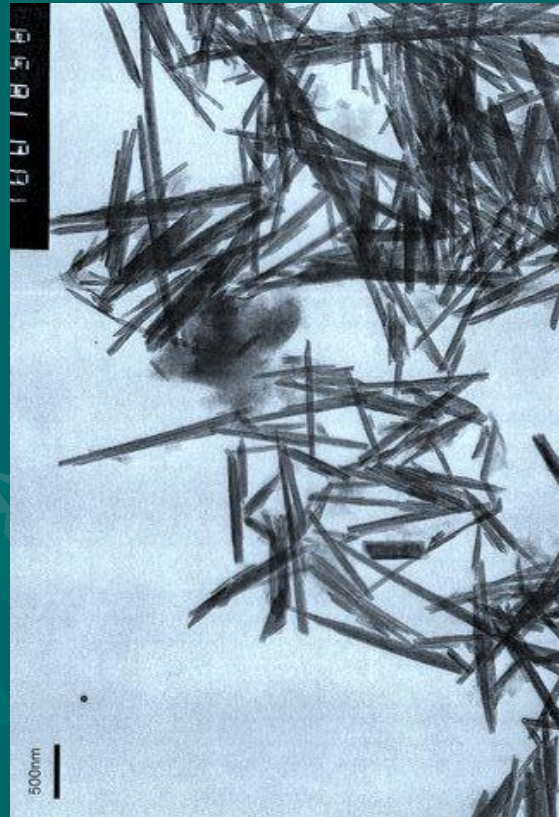
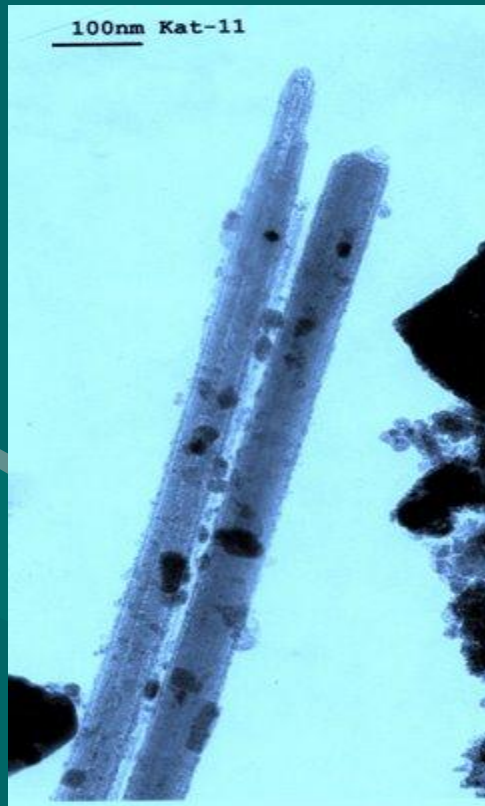
**Разработка высокоэффективной малоэнергетической технологии получения наноматериалов из отходов промышленности, природных продуктов - эффективных наполнителей и модификаторов специальных материалов, полимеров и композитов широкого народно-хозяйственного назначения, катализаторов, компонентов химических источников электрического тока.**

# ТЕМ углеродных нанотрубок из литиевых шламов (до 5% масс)

## ТЕМ галлуазита

Исходный вулканический пепел-микроперлит

Бездефектный вспученный микроперлит (полые сферы)



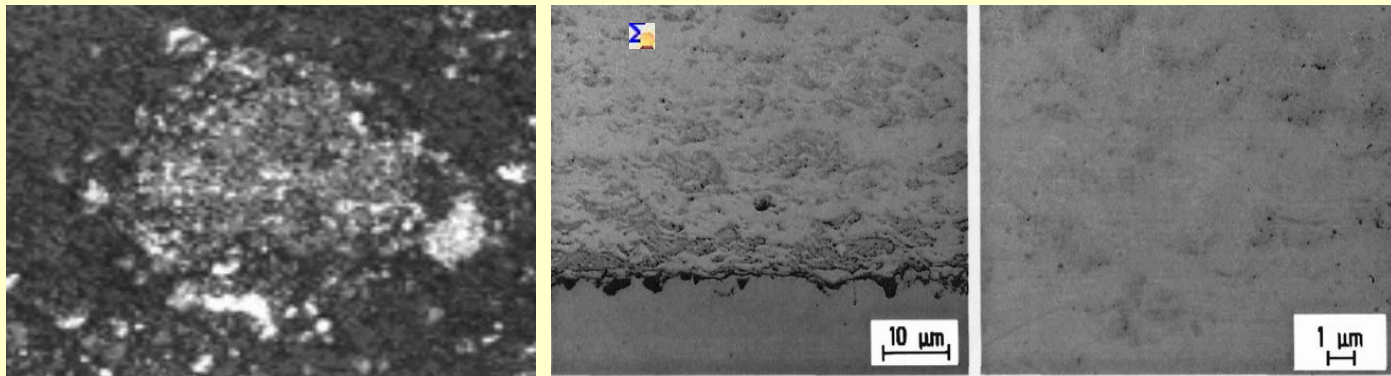
# Испытания образцов шелухи риса



# НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ ПОКРЫТИЯ С ЗАДАННЫМИ СВОЙСТВАМИ



- Поверхностные наноструктурированные покрытия обеспечивают сочетание уникальных свойств – высокие коррозионную стойкость, износостойкость, антибактериальные свойства.



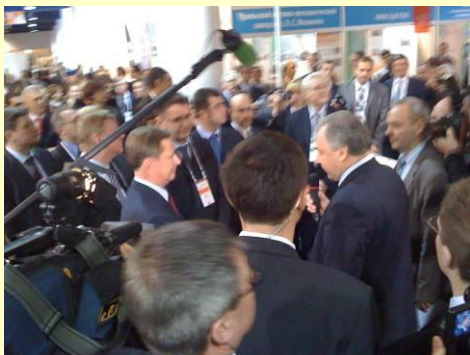
Внешний вид частиц порошка алюминиевого сплава системы Al-Zn-Sn  
(диаметр 30–50 мкм),  
армированного наночастицами корунда

# НПФ «Техинком» ВОЕНМЕХ





# РОСНАНОТЕХ 2008, 2009



ФГУП Российский научный центр  
**«Прикладная химия»**  
 при участии  
 Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе РАН, ЗАО ИЛИП (СПб),  
 СПб государственного инженерно-экономического университета (ИНЖЭКОН),  
 ОАО Химикоиниринг (Щелково, Моск. обл)

Разработка высокоэффективной малозатратной технологии получения наноматериалов из отходов промышленности, природных продуктов - эффективных наполнителей и модификаторов специальных материалов, полимеров и композитов широкого народно-хозяйственного назначения, катализаторов, компонентов химических источников электрического тока.

Проект рассматривается как **альтернатива ранее разработанным методам получения углеродных нанотрубок (УНТ)** дуговым и лазерным испарением, термоллизом ряда продуктов и наиболее перспективным методом каталитического пиролиза углеводородов.

Несмотря на рекламируемые результаты (десятки килограммов в России и тонна за рубежом), широкого применения эти работы не получили из-за высокой стоимости УНТ, и публикации носят также в значительной мере рекламный характер. Модификация такими нанопродуктами даже на уровне  $10^{-2}-10^{-3}\%$  неприемлема для широко используемых материалов народнохозяйственного назначения.

Исследования ФГУП РНЦ «Прикладная химия» с партнерами позволяют **прогнозировать стоимость наномодификаторов и нанонаполнителей на 1...3 порядка ниже, чем известные.**

Замене в народном хозяйстве подлежат традиционные наполнители и модификаторы полимеров: технический углерод, белая сажа, дисперсный шунгит, зарсонит, диоксид титана, оксид магнезия и подобные широко используемые продукты.

В первую очередь разрабатываются новые продукты, которые при добавке к техническому углероду, белой саже, шунгиту в количествах  $10^{-2}-10^{-3}\%$  **позволят значительно поднять не только физико-механические характеристики, но и тепло- и электропроводность.** При этом введение в традиционный композиционный сплав 1% дисперсного углерода, содержащего 5% УНТ ( $5 \cdot 10^{-3}\%$  УНТ) **позволило увеличить электропроводность по сравнению с контролем в  $10^3$  раз.**

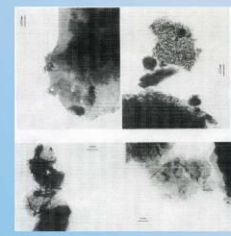
Готовится программа ОTR и оценки рынков потребления, подготовлены рекомендации по перспективным направлениям применения для модификации полимеров, пластмассы, резины, бетона, а также катализаторов химических процессов гидрирования, поликонденсации, самораспространяющегося высокотемпературного синтеза и компонентов химических источников тока.

**ФГУП РНЦ «Прикладная химия» готов предоставить образцы наноматериалов для испытаний.**

Нами найдены **углеродные наноструктуры в углеродных шлаках** электролитических промышленных производств, в **шлаках очистки ацетилена** промышленно получаемого из природного газа, в промышленных сорбентах, полученных термоллизом шехтеля риса. До 50% нановолокон кремния получено при вакуумной переработке отходов силицида лития.

**Углеродные наноструктуры** в количестве до 5% найдены в известняках известного месторождения. В другом месторождении галлуазита найдено **до 99% нанотрубчатого галлуазита.**

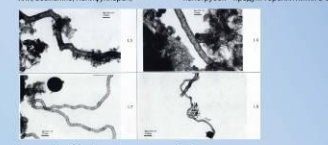
Из простых доступных материалов в режиме горения лития и магния в  $CO_2$  получены УНТ и гофрированные структуры из нановолокон. Восстановлением магнем карбонатов металлов 1 и 2 группы периодической таблицы в самораспространяющемся высокотемпературном синтезе получен дисперсный углерод, содержащий УНТ, а в случае магния - **одномерные наностержни кубической окиси магния.**



Углеродные нанотрубки и нанопроволоки из термообработанной шехтеля риса



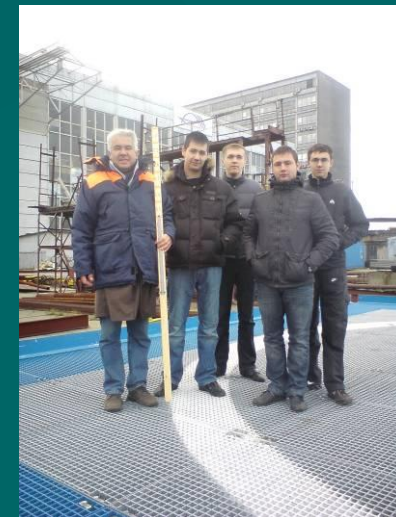
Нанокристаллы углеродного материала из ацетиленовых шламов (полиацетилен или, возможно, полифиллерен) Геликондиальная структура из восстановленных углеродных нанотрубок - продукт горения лития в  $CO_2$



Горение Mg в  $CO_2$ . Стадии формирования бамбукообразных нановолокон из ассоциированных углеродных кластеров

# Вертолётные площадки

- Аэроклуб «Пилот» (Киев), проф. Присяжнюк В.К.,
- ректор Академии муниципального управления, г. Киев
- ЗАО «ПКБ «РИО», СПб «Разработка методики и проведение статических испытаний мобильной вертолетной площадки»





ТРАНСАГ  
ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



# Обследование здания и сооружений

Новгородский металлургический завод

Здание котельной газораспределительной станции (Пит. «ГЗ») г. Кириши

Северсталь ЛПЦ-3



EDUCATION FOR SUSTAINABILITY



**WORKSHOP  
YOUTH CONTINUOUS EDUCATION**  
Ruokolahti, 12 – 18, July 2010

**Recommended:**

- 1. FINNISH EXPERIENCE AT EDUCATION FOR SUSTAINABILITY**
  - seminars` practice development including students, post students and schoolchildren;
  - sport cooperation development including hockey teams & joint training, etc.



**BEM&FEM-2009**

**2. INFORMATION DISSEMINATION:**

- mass campaign and,
  - training courses
- developments, aimed on attraction of youth talents for further continuous education

**On behalf of coordination league:**

ENGECON  
Head of  
technology  
and science  
department

Sergey  
Galileev

INTERNAT  
576  
Director

Oxana  
Korshunova

SYKE  
Head of  
international  
department

Jouko  
Saarela

YKI  
Managing  
Director

Pekka  
Hynninen



# Области применения электрохромных устройств



архитектурное остекление



Daáíòà ýááèòðíòðííáí íéíá - áàðèàíò 1.avi



автомобильные зеркала



бумагоподобные дисплеи

# МЕЖДУНАРОДНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

1. Кафедра инженерных наук и технологий сотрудничает с университетами и организациями девяти стран дальнего зарубежья (Австралия, Бразилия, Великобритания, Германия, Словения, США, Турция, Финляндия, ЮАР), а также университетами и научно-исследовательскими структурами республик бывшего СССР.
2. Университет прикладных наук г. Вильдау
3. XXII и XXIII Международные конференции «Математическое моделирование в механике деформируемых тел и конструкций. Методы граничных и конечных элементов» (ВЕМ&FEM) в 2007, 2009 гг. (2009 г.: 149 докладов, 250 авторов, приняли участие более 120 специалистов из 5 стран (в том числе 70 иногородних участников).
4. Семинар кафедры ИНТех «Актуальные проблемы науки, техники и технологий» проводит совместно с Секцией строительной механики и надежности конструкций имени Н.К. Спитко Дома ученых РАН
5. University of Leeds, (School of Mechanical Engineering), проф. Филипп Гаскл (Ph. H. Gaskell)
6. Mugla University (Мугла, Турция), проф. А. Несруллаев (Prof. Dr. Arif Nesrullajev).
7. Department of Mechanical Engineering Durban University of Technology South Africa, г. Дурбан, Южно-Африканская Республика, проф. П.Я. Табаков (Prof. P.Y. Tabakov).
8. Defence Materials Technology Centre, Hawthorn, Australia, проф. В. Вериженко (Prof. Viktor Verijenko),
9. German Aerospace Center (DLR) Institute for Aerodynamics and Flow Technology, Goettingen Germany, д-р М. Константинов (Dr.-Ing. habil. Mikhail Konstantinov).
10. «ЗТЕХ, Inc.», Cary, NC , USA, (Кэри, Северная Каролина, США), проф. А. Богданович, (Prof. A. Bogdanovich
11. Институт гидромеханики Национальной академии Украины, (директор института, акад. В.Т. Гринченко),
12. Киевский Национальный университет им. Т. Шевченко, каф. теоретической и прикладной механики, (зав. кафедрой проф. В. Мелешко),
13. Академия муниципального управления, г. Киев, (ректор д.т.н., проф. В.К. Присяжнюк)
14. Компании MARTORIX OY, (Pekka Laaksonen), и PINECAP OY, (E.- J. von Veissenberg), Финляндия)
15. «FinNode Россия», финско-российский инновационный центр в Санкт-Петербурге (директор Тимо Копонен).
16. Кафедра (ИНЖЭКОН) была в качестве участника со стендовыми докладами на I и II Международных форумах по нанотехнологиям (2008, 2009 гг.), проходившими в Центральном выставочном комплексе «Экспоцентр», Москва.
17. Петербургском международном инновационном форуме (8–10 октября 2008 г.)
18. Российско-германский симпозиум «Европейские университеты: подготовка менеджеров нового типа», (23-24 апреля 2010 г., ИНЖЭКОН)
19. Проф. А.А. Воронов: «Развитие и внедрение методологии оценки жизненного цикла продукции в Российской Федерации» (Life Cycle Network in Russia). Guido Sonnemann OIC, Integrated Resource Management Unit, UNEP. Работа находится в плане Division of Technology, Industry and Economics (UNEP/D/ITE) — Департамента технологий, промышленности и экономики Программы охраны окружающей среды ООН (Отделение по устойчивости производства и потребления).
20. Проф. А.А. Воронов является также членом редколлегии сборника трудов семинара.Dr/ Jouko Saatrela, SYKE, «Российско-финский семинар экспертов по природоохраным технологиям при Министерстве охраны окружающей среды Финляндии».
21. В настоящее время формируется Федеральная Программа под координацией ЕР – «Биотопливо». Для участия в Программе на кафедре организуется кооперация с рядом зарубежных университетов по направлениям:
22. - моделирование и оптимизация – ИНЖЭКОН, University of Technology / Finland)
23. - технология (University of Technology / Finland, Technical University / Brazil).