



**ОТЧЕТ  
О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОМСКОГО  
РЕГИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА  
КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ СО РАН  
(ОмЦКП СО РАН)  
в 2013 г.**



# Омский региональный ЦКП СО РАН - структурное подразделение ОНЦ СО РАН



## ОмЦКП СО РАН



«...Современный этап развития научных исследований, инновационного процесса и связанной с этим необходимостью подготовки высококвалифицированных кадров требует использования современной материально-технической базы, в т.ч. и уникального научного оборудования мирового уровня. Его высокая стоимость, необходимость наличия высококлассных специалистов для работы на этих приборах и привлечение дорогостоящего сервисного обслуживания требуют концентрации использования материальных и интеллектуальных ресурсов.

Одной из форм концентрации таких ресурсов являются центры коллективного пользования уникальным научным оборудованием.

Созданный Сибирским отделением РАН Омский региональный ЦКП СО РАН объединяет приборные ресурсы институтов СО РАН, расположенных в г. Омске, и работает в тесной интеграции с крупнейшими вузами Омской области на основе соглашений о сотрудничестве и совместной деятельности.

Надеемся, что знакомство с научно-техническим потенциалом Центра окажется полезным не только для научных сотрудников, представителей вузов и аспирантов, но и для руководителей предприятий, заинтересованных в выпуске качественных товаров...

**Председатель Президиума ОНЦ СО РАН, чл.-корр. РАН В.А.Тихолобов**





## **Ведущий Институт-организатор ОмЦКП СО РАН – ИППУ СО РАН.**

### **Научные исследования и научно-технические услуги:**

*(в области химии и физики, медицины и биологии, катализа и адсорбции, материаловедения и нанотехнологий, нефтепереработки и нефтехимии, микро- и нано-сенсорики, экологии и природопользования)*

- Химический анализ** (рентгенофлуоресцентная, атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектроскопия, хромато-масс-спектрометрия);
- Структурный анализ** (рентгеновская дифракция, электронная микроскопия с рентгеновским микроанализом, методы ЯМР, ЭПР, ИКС, УФ-Вид, КРС);
- Анализ текстуры и дисперсности** (методы адсорбции и газовой пикнометрии, лазерная дифракция, оптическая эллипсометрия);
- Термический анализ** (термогравиметрия, дифференциальный термический анализ, сканирующая микрокалориметрия с масс-спектрометрией);
- Изучение реакционной способности твердых веществ и материалов** (температурно-программируемые методы восстановления, окисления, термодесорбции, поверхностные реакции).



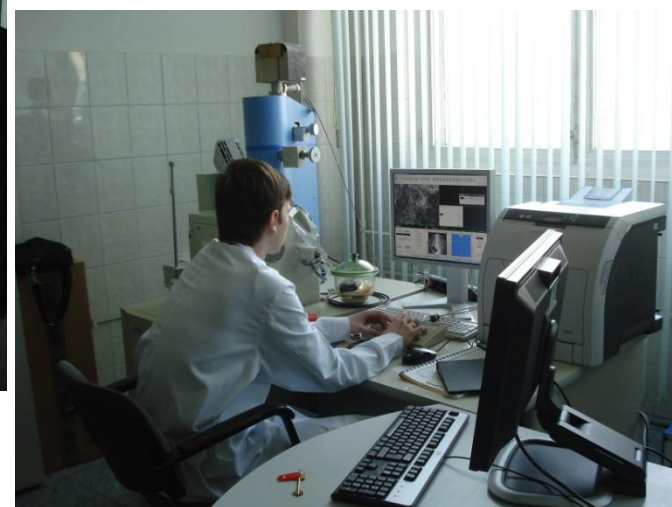
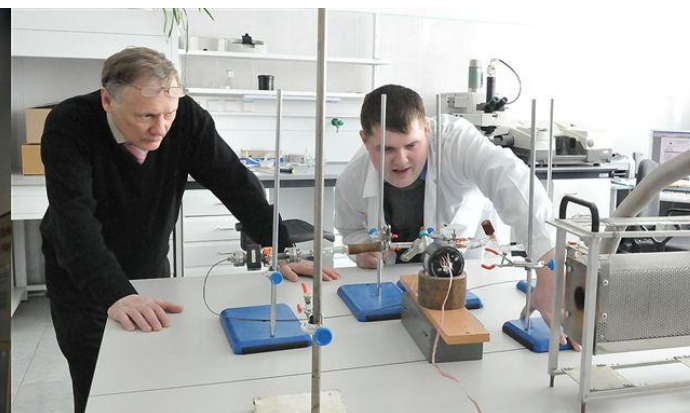
**Руководитель ОмЦКП СО РАН:** к.х.н., с.н.с. Дроздов Владимир Анисимович

# Омский региональный ЦКП СО РАН





# Омский региональный ЦКП СО РАН



# Омский региональный ЦКП СО РАН





# Расширение приборной базы

Таблица 1 - Динамика изменения числа единиц дорогостоящего научнооборудования и балансовой стоимости научного парка ОмЦКП СО РАН за 2004 – 2013 гг.

Год	Кол-во дорогостоящего научного оборудования	Балансовая стоимость оборудования ОмЦКП СО РАН, млн. руб.
2004	19	50,4
2005	20	53,5
2006	22	80,2
2007	23	81,2
2008	28	139,6
2009	29	179,2
2010	34	253,0
2011	36	255,9
2012	40	279,15
2013	41	292,51

# Расширение приборной базы

Таблица 2 - Перечень научного оборудования ОмЦКП СО РАН (на 01.12.13)

№	Наименование	Изготовитель	Год выпуска, инсталляции	Балансо-держатель	Балансовая стоимость, руб.
<b>Термоаналитические приборы</b>					
1	Синхронный ТА комплекс ТГ-ДСК, сопряженный с МС, STA 449С	“ NETZSCH”	2004	ОНЦ СО РАН	10 589 628
2	Дифференциально-термический анализатор, DTG-60Н	“Shimadzu”	2003	ИППУ СО РАН	2 129 510
<b>Хроматографические комплексы</b>					
3	Газовый хромато-масс спектрометр, Agilent 5973N/6890N	“Agilent Technologies”	2005	ОНЦ СО РАН	3 150 710
4	Хроматограф имитированной дистилляции, GC-2010	“Shimadzu”	2008	ИППУ СО РАН	1 150 000
5	Магнитная МС система Delta V Advantage для анализа стабильных изотопов	“Thermo Finnigan”	2010	ИППУ СО РАН	18 469 093
6	Аналитический комплекс на базе ВЭЖХ «Милихром А-02»	ЗАО Ин-т хр-фии «ЭкоНова»	2011	ИППУ СО РАН	1 770 000



## Расширение приборной базы (продолжение)

Таблица 2 - Перечень научного оборудования ОмЦКП СО РАН (на 01.12.13)

№	Наименование	Изготовитель	Год выпуска, инсталляции	Балансо- держатель	Балансовая стоимость, руб.
<i>Аналитические спектрометры</i>					
7	Атомно-абсорбционный спектрометр АА-6300	Shimadzu	2003	ИППУ СО РАН	2 046 544
8	Рентгеновский волнодисперсионный спектрометр OPTIM'X	«Thermo ARL»	2004	ОНЦ СО РАН	9 454 261
9	Опτικο-эмиссионный спектрометр с ИСП ES-710	“VARIAN”	2010	ИППУ СО РАН	4 500 000
10	Элементный анализатор VARIO CUBE	«Elementar”	2012	ИППУ СО РАН	7 634 394

## Расширение приборной базы (продолжение)

Таблица 2 - Перечень научного оборудования ОмЦКП СО РАН (на 01.12.13)

№	Наименование	Изготовитель	Год выпуска, инсталляции	Балансо-держатель	Балансовая стоимость, руб.
<b><i>ЯМР-, ЭПР-, ИК-, КР- УФ-спектрометры</i></b>					
11	ЯМР-спектрометр AC-200P	Bruker	1989	ИППУ СО РАН	2 855 865
12	ЯМР-спектрометр Avance-400	Bruker	2009	ОНЦ СО РАН	39 628 356
13	ЭПР-спектрометр EMXplus	Bruker	2010	ОНЦ СО РАН	26 650 378
14	ИК-спектрометр IR-Prestige21	Shimadzu	2004	ИППУ СО РАН	1 965 891
15	ИК-анализатор растворов СА 2/2	ИОиА СО РАН	2006	ОНЦ СО РАН	120 000
16	ИК-спектрометр Nicolet-5700 с приставкой ИК-микроскопом Continuum.	Thermo Fisher Scientific	2006	ИППУ СО РАН	6 740 433



## Расширение приборной базы (продолжение)

Таблица 2 - Перечень научного оборудования ОмЦКП СО РАН (на 01.12.13)

№	Наименование	Изготовитель	Год выпуска, инсталляции	Балансо- держатель	Балансовая стоимость, руб.
<b><i>ЯМР-, ЭПР-, ИК-, КР- УФ-спектрометры (продолжение)</i></b>					
17	Раман-Фурье-спектрометр RFS100/S	Bruker	2000	ОНЦ СО РАН	2 000 000
18	Дисперсионный Раман- спектрометр с тремя лазерами и конфокальным Раман-микроскопом	Thermo Fisher Scientific	2013	ИППУ СО РАН	13 361 625
19	УФ-спектрофотометр 2501-РС	Shimadzu	2004	ИППУ СО РАН	1 119 509
<b><i>Автоматические эллипсометры</i></b>					
20	Автоматический эллипсометр «АСЭБ-10 М»	ИФП СО РАН	2008	ОНЦ СО РАН	2 200 000
21	Быстродействующий встраиваемый эллипсометр «ЛЭФ-959	ИФП СО РАН	2010	ОНЦ СО РАН	1 850 000

# 1. Расширение приборной базы (продолжение)

Таблица 2 - Перечень научного оборудования ОмЦКП СО РАН (на 01.12.13)

№	Наименование	Изготовитель	Год выпуска, инсталляции	Балансо- держатель	Балансовая стоимость, руб.
<i>Адсорбционные и порометрические приборы</i>					
22	Хемосорбционный анализатор AutoChem-2920	Micromeritics	2003	ИППУ СО РАН	5 401 994
23	Адсорбционная установка ASAP-2020	Micromeritics	2003	ИППУ СО РАН	4 070 769
24	Автоматический гелиевый пикнометр АссуРус-1330	Micromeritics	2002	ОНЦ СО РАН	1 161 678
25	Адсорбционная установка Sorptomatic-1900	Carlo Erba	1989	ИППУ СО РАН	621 209
26	Анализатор удельной поверхности СОРБОМЕТР	ИК СО РАН	2008	ОНЦ СО РАН	700 000



## Расширение приборной базы (продолжение)

Таблица 2 - Перечень научного оборудования ОмЦКП СО РАН (на 01.12.13)

№	Наименование	Изготовитель	Год выпуска, инсталляции	Балансо- держатель	Балансовая стоимость, руб.
<i>Адсорбционные и порометрические приборы (продолжение)</i>					
27	Анализатор-сорбтометр М с принадлежностями	ИК СО РАН	2004	ОНЦ СО РАН	970 000
28	Хемосорб «BiSorb»	ИК СО РАН	2007	ИППУ СО РАН	970 000
29	Ртутный порозиметр Porosimeter-2000	Carlo Erba	1989	ИППУ СО РАН	621 837
<i>Рентгеновские дифрактометры и лазерные анализаторы</i>					
30	Дифрактометр D8 Advance с высокотемпературной и реакционной камерами	Bruker	2006	ИППУ СО РАН	19 936 606
31	HZG-4/A-2	Zeiss	1987	ИППУ СО РАН	449 003
32	ДРОН-3	Буревестник	1982	ИППУ СО РАН	391 046

## Расширение приборной базы (продолжение)

Таблица 2 - Перечень научного оборудования ОмЦКП СО РАН (на 01.12.13)

№	Наименование	Изготовитель			Год выпуска, инсталляции	Балансо- держатель	Балансовая стоимость, руб.	
33	Лазерный анализатор размера частиц SALD-2110		Shimadzu			2003	ИППУ СО РАН	2 081 403
34	Оптический анализатор для определения аэрозольных частиц углерода в газовых потоках		ИХКиГ СО РАН			2012	ИППУ СО РАН	1 950 000
Электронные, зондовые и оптические микроскопы								
35	Оптический материаловедческий микроскоп с аксессуарами Axio Imager 1Am				Zeiss	2008	ИППУ СО РАН	1 100 00
36	Просвечивающий электронный микроскоп высокого разрешения JEM-2100 с энерго- дисперсионным рентгеновским анализатором Inca-250				JEOL	2008	ОНЦ СО РАН	53 225 024



## Расширение приборной базы (продолжение)

Таблица 2 - Перечень научного оборудования ОмЦКП СО РАН (на 01.12.13)

№	Наименование	Изготовитель				Год выпуска, инсталляции	Балансо- держатель	Балансовая стоимость, руб.
Электронные, зондовые и оптические микроскопы (продолжение)								
37	Сканирующий электронный микроскоп JSM-6610LV с рентгеновским анализатором Inca-Xact				JEOL	2010	ОНЦ СО РАН	22 320 281
38	Атомно-силовой микроскоп АСМ МР-ГР 3D, Stand Alone				Asylum Research	2011	ОНЦ СО РАН	11 690 172

## Расширение приборной базы (продолжение)

Таблица 2 - Перечень научного оборудования ОмЦКП СО РАН (на 01.12.13)

№	Наименование	Изготовитель				Год выпуска, инсталляц ии	Балансо- держатель	Балансовая стоимость, руб.
Научно-исследовательские установки (каталитические, лазерные, напыления и т.д.)								
39	Проточный газофазный химический реактор для синтеза массивов углеродных нанотрубок CVD-4			ИНХ СО РАН		2011	ОНЦ СО РАН	1 132 800
40	Лазерная импульсная установка для синтеза промежуточных форм углерода с необычной морфологией частиц и наноматериалов	ИЛФ СО РАН				2012	ОНЦ СО РАН	2 000 000
	ИТОГО:							292,51 млн. руб.

# Новое оборудование ЦКП в 2013 г.



№ п/п	Наименование	Фирма- производитель	Запуск	Организация- балансодержатель, конкурсная программа	Балансовая стоимость, руб.
1	Комбинированная установка DXR Smart Raman: дисперсионный КРС-спектрометр с 3 лазерами и конфокальный Раман-микроскоп.	Thermo Fisher Scientific, США	июнь 2013	ИППУ СО РАН, «Дорогостоящее оборудование»	13 361 625,29
2	Защитный измерительный модуль к STA-449C с МС для проведения исследований углерода и других материалов в агрессивных средах.	Netzsch, Германия	ноябрь 2013	ОНЦ СО РАН, «Дорогостоящее оборудование»	1 666 600,63
<b>Итого:</b>			<b>15 028 225,92 руб.</b>		



## Работа нового оборудования ОмЦКП СО РАН в 2013г.



Рис. 1 – к.х.н. Арбузов А.Б. проводит измерения углеродных объектов на дисперсионном Раман-спектрометре.

# Перерасчет себестоимости работы приборов в 2013 г.



Форма 3

## Омский региональный центр коллективного пользования СО РАН

### Себестоимость одного часа работы на оборудовании ЦКП в 2013 году\*

№ п/п	Наименование единицы оборудования	Себестоимость работ (услуги) по элементам затрат, руб. в час					Себестоимость работы на оборудовании, руб. в час
		A	B	C	D	E	F
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Комбинированная установка DXR Smart Raman: дисперсионный КРС-спектрометр с тремя лазерами и конфокальный Рамановский микроскоп.	290	115.3	3.1	7.5	33.3	449.2

Руководитель ЦКП

 (Дроздов В.А.)

\* Расчет себестоимости одного часа работы на оборудовании ЦКП (F) определяется по следующей формуле:

$F = A + B + C + D + E$ , где

A - амортизационные отчисления по оборудованию, участвующему в проведении испытания, измерения, исследования, руб. в час;

B - затраты на содержание и обслуживание основного и вспомогательного оборудования, участвующего в проведении испытания, измерения, исследования (ремонт, сервис), руб. в час;

C - затраты на оплату электроэнергии, руб. в час;

D - затраты на расходные материалы, руб. в час;

E - заработная плата оператора оборудования за один час работы, руб. в час.

**Затраты на поддержание приборной  
базы ОмЦКП СО РАН в 2013 г.  
(по ИППУ СО РАН)**

Закупка  
специализированных  
принадлежностей

→ ~ 0,59 млн. руб.

Сервисное техническое  
обслуживание

→ ~ 1,4 млн. руб.

Ремонт помещений

→ ~ 0,74 млн. руб.

**ИТОГО:**

**~ 2,73 млн. руб.**



# Планы !!! » ???

2014 год



**Автоматизированная ВЭЖХ  
система Ultimate-3000  
с ультрабыстрой RSLC, «Dionex»  
335 433,00 ЕВРО**

2015-2016 гг.



**РФЭС «ESCALAB 250Xi  
базовая конфигурация  
примерно 760 000 GBR.  
Оптимальная для деятельности ЦКП  
примерно 1 125 000 GBR.**

2017-2018 гг.



**Комбинированная адсорбционно-  
калориметрическая установка,  
SETARAM  
примерно 400 000,00 ЕВРО.**

## **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОмЦКП СО РАН**



- **Участие в выполнении научных проектов фундаментальных исследований в рамках программ РАН и СО РАН.**
- **Участие в выполнении государственных контрактов в рамках ФЦП.**
- **Участие в выполнении грантов РФФИ и международных научных проектов.**
- **Взаимодействие с институтами РАН и СО РАН, аналитическими и исследовательскими ЦКП.**
- **Взаимодействие с вузами.**
- **Оказание научных, научно-методических и научно-технических услуг организациям Омского региона.**

## **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОмЦКП СО РАН** (Продолжение)



### **Участие в выполнении научных проектов фундаментальных исследований в рамках программ РАН и СО РАН.**

**В 2013 г. ОмЦКП СО РАН совместно с КНИОРП ОНЦ СО РАН и ИППУ СО РАН принимал участие (как базовый центр - соисполнитель) в выполнении:**

- 7- научных проектов по Программам ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 гг.;**
- 4- Программам фундаментальных исследований Президиума РАН;**
- 3- Междисциплинарных интеграционных проектов фундаментальных исследований СО РАН;**
- 2- Интеграционных проектов партнерских фундаментальных исследований СО РАН.**



# НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОмЦКП СО РАН (Продолжение)



## УЧАСТИЕ В ГРАНТАХ РФФИ, ДРУГИХ ПРОГРАММАХ И МЕЖДУНАРОДНЫХ НАУЧНЫХ ПРОЕКТАХ

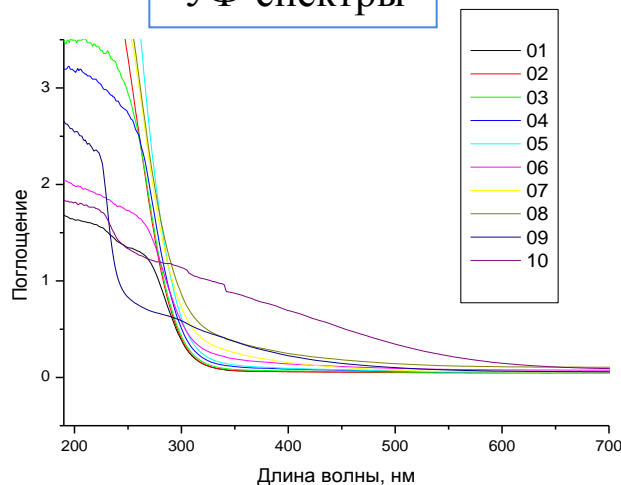
1. Приборная и научно-методическая база ОмЦКП СО РАН использовалась в 2013 г. при выполнении:
  - **5** исследовательских грантов РФФИ, проводимых в ИППУ СО РАН. Например, грант РФФИ № 12-03 00153-а «Металлические кластеры, нанесенные на углеродные наноглобулы и углеродные нанотрубки, как потенциальные каталитические композиции для использования в микроканальных реакторах», Р, (414,7 тыс. руб.); РФФИ № 13-03-98067-р\_а «Научные основы приготовления плазменным нанесением катализаторов дожигания на металлических носителях», Р, (450,0 тыс. руб.); РФФИ № 11-03-00225-а «Исследование субокислительного пиролиза легких алканов ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ) на резистивных катализаторах», Р, (449,9 тыс. руб.).
  - **3** грантов РФФИ, проводимых в ОНЦ СО РАН. Среди них, гранты РФФИ № 12-08-00533-а «Исследование изменений структуры и электронных конфигураций углеродных нанотрубок в слоях, полученных методом CVD, при структурных и дефектных трансформациях в результате термических обработок, введением дефектов и легирования» (550 тыс.руб.). РФФИ №12-08-98043-р-сибирь-а «Создание и исследование нанокомпозитов на основе пористого кремния и оксидов металлов с использованием мощных ионных пучков (460,00 тыс. руб.).
2. В программе ФЦП "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России" на 2009-2013 гг. (соглашение 8429).
3. Сотрудники ОмЦКП принимают участие в Международной программе по обмену научно-методическим опытом, International Research Staff Exchange Scheme № FP7-PEOPLE-2010-IRSES

# ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПОЛУЧЕННЫЕ С УЧАСТИЕМ ОмЦКП СО РАН в 2013г.

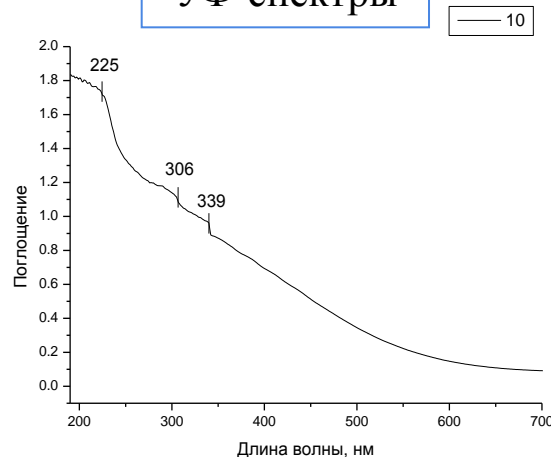
## 1. Совместные исследования с Комплексным научно-исследовательским отделом региональных проблем ОНЦ СО РАН.

*Проект V.45.1.9. программы ФНИ «Получение и исследование свойств слоев новых функциональных материалов для применения в наносенсорике». Раздел 1. «Разработка способа нанесения на кремниевую подложку слоев наноструктурированного углерода (Отв. исп. д.х.н. Кряжев Ю. Г.).*

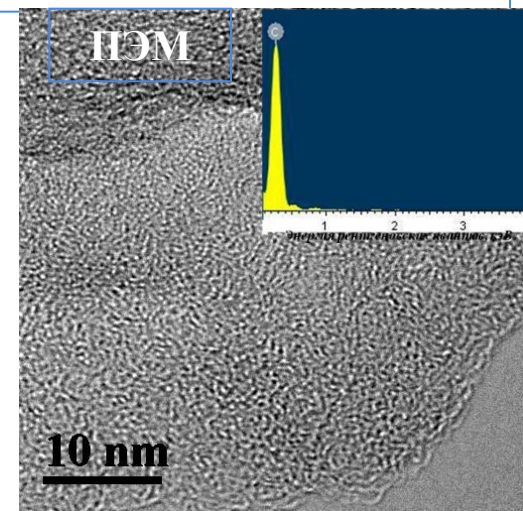
УФ-спектры



УФ-спектры



ПЭМ



**Нанесение слоев полимера на основе ХПВХ с контролируемой толщиной и кол-вом сопряженных C=C и перевод карбонизацией в атмосфере CO<sub>2</sub> при 200-400 °С в аморфные слои углерода.**

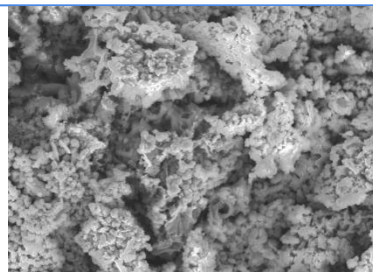
# ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПОЛУЧЕННЫЕ С УЧАСТИЕМ ОмЦКП СО РАН в 2013г.

## 2. Совместные исследования с Институтом проблем переработки углеводородов СО РАН.

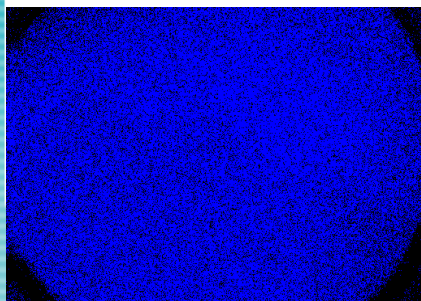
*Проект V.46.2.9. программы ФНИ «Глубокая каталитическая переработка газового и нетрадиционного углеродсодержащего сырья с получением продуктов основного химического синтеза, нефтехимии и компонентов топлив» (Научный руководитель к.х.н. Шляпин Д.А.). Раздел 4. «Оценка каталитических свойств смешанных Al-Cu-хлоридных ионных комплексов в жидкофазной реакции олигомеризации этилена в  $\alpha$ -олефины. Синтез и исследование химического и фазового состава, включая исследование строения поверхности сплавов Al-Me (Me= Ni) до и после их активирования жидкометаллической эвтектикой системы Ga-In» (Отв. исп. к.х.н., Дроздов В.А.).*



2mm

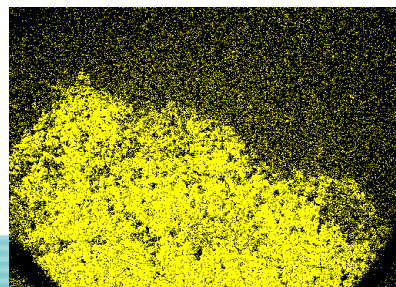


60 $\mu$ m



2mm

Cu Ka1



2mm

Cl Ka1

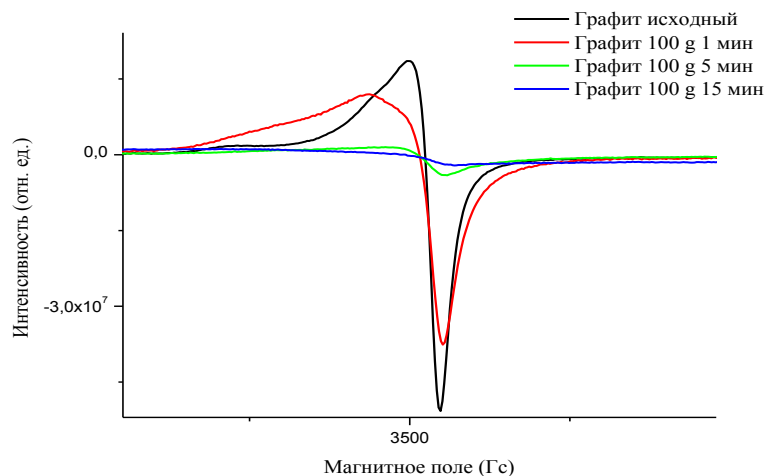
Методом СЭМ-ЭДС на микроскопе JSM-6610LV установлено, что на поверхности Al-Cu сплавов после контакта с реакционной средой наблюдается фаза, отвечающая по химическому составу активному соединению состава CuCl.



# ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПОЛУЧЕННЫЕ С УЧАСТИЕМ ОмЦКП СО РАН в 2013г.

## 2. Совместные исследования с Институтом проблем переработки углеводородов СО РАН.

*Проект V.49.1.7. программы ФНИ «Разработка, синтез и исследование новых наноструктурированных функциональных углеродных материалов и композитов для создания компонентов и устройств специального назначения» (Научный руководитель, чл-корр. РАН В.А. Лихолобов). Раздел 3. «Изучение влияния параметров механохимической обработки углеродных материалов на их строение, структуру и электропроводность» (Отв. к.т.н. Бакланова О.Н.).*



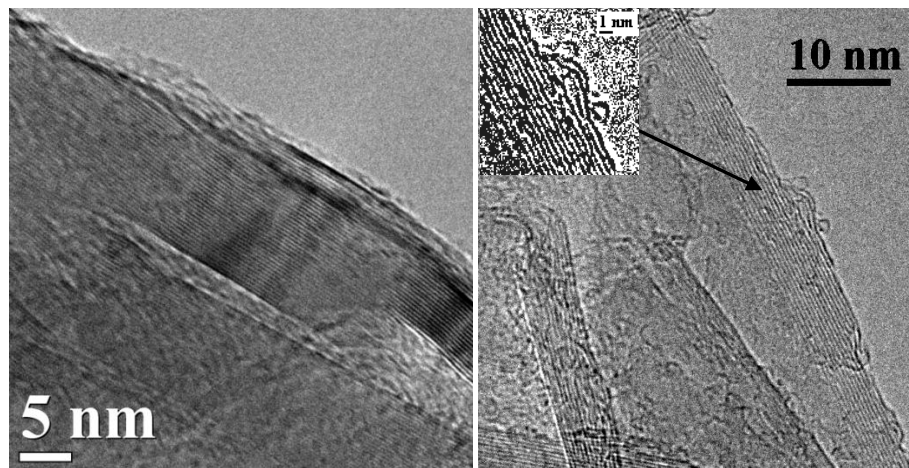
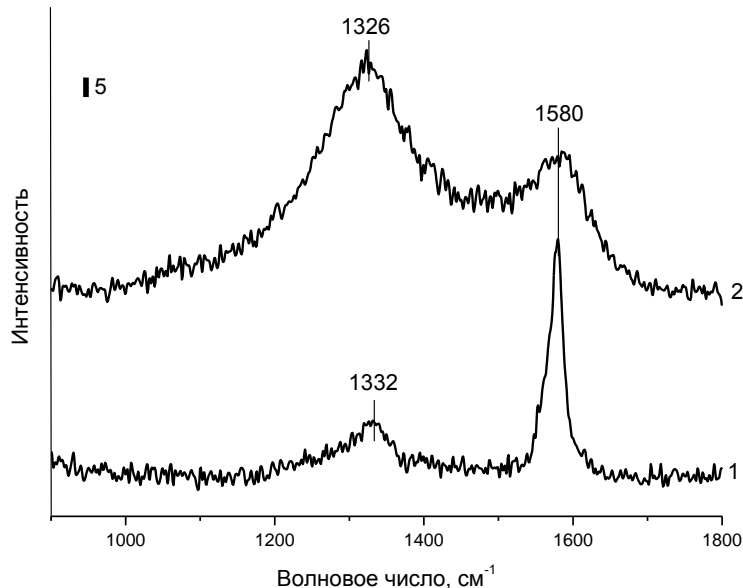
Проведено исследование изменения свойств графита особой чистоты в начальный период механической активации в окислительной атмосфере комплексом физико-химических методов для установления степени разупорядочения графеновых слоев в графитовых кристаллитах,

Изменение характера ЭПР-сигнала исходного графита при механохимической активации в зависимости от времени ее протекания ( $g=100$ ).

# ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПОЛУЧЕННЫЕ С УЧАСТИЕМ ОмЦКП СО РАН в 2013г.

## 2. Совместные исследования с Институтом проблем переработки углеводородов СО РАН.

*Проект V.49.1.7. программы ФНИ «Разработка, синтез и исследование новых наноструктурированных функциональных углеродных материалов и композитов для создания компонентов и устройств специального назначения» (Научный руководитель, чл-корр. РАН В.А. Лихолобов). Раздел 3. «Изучение влияния параметров механохимической обработки углеродных материалов на их строение, структуру и электропроводность» (Отв. к.т.н. Бакланова О.Н.).*



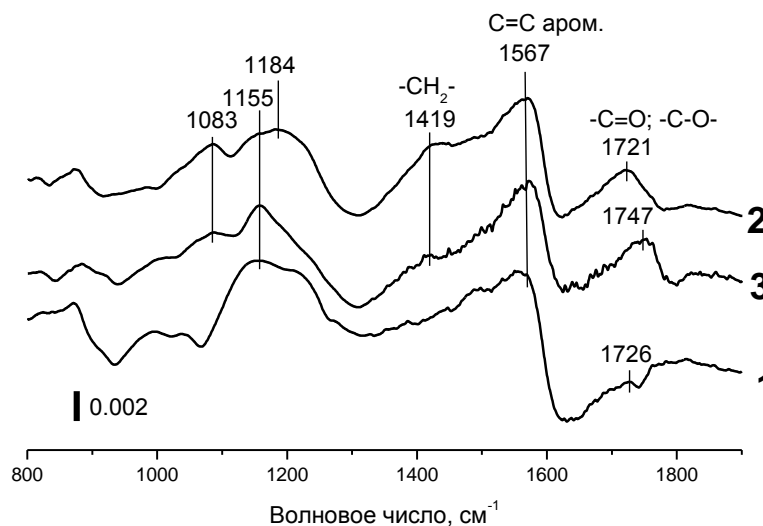
КР-спектры исходного графита «о.с.ч.» (1)  
и после механической активации при 100 g (2).

ПЭМ-изображения графита до и после интенсивной  
механической обработки.

# ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПОЛУЧЕННЫЕ С УЧАСТИЕМ ОмЦКП СО РАН в 2013г.

## 2. Совместные исследования с Институтом проблем переработки углеводородов СО РАН.

*Проект V.45.2.3. программы ФНИ «Научные и технологические основы создания новых материалов на основе наноглобулярного углерода для наноиндустрии и медицины» (Научный руководитель чл.-корр. РАН В.А. Лихолобов). Раздел 3. «Разработка способа модифицирования углеродных сорбентов полимером гликолевой кислоты с целью создания новых углеродных материалов медицинского значения» (Отв. исполнитель к.б.н. Л.Г. Пьянова).*



ИК-спектры исследуемых образцов: 1 – немодифицированный образец; 2 – образец, пропитанный гликолевой кислотой; 3 – образец, пропитанный раствором гликолевой кислоты после термообработки, приводящей к полимеризации кислоты непосредственно в порах и на поверхности углеродного образца.

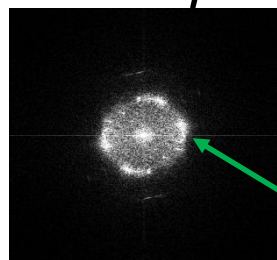
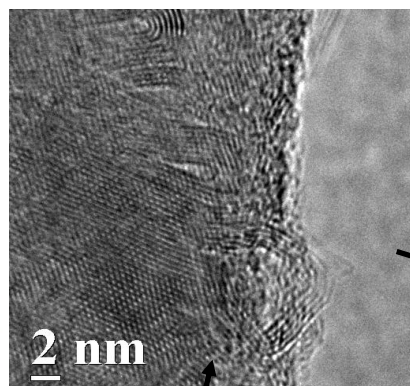


# ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПОЛУЧЕННЫЕ С УЧАСТИЕМ ОмЦКП СО РАН в 2013г.

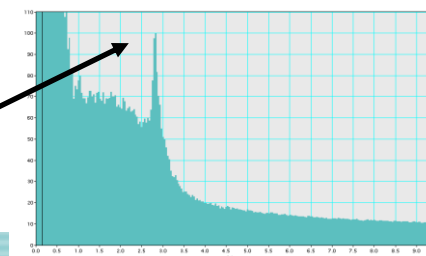
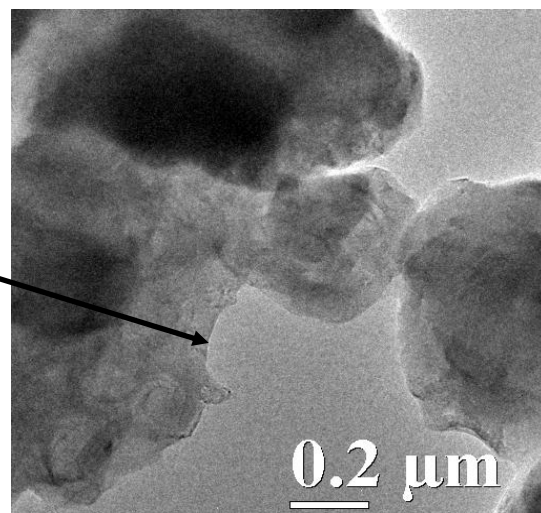
## 3. Совместные исследования ОмЦКП СО РАН с институтами РАН и СО РАН.

### 3.1. Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, г. Санкт-Петербург.

ОмЦКП СО РАН и ИППУ СО РАН проводит совместные научные исследования с рядом институтов и организаций в области изучения состава и структуры новых композитных материалов на основе углерода в качестве основных компонентов современных перспективных химических источников тока (ХИТ).



**d**  
**(002)=0,35нм**



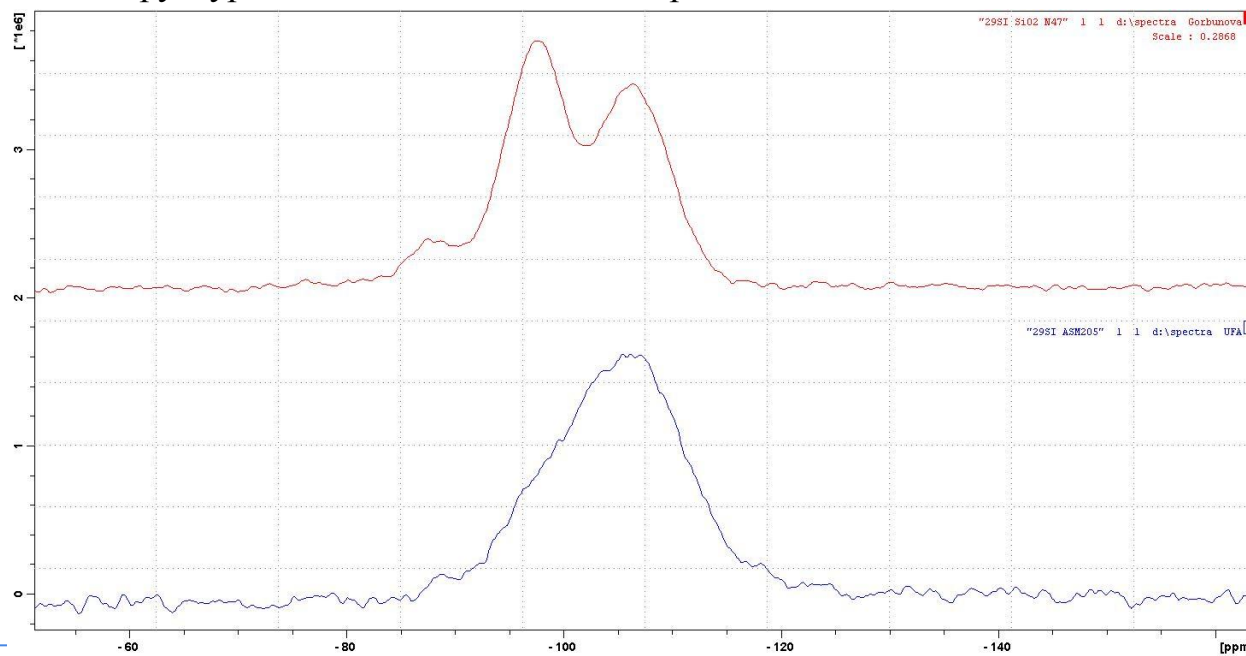
По данным ПЭМВР структура графеновых слоёв, морфология частиц, электронограмма и профиль распределения электронного контраста для образца композиционного углеродного материала, применяемого в ХИТ.

# ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПОЛУЧЕННЫЕ С УЧАСТИЕМ ОмЦКП СО РАН в 2013г.

## 3. Совместные исследования ОмЦКП СО РАН с институтами РАН и СО РАН.

### 3.2. Институт нефтехимии катализа РАН, г. Уфа.

В течение многих лет ОмЦКП СО РАН плодотворно сотрудничает с институтом в области исследования структуры и текстуры новых цеолитсодержащих сорбентов и катализаторов для нефтехимических процессов. В 2013 году проводились стажировки молодых специалистов по методам адсорбционной порометрии, рентгеноструктурного анализа и ЯМР-спектроскопии.



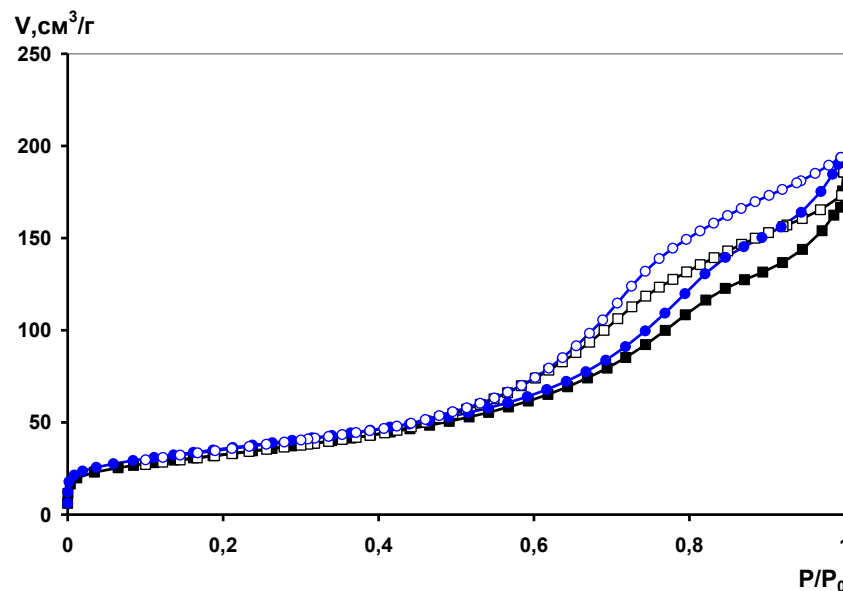
Получены и интерпретированы спектры твердотельного ЯМР  $^{29}\text{Si}$ ,  $^{27}\text{Al}$  аморфного алюмосиликата (нижний спектр) и кристаллического силикагеля известной структуры (верхний спектр), снятые на спектрометре Avance-400, Bruker.

# ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПОЛУЧЕННЫЕ С УЧАСТИЕМ ОмЦКП СО РАН в 2013г.

## 3. Совместные исследования ОмЦКП СО РАН с институтами РАН и СО РАН.

### 3.3. Институт химии и химической технологии СО РАН, г. Красноярск.

ОмЦКП СО РАН более 10 лет также плодотворно сотрудничает с ИХХТ СО РАН в области исследования пористой структуры новых материалов, полученных из природного и растительного сырья, в частности углеродных систем.



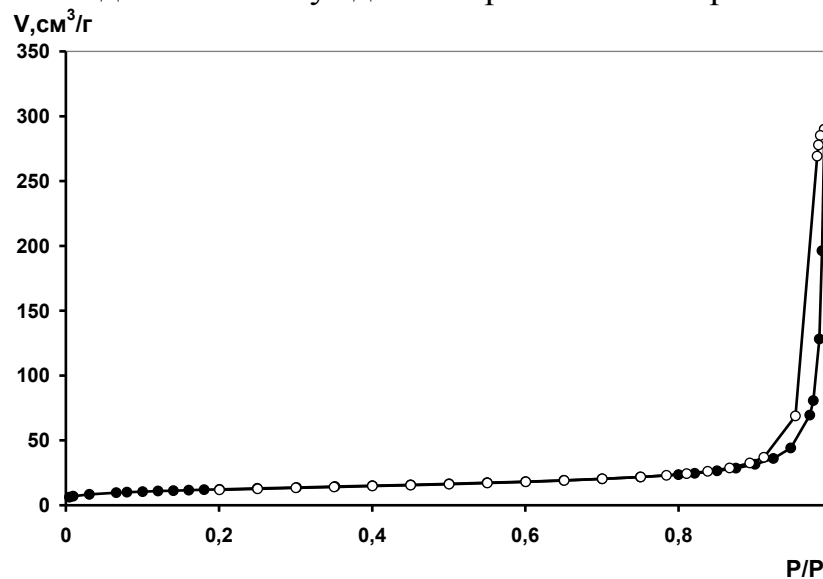
Изотермы адсорбции-десорбции азота при 77 К для фуллерен-содержащих оксидных образцов:  
а - FC1/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> , б - FC1-окисленный/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.



# ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПОЛУЧЕННЫЕ С УЧАСТИЕМ ОмЦКП СО РАН в 2013г.

## 4. Совместные исследования ОмЦКП СО РАН с аналитическими и исследовательскими центрами. 4.1. Аналитико-технологический сертификационный испытательный центр (АТСИЦ ЦНИИгеолнеруд), г. Казань.

ОмЦКП СО РАН продолжает сотрудничать с организацией АТСИЦ ЦНИИгеолнеруд по изучению пористой структуры, удельной поверхности и гранулометрического состава природных и синтетических материалов различного функционального использования (сорбенты, наполнители, связующие и т.д.). Дополнительно проводятся научно-методические обсуждения и ранее - стажировки.



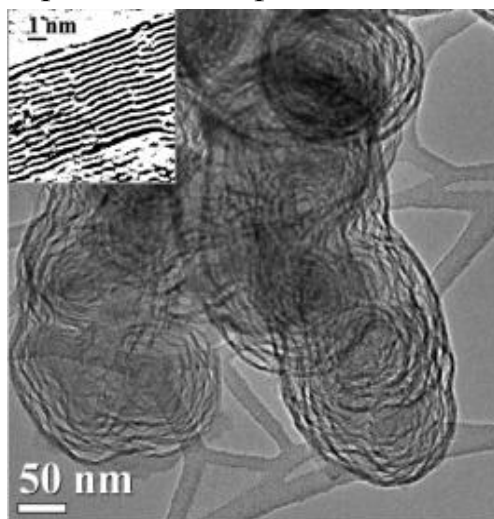
Изотерма адсорбции-десорбции азота при 77 К на предоставленном образце природного силикагеля.

# ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПОЛУЧЕННЫЕ С УЧАСТИЕМ ОмЦКП СО РАН в 2013г.

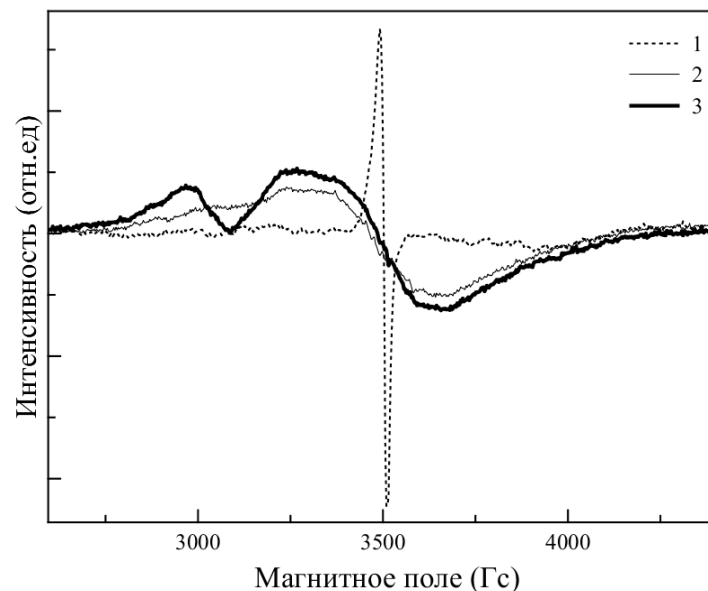
## 5. Совместные исследования ОмЦКП СО РАН с вузами г. Омска.

### 5.1. Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского.

В рамках совместного научного сотрудничества с физическим факультетом развивается тематика «Исследование структурных превращений аморфного наноглобулярного углерода под воздействием импульсного когерентного (лазерного) излучения». Эти исследования проводятся с 2011 г. совместно с кафедрой «Общей физики» ОмГУ.



**ПЭМ снимки розоподобных углеродных частиц (на вставке – характерная для них структура графеновых слоев).**



**Спектр ЭПР образцов: 1- графит, 2-технический углерод, 3- углерод, подвергшийся лазерному облучению в течение 10 мин.**

## **ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПОЛУЧЕННЫЕ С УЧАСТИЕМ ОмЦКП СО РАН в 2013г.**

### **5. Совместные исследования ОмЦКП СО РАН с вузами г. Омска.**

#### **5.2. Омский государственный технический университет.**

В 2013 году научно-методическое взаимодействие осуществлялось с отдельными кафедрами в области нанотехнологий, химического и физического материаловедения, анализа объектов окружающей среды. Так, продолжаются исследования в области изучения свойств металлов и сплавов с кафедрой «Оборудования и технологии сварочного производства» ОмГТУ с использованием, прежде всего, приборов электронной микроскопии с микроанализом, рентгеновских методов.

С кафедрой физической химии ОмГТУ проводятся исследования строения и свойств тонких полупроводниковых пленок на основе соединений  $\text{CdHgTe}$ ,  $\text{CdTe}$ ,  $\text{ZnTe}$ ,  $\text{CdSe}$  и др.



## ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПОЛУЧЕННЫЕ С УЧАСТИЕМ ОмЦКП СО РАН в 2013г.

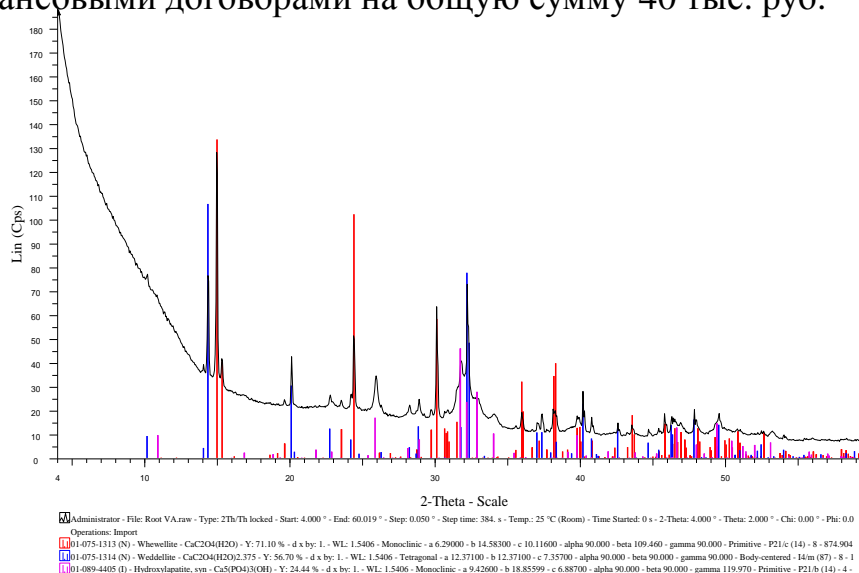
### 6. Взаимодействие с предприятиями, компаниями и учреждениями г. Омска.

В рамках своей уставной деятельности ОмЦКП СО РАН в составе ОНЦ СО РАН может осуществлять взаимодействие по оказанию научных, методических и научно-технических услуг в области химии, физики, материаловедения, экологии, медицины и т.д. заинтересованным организациям Омского региона. Среди них можно отметить: ЗАО «Газпромнефть-Омский НПЗ», ООО «Омсктехуглерод», ООО «Группа компаний ТИТАН», заводы «Полиом», «Батиз», «Электроточприбор», «Моторостроительный завод им. Баранова, Омский филиал», ФГУП Омский филиал «Полет», ФГУП «Прогресс» и др.

# ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПОЛУЧЕННЫЕ С УЧАСТИЕМ ОмЦКП СО РАН в 2013г.

## 6.1. ООО «Клинико-диагностический центр «Ультрамед», г. Омск.

По Соглашению о сотрудничестве и взаимодействию по вопросам разработки и внедрения новых медицинских технологий от 01.11.2011г. между ОНЦ СО РАН и ООО КДЦ «Ультрамед», ОмЦКП СО РАН продолжает в 2013 году регулярные исследования, повышающие качество диагностики, лечения и профилактики заболевания человека по теме: «Определение фазового и химического состава образцов биологического происхождения (конкрементов) у пациентов по Омской области» методами рентгенофазового анализа (РФА) и сканирующей электронной микроскопии (СЭМ)». Данные работы поддерживались в 2013г. финансовыми договорами на общую сумму 40 тыс. руб.



**Дифрактограмма фазового состава предоставленного образца – почечного камня конкретного пациента.**

# ПУБЛИКАЦИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ПРИБОРНОЙ БАЗЕ ОмЦКП СО РАН в 2013г.

**В 2013 году по основным результатам, полученным с участием приборной и методической базы ОмЦКП СО РАН, опубликовано более 30 статей в рецензируемых журналах.**

## Омский региональный центр коллективного пользования С

### Перечень публикаций, подготовленных по результатам работ проведен использованием оборудования, ЦКП за 2013 год

№ п/п	Наименование публикации	Автор(ы)	Издание, дата выхода	Краткое описание научных результатов, полученных на оборудовании ЦКП
1	2	3	4	5
1.	Структурные преобразования технического углерода при воздействии наносекундного лазерного излучения	Тренихин Михаил Викторович, Протасова Ольга Владимировна, Серопян Геннадий Михайлович, Дроздов Владимир Анисимович	Химия в интересах устойчивого развития, 2013	Методом просвечивающей электронной микроскопии высокого разрешения исследованы особенности структуры и морфологии частиц (глобул) образцов технического углерода, как исходных, так и обработанных импульсным лазерным излучением. Проведены измерения и рассчитаны средние расстояния между графеновыми слоями, протяженность и кривизна графеновых слоев.
2.	Структурные превращения различных марок технического углерода под воздействием импульсного электронного пучка с высокой плотностью энергии	Тренихин Михаил Викторович, Кражев Юрий Гаврилович, Коваль Николай Николаевич, и другие	Каучук и Резина, 2013	Исследована структура и свойства технического углерода до и после импульсного электронного воздействия.
3.	Природа низкочастотной полосы в спектрах комбинационного рассеяния света многостенных углеродных нанотрубок, синтезированных методом CVD.	Болотов Валерий Викторович, Кан Василий Евгеньевич, Бирюков Михаил Юрьевич, и другие	Физика твердого тела, 2013	Изучена природа низкочастотной посылы 250-300 см <sup>-1</sup> в спектрах комбинационного рассеяния света (КРС) многостенных углеродных нанотрубок (МУНТ), полученных методом CVD. Исследования методами спектроскопии КРС, просвечивающей электронной микроскопии, Ожэ-спектроскопии, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии слоев МУНТ после химических и термических обработок позволило предположить, что данная полоса относится к радиальным колебаниям атомов углерода во внутренних стенках МУНТ.



## Омский региональный центр коллективного пользования СО РАН

### Перечень методик, используемых ЦКП в 2013 году

№ п/п	Наименование методики	Наименование организации, аттестовавшей методику	Дата аттестации (число, месяц, год)
1	2	3	4
1.	МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ БОРА в составе носителя $Al_2O_3-B_2O_3$ методом атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (АЭС-ИСП)	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского"	28.07.2013
2.	МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЛЬФРАМА в составе катализаторов $WO_3-Al_2O_3$ методом атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (АЭС-ИСП)	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского	01.10.2013
3.	Идентификация разнообразных форм углерода методом спектроскопии комбинационного рассеяния света (Раман-спектроскопия). Определение разупорядоченности глобулярного технического углерода по D- и G-линии КРС.	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем переработки углеводородов Сибирского отделения Российской академии наук (ИППУ СО РАН)	22.07.2013

Руководитель ЦКП

 (Дроздов В.А.)

## УЧЕБНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОмЦКП СО РАН в 2013г.

1. В 2013 г. на приборной базе ОмЦКП СО РАН были проведены следующие учебные курсы, включающие лекции, лабораторные практикумы и практические занятия:
  - «Методы анализа состава и структуры вещества» для студентов IV курса базовой кафедры ИППУ СО РАН «Химическая технология переработки углеводородного сырья» ОмГТУ (68 час.);
  - «Строение вещества (дополнительные главы)» для магистров 1-ого курса химического факультета, программа «Органическая химия» ОмГУ им. Ф.М. Достоевского (36 час);
  - «Физические методы исследования (дополнительные главы) для магистров 2-ого курса, химического факультета, программ «Аналитическая химия», «Неорганическая химия», «Органическая химия» ОмГУ им. Ф.М. Достоевского (96 час.);
  - «Методы исследования углеродных материалов» для магистров 2 курса программа «Аналитическая химия» ОмГУ им. Ф.М. Достоевского (36 час.).
  - «Строение конденсированного состояния вещества и методы исследования» для магистров 1 курса физического факультета специализации «Нанотехнология» ОмГУ (96 час.).
  - «Физика нанокластеров и способы их получения» для магистров 1 курса физического факультета специализации «Нанотехнология» ОмГУ (36 час.).
2. С использованием приборной базы ОмЦКП СО РАН было выполнено 35 дипломных работ студентами объединенных и других кафедр ОмГТУ и ОмГУ.
3. На приборах ЦКП получены научные результаты для 18 аспирантов ИППУ СО РАН, ОмГУ, ОмГТУ.

# ЗАЩИЩЕНО ДИССЕРТАЦИЙ С УЧАСТИЕМ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ БАЗЫ ОмЦКП СО РАН в 2013г.

**Защищено 8 кандидатских диссертаций, выполненных с привлечением комплекса физико-химических методов исследования ОмЦКП СО РАН.**

Форма 10

## Омский региональный центр коллективного пользования СО РАН

### Перечень защищенных докторских и кандидатских диссертаций, подготовленных с использованием оборудования ЦКП в 2013 году

№ п/п	Наименование работы	Автор работы		Дата защиты	Краткое описание полученных результатов
		ФИО, возраст (лет)	Место работы, должность		
1	2	3	4	5	6
Диссертации на соискание ученой степени доктора наук					
Диссертации на соискание ученой степени кандидата наук					
1.	Исследование дефектной структуры Mg-Al, Ni-Al, Mg-Ga гидротальцитов, продуктов терморазложения и их гидратации методами рентгеновской дифракции.	Леонтьева Наталья Николаевна, 34	ИППУ СО РАН, младший научный сотрудник	25.12.2013	Проведено моделирование полученных дифракционных картин для 1D разупорядоченных кристаллов гидротальцитов состава Mg-Al, Al-Ni, Mg-Ga. Установлены два этапа трансформации структуры исходных слоистых двойных гидроксидов в смешанные оксиды. Впервые используемой методикой моделирования рентгеновских дифрактограмм показано образование фрагментов различных политипов, дефектов упаковки и турбостратности слоев. Рентгеновской дифракцией с моделированием и методом просвечивающей электронной микроскопии, установлено различие в структурах исследуемых гидротальцитов и продуктов их терморазложения. Рассмотрен вопрос об обратимой реконструкции исходной структуры гидротальцитов при гидратации промежуточной метастабильной фазы.
2.	Синтез, строение и физикохимические свойства углеродных материалов на основе полихлорвиниленов.	Солодовниченко Вера Сергеевна, 28	ИППУ СО РАН, научный сотрудник	21.04.2013	Разработаны методы синтеза полимерных структур с системой сопряжения и получаемых на их основе углеродных материалов с заданными характеристиками: морфологией и текстурой. Это доказано с применением методов термического анализа с масс-спектрометрией, электронной микроскопии и адсорбционно-порометрического анализа. Исследована взаимосвязь между основными параметрами формируемой пористой структуры углеродных объектов и условиями их синтеза, включая модифицированные материалы.
3.	Физико-химическое исследование палладиевых катализаторов гидрирования ацетилена, приготовленных методом поверхностного самораспространяющегося термосинтеза.	Мироненко Олеся Олеговна, 28	ИППУ СО РАН, научный сотрудник	21.04.2013	Для получения палладиевых катализаторов на стеклотканых носителях и оксиде алюминия предложен новый способ, основанный на самораспространяющемся твердофазном горении нанесенных предшественников. Изучена динамика фазообразования и выявлено влияния условий приготовления на физико-химические свойства исследуемых систем с применением ПЭМ, ТПВ, РФА, РФЭС, хемосорбции CO.



# ОСНОВНОЙ НАУЧНЫЙ ПОДХОД В ДИССЕРТАЦИИ ЛЕОНТЬЕВОЙ Н.Н. С ПРИМЕНЕНИЕМ РЕНТГЕНОВСКОЙ ДИФРАКЦИИ НА ПРИБОРЕ D8 ADVANCE BRUKER И МОДЕЛИРОВАНИЯ.

Разнообразие политипов, слабые связи между слоями



Образование планарных дефектов:  
дефекты упаковки (ДУ), турбостратность,  
смешаннослойность



Подход Ритвельда -  
совершенный кристалл (3D)



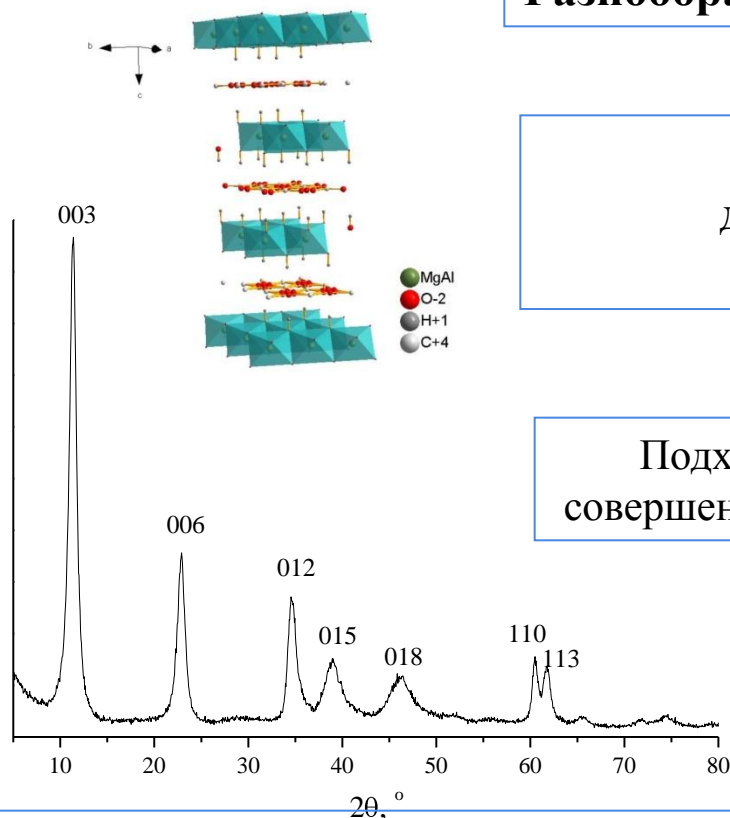
Модель одномерно (1D)  
разупорядоченного  
кристалла



DIFFaX  
[\*]



Defect  
[\*\*]



[\*] M. M. J. Treacy, J. M. Newsam & M. W. Deem 1991, Proc. Roy. Soc. Lond. A433, 499–520

[\*\*] Cherepanova S.V. and Tsybulya S.V., *Simulation of X-ray powder diffraction patterns for one-dimensionally disordered crystals*. Materials Science Forum 2004. **443**(4): p. 87-90.



Спасибо за внимание!

