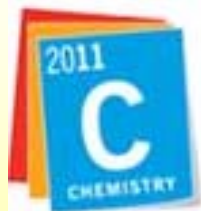


2011 р.



**Національна академія наук України
Відділення хімії
Інститут загальної та неорганічної хімії
ім. В.І. Вернадського**

2011 г. – Международный год Химии (ООН)



XVIII Украинская конференция по неорганической химии	Харьков, июнь	150 участников (15 из России, Беларуси, Бразилии и др.)	302 тезиса докладов опубликованы
VI Украинский съезд по электрохимии	Днепропетровск, сентябрь	161 участник (12 из России, Молдовы, Беларуси, Армении, Азербайджана, Польши, Израиля, Румынии, Италии, Германии, Чили, США)	232 статьи в журнале «Вопросы химии и химической технологии»
I Международная конференция по прикладной физико-неорганической химии	Севастополь, октябрь	125 участников (45 из России, Беларуси, Польши, Израиля, Ирана, Чехии, Азербайджана и др.)	222 тезиса докладов опубликованы
Юбилейная конференция ученых ИОНХ (80-летие)	Киев, ноябрь	~ 100 участников	Материалы будут опубликованы в УХЖ



ОСНОВНІ НАПРЯМИ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ІЗНХ НАН УКРАЇНИ

Постанова Президії НАН України
від 25.11.2009 № 308

**Нові наукоємні функціональні
неорганічні речовини,
матеріали, покриття**

5 тем

**Електрохімія розплавлених,
рідких та твердих
електролітних і електродних
систем**

5 тем

**Гетерогенна координаційна
хімія**

2 теми

**Екологічний та «економічний»
кругообіг неорганічних
металовмісних речовин**

2 теми

КОМПЛЕКСНІ ПРОГРАМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НАН УКРАЇНИ

Державна цільова науково-технічна програма
України
«Нанотехнології та наноматеріали» 4+2 теми

**Фундаментальні проблеми наноструктурних
систем, наноматеріалів, нанотехнологій**

4 теми

**Водень в альтернативній енергетиці та
новітніх технологіях**

4 теми

**Сенсорні системи для медико-екологічних і
промислово-технологічних потреб**

3 теми

Стратегічні мінеральні ресурси України

1 тема

Цільова комплексна міждисциплінарна програма
наукових досліджень з проблем сталого розвитку,
раціонального природокористування, збереження
довкілля

1 тема

**Спільні конкурси НАНУ з РФФД і УНТЦ
Науково-технічний (інноваційний проект)**

4 теми



ТЕМАТИКА НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ РОБІТ ІНСТИТУТУ ЗАГАЛЬНОЇ ТА НЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ ім. В.І. ВЕРНАДСЬКОГО НАН УКРАЇНИ у 2011 році



Вид тематики		Кількість тем НДР		Обсяги фінансування тис. грн.
		разом	завершено у 2011 р	
1	Державна тематика	13	1	1175
1.1		4		
1.2		6		
1.3		3		
2	Програмно-цільова і конкурсна тематика НАН України	17	3	1621
2.1		8		
2.2		5		
2.3		2	1	
2.4		1	1	
2.5		1	1	
3	Відомча тематика	13	6	12272
3.1		1	1	
3.2		10	5	
3.3		2		
4	Госпдоговірна тематика	8	6	480
4.1		6	6	
4.2		2		
Разом		51	15	15549



Розробка концепцій розвитку фізико-неорганічної хімії та нових способів створення матеріалів

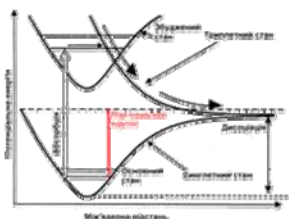


керівник – академік НАН України С.В. Волков

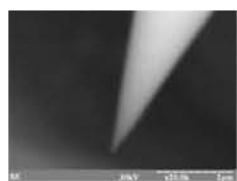
ІЗНХ ім. В.І.Вернадського НАН України

Створено фундаментальні основи спрямованого синтезу функціональних матеріалів із заданими структурно-чутливими властивостями

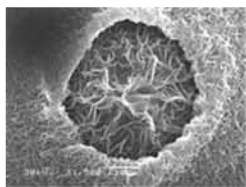
Нові методи ініціювання і контрольованого проведення фізико-хімічних перетворень шляхом організації реакційної зони у нерівноважних умовах дією ближнього оптичного поля



на вістрі наноголки

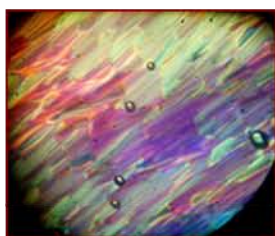


та іскрових розрядів

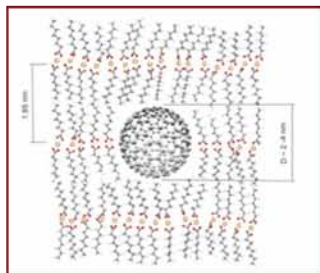


на поверхні металів

Нові способи синтезу і стабілізації монодисперсних наночастинок напівпровідникових сульфідів металів у нанореакторах із термотропних іонних рідких кристалів,

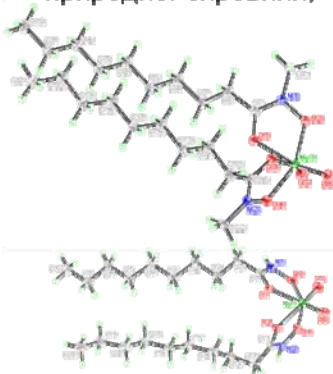


створені скловидні фоторефрактивні матеріали придатні

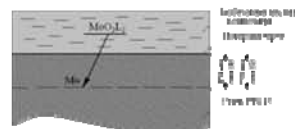


для голографічного надшвидкого запису інформації

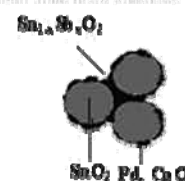
Нові методи синтезу ліпофільних координаційних сполук Mg, Cu, Mo, активних в трибологічних умовах у складі мастильних композицій на основі природної сировини,



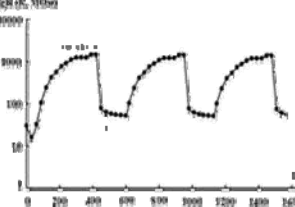
біометал проникає у металеву матрицю зони тертя в глибину до 700 нм, формуючи протизносний шар



Новий метод синтезу в сольових розплавах неметалевих електродних наноматеріалів на основі SnO₂, допованих оксидами перехідних металів,



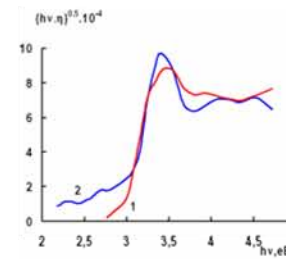
встановлено високу сенсорну чутливість до диметилкетону у повітрі



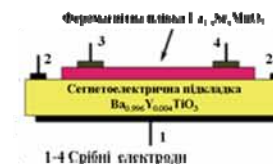
Створено низку фоточутливих каталітично активних композитів для перетворювачів енергії, оптичних і електрохімічних сенсорів на основі фталоціанінових комплексів Cu, Ni, In, Sb, Zr, Hf в тонких шарах на поверхні оксидів Ti, W, Zr



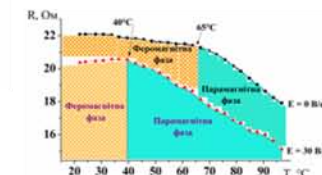
модифікування підвищує квантовий вихід фотоелектроструму:



Вперше створено багат шарові композити феромагнетиків La_{1-x}Sr_xMnO₃ та сегнетоелектрика Ba_{0.998}Y_{0.004}TiO₃

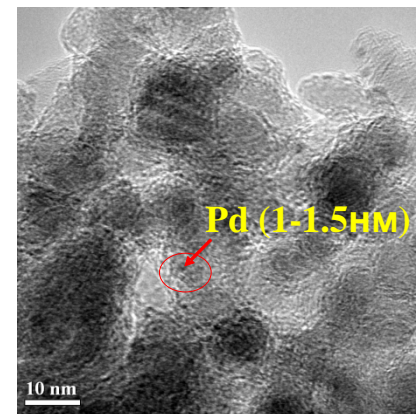
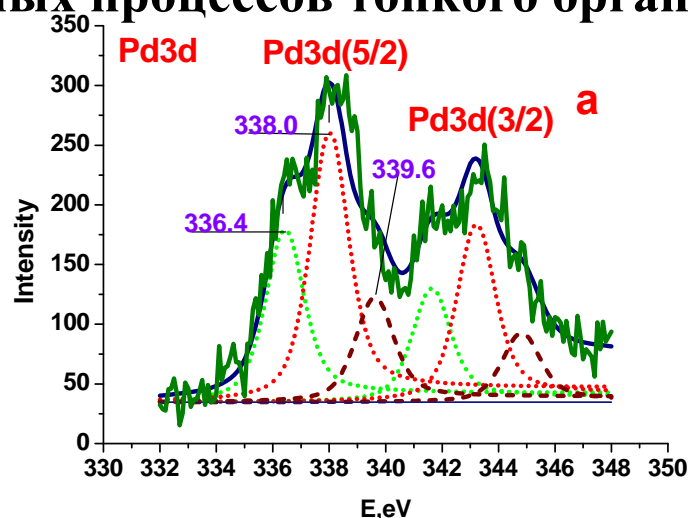
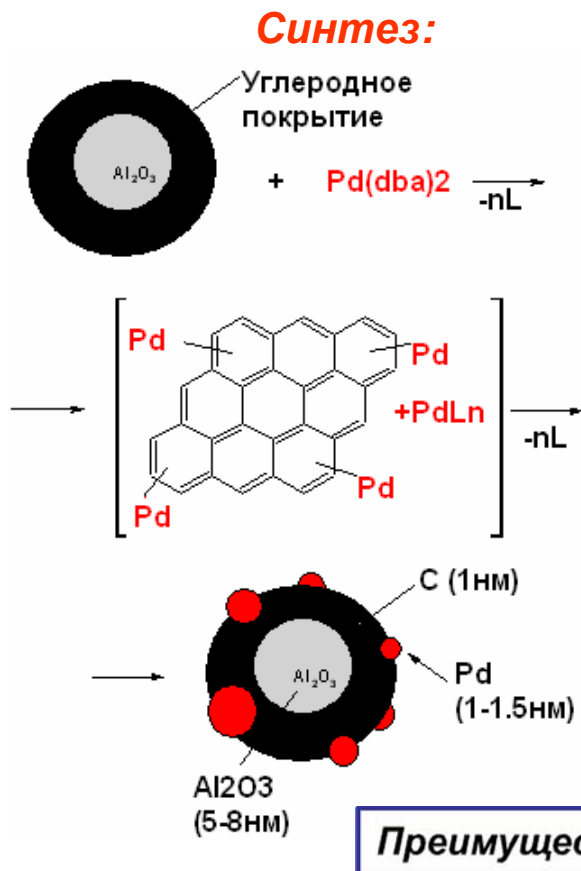


в яких проявляються ефекти взаємного впливу електричної і магнітної підсистем



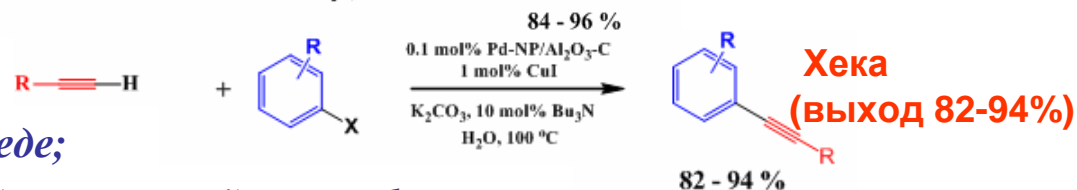
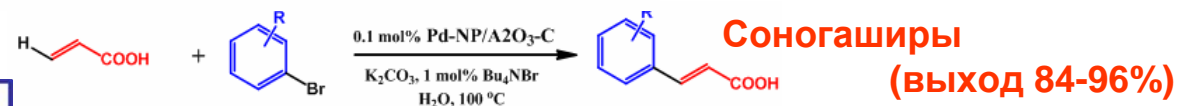
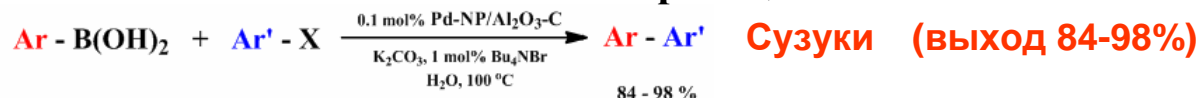
Отримані результати відкривають широкі можливості для розробки нових функціональних матеріалів

Наноразмерная гибридная палладиевая каталитическая система со структурой “ядро (Al₂O₃) - углеродная оболочка - палладий” для экологически безопасных процессов тонкого органического синтеза



РФЭ спектр – а и ПЕМ микрофотография – б палладиевого катализатора

Каталитическая активность в реакциях:

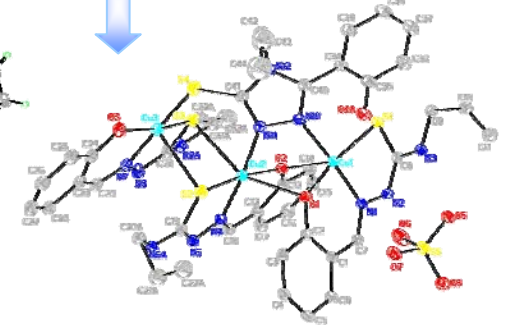
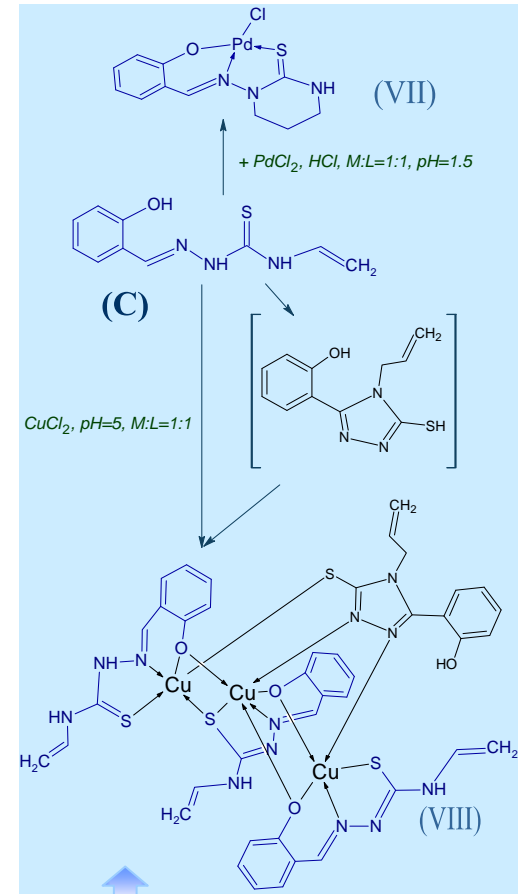
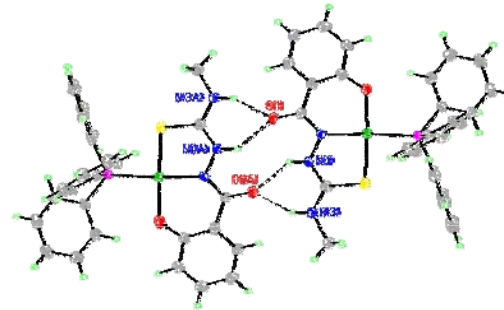
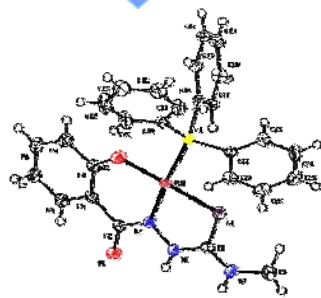
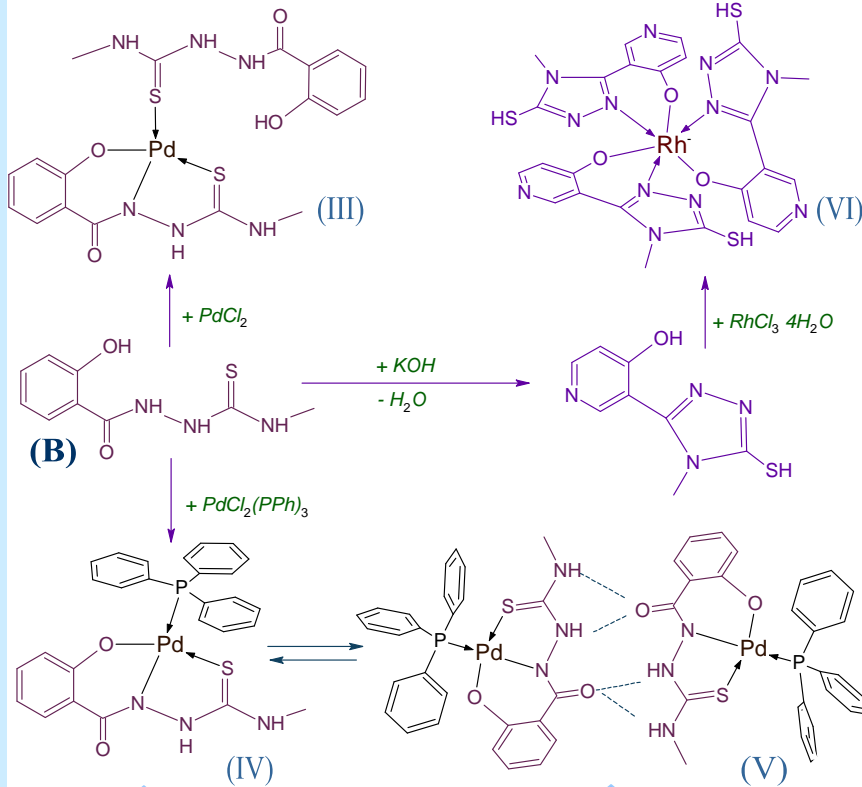
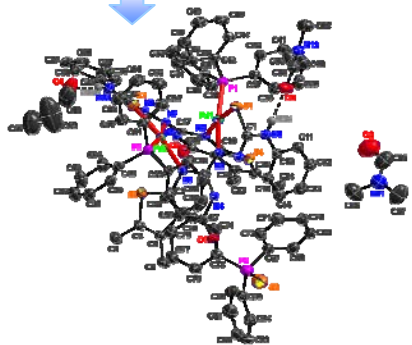
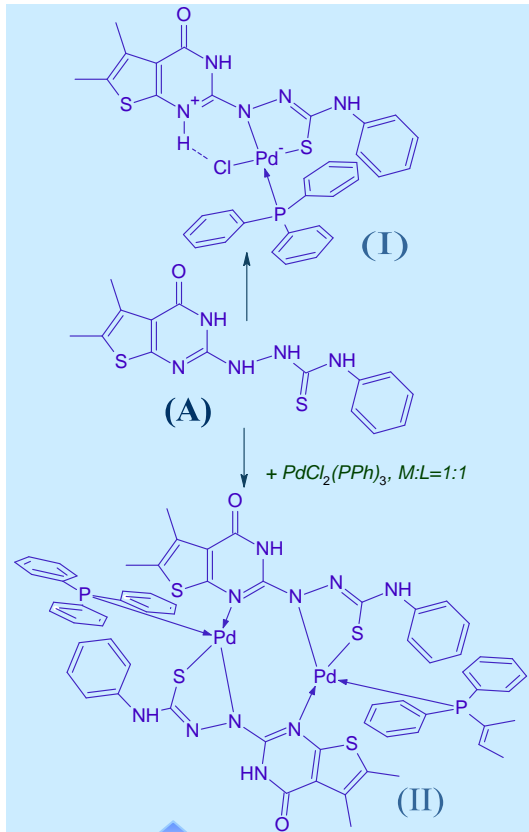


*многоразовый, легко регенерируется;
 позволяет проводить реакции в водной среде;
 отсутствие органических растворителей и инертной атмосферы.*

Совместный проект с МГУ (грант ГФФИ-РФФИ Ф40/60-2011) Материалы доложены на конференциях: «Роскатализ» (3-7 октября 2011 г.); «Прикладная физико-неорганическая химия» (2-7 октября 2011 г.); «Реактив-2011» (6-8 декабря 2011 г.).



ОСОБЕННОСТИ КООРДАЦИИ И ВНУТРИЛИГАНДНАЯ ПЕРЕГРУППИРОВКА АЛЛИЛ- И ГЕТЕРОЦИКЛСОДЕРЖАЩИХ КАРБОТИОАМИДОВ В КОМПЛЕКСАХ d-МЕТАЛЛОВ



Синтез и свойства нанокompозитов на основе оксидов, сульфидов и селенидов Ti, Cd, Ni, Cr, Co

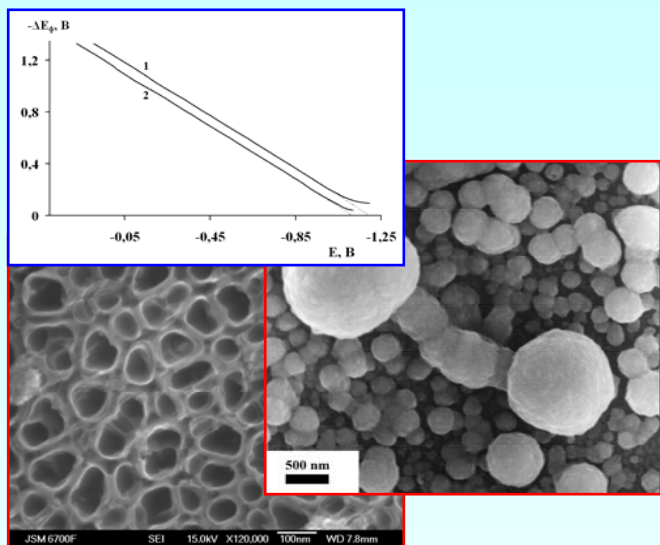


Рис.1 Микрофотография нанотрубок TiO₂ (слева) и наногетероструктуры NT-TiO₂/CdSe (справа). Вверху показана зависимость фотопотенциала ΔEφ от потенциала E для нанокompозита (1) и исходного CdSe- электрода (2).

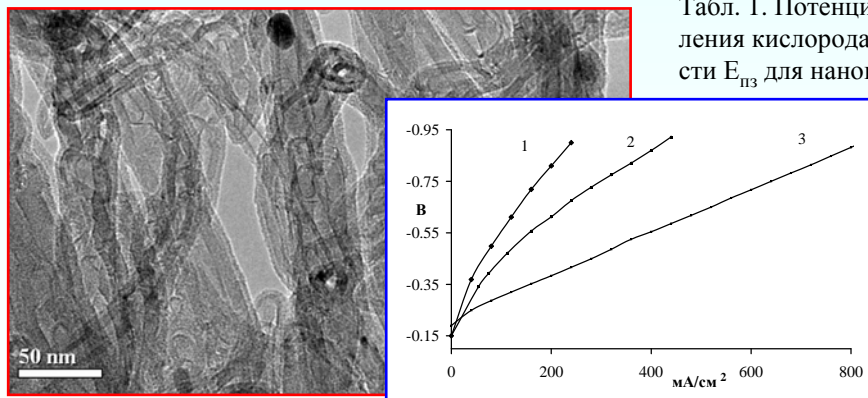


Рис.4 Микрофотография нанокompозита из углеродных нанотрубок, модифицированных квантовыми точками сульфида кадмия.

Рис.5 Зависимость потенциала от плотности тока для кислородных электродов с активным слоем, состоящим из: 1 – УНТ, обработанных сульфидом натрия; 2 – порошка сульфида кадмия; 3 – нанокompозитов из УНТ с нанесённым сульфидом кадмия (4 масс. %).

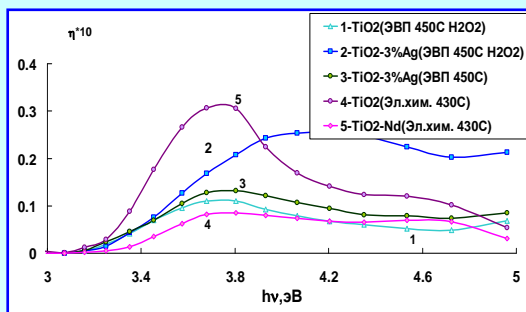


Рис.2 Зависимость квантового выхода фото-электрохимического тока η от hv : 1- TiO₂(ЭВП); 2- TiO₂-3%Ag; 3 - TiO₂-5%Ag; 4 - TiO₂(эл.хим.); 5- TiO₂ - Nd.

Образец	E _{1/2} , В	E _{пз} , В
TiO ₂ (ЭВП)	-0,68	-0,39
TiO ₂ -3%Ag (ЭВП)	-0,50	-0,74
TiO ₂ -5%Ag (ЭВП)	-0,35	-0,95
TiO ₂ (эл.хим.)	-0,70	-0,30
TiO ₂ -Nd	-0,40	-0,90

Табл. 1. Потенциал полуволны E_{1/2} восстановления кислорода и потенциал зоны проводимости E_{пз} для нанокompозитов на основе TiO₂.

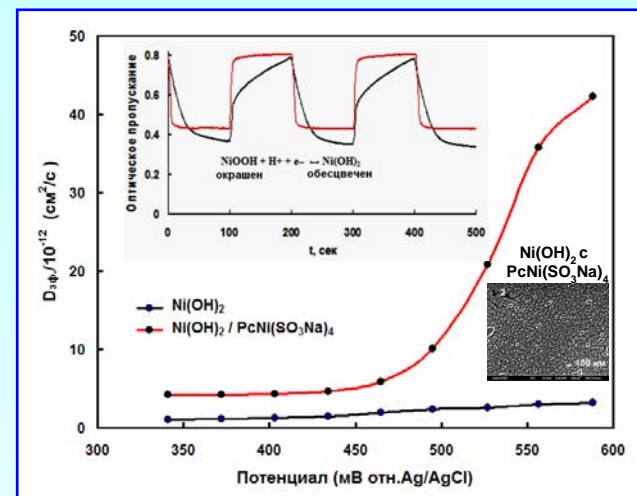


Рис.3 Зависимость эффективного коэффициента амбиполярной диффузии протонов и электронов D_{эф.} от потенциала для плёнки Ni(OH)₂ и композитной плёнки Ni(OH)₂ с молекулами PcNi(SO₃Na)₄.

На вставках - зависимость светопропускания этих плёнок в циклах окрашивания-обесцвечивания при ступенчатом изменении потенциала и наноструктура электрохимически осаждённой композитной плёнки.

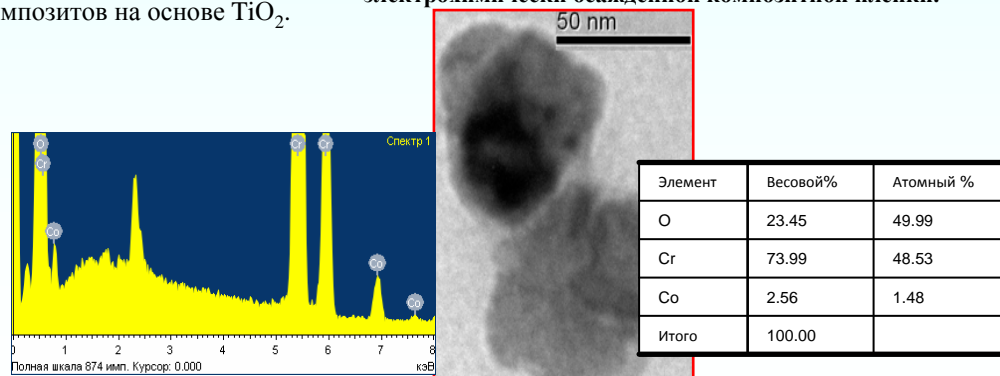
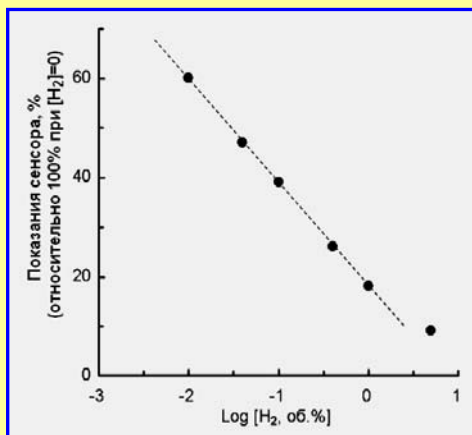
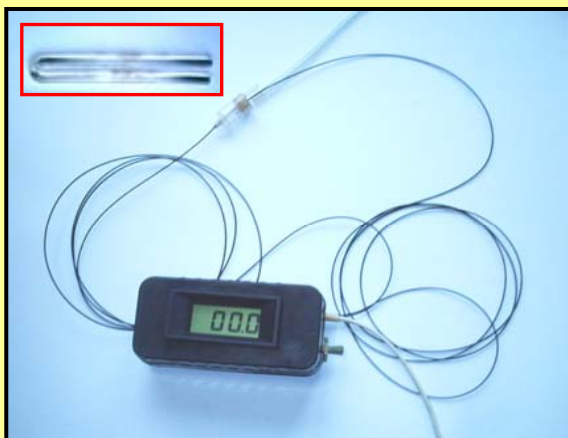


Рис.6 Нанокompозит на основе оксидных соединений хрома и кобальта, синтезированный методом электроосаждения из водных растворов. Слева показан энергетический спектр нанокompозита, полученный методом рентгенофлуоресцентного анализа.

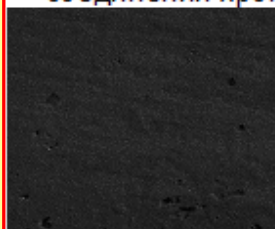
Использование синтезированных наноконпозитов



Лабораторный образец высокочувствительного (~ 0,001 об. % H₂) малогабаритного оптического сенсора водорода на основе эффекта нарушенного многократного полного внутреннего отражения света в световоде, покрытом пленкой WO₃/Pd (показан на вставке) и зависимость показаний сенсора от содержания H₂ в смеси с воздухом. Сенсор соединён с блоком индикации оптоволоконном.

Экспериментальный образец электрохимического сенсора, предназначенного для экспресс-анализа содержания кислорода в биологических жидкостях.

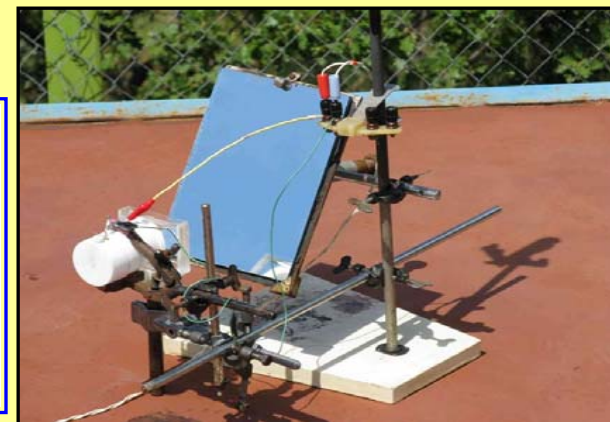
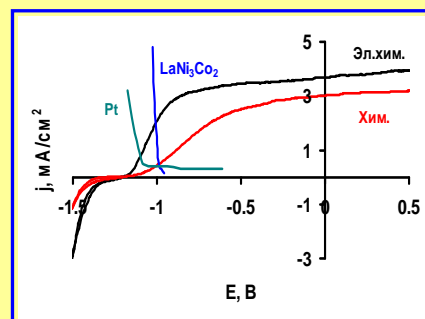
Применение композита на основе оксидных соединений хрома и кобальта (1-2%) для солнечных коллекторов



Микрофотография композита на основе оксидных соединений хрома и кобальта.

Результаты измерений оптических характеристик композита на основе оксидных соединений хрома и кобальта и сравнение с известными мировыми производителями.

Производитель	Вид покрытия	Коэффициент поглощения солнечной радиации, A _г	
THERMOSOLAR	Оксид алюминия, покрытый коллоидным никелем	0,94	
CROMOGEN	Электролитический хром	0,95	
IOHX	Композитный материал	Калибровка по эмали 0,98	Калибровка по зеркалу 0,98



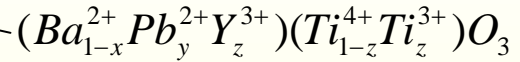
Вольт-амперные характеристики синтезированных фотоанодов при освещении мощностью 16 мВт/см² в растворе 1М КОН + 1М Na₂S и катодов LaNi₃Co₂ и Pt в растворе 30% КОН и фотоэлектрохимическая ячейка с лабораторным стендом для натуральных испытаний.



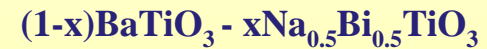
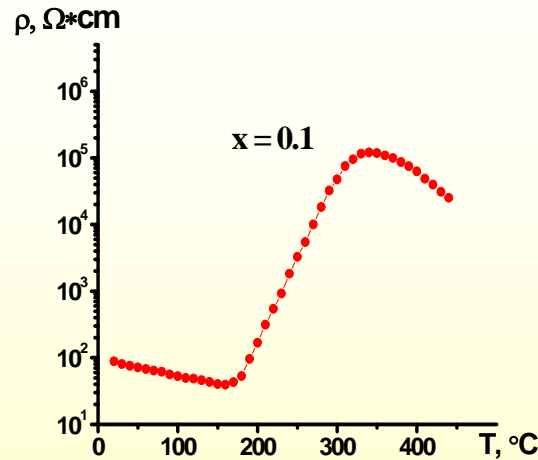
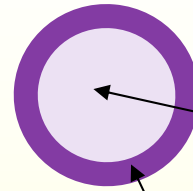
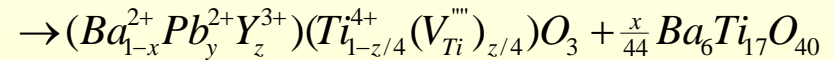
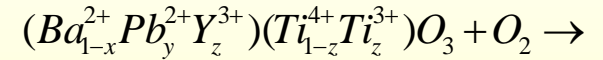
Високотемпературні сегнетоелектрики - напівпровідники з ефектом ПТКО



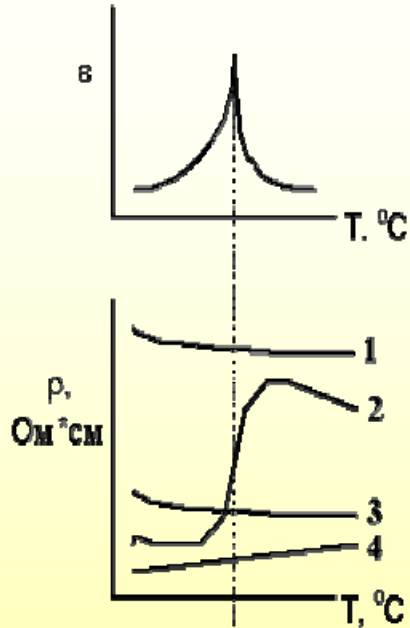
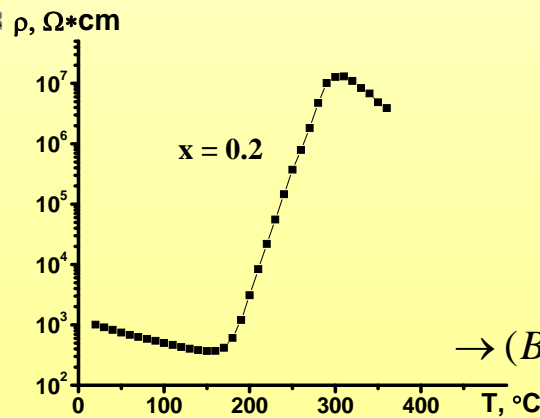
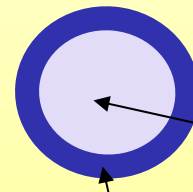
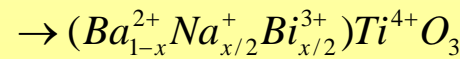
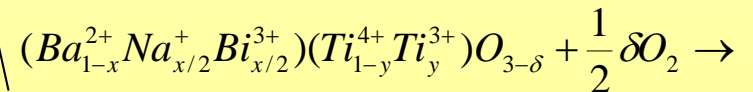
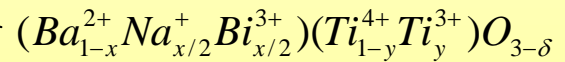
$T_C=120^\circ C$ $T_C=490^\circ C$



$x = y+z$

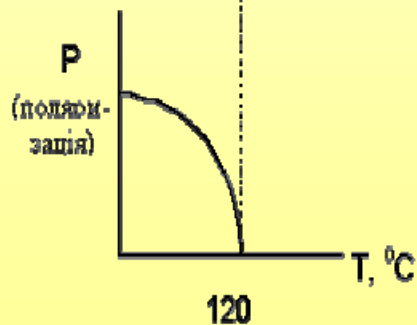


$T_C=120^\circ C$ $T_C=320^\circ C$



1- діелектрик
2- ПТКО

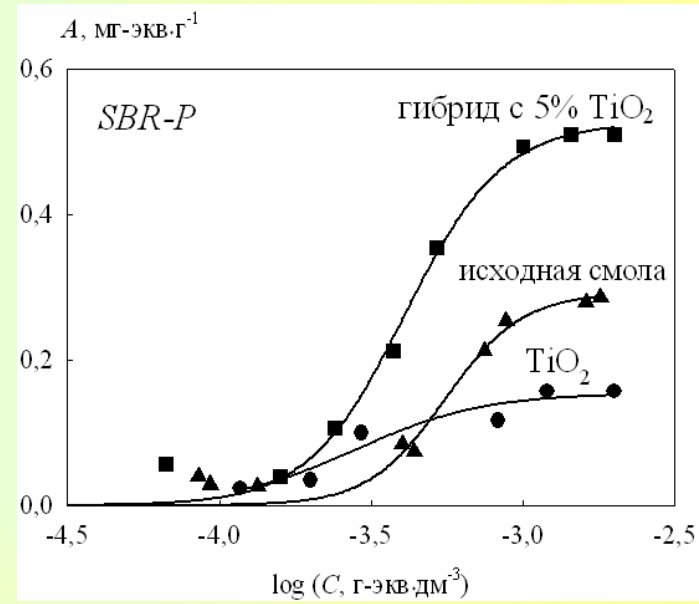
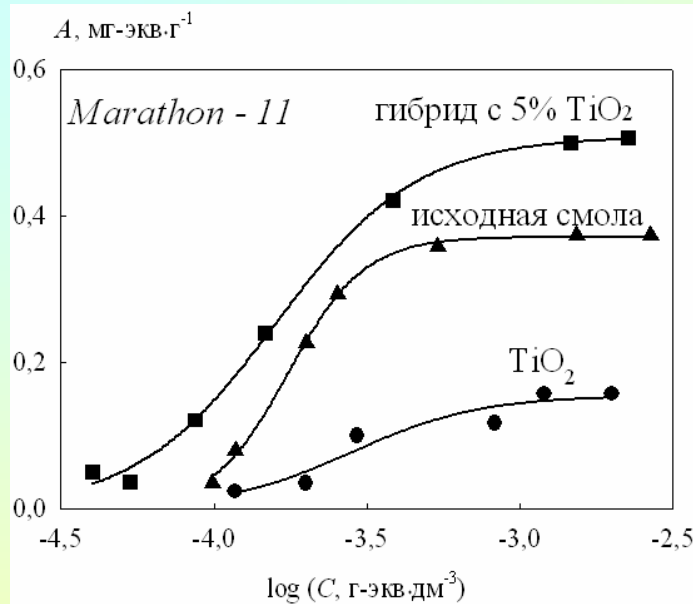
3- напівпровідник
4- метал



120



Гибридные органо-неорганические ионообменные материалы - поиск синергизма. Сорбция анионов As(V)



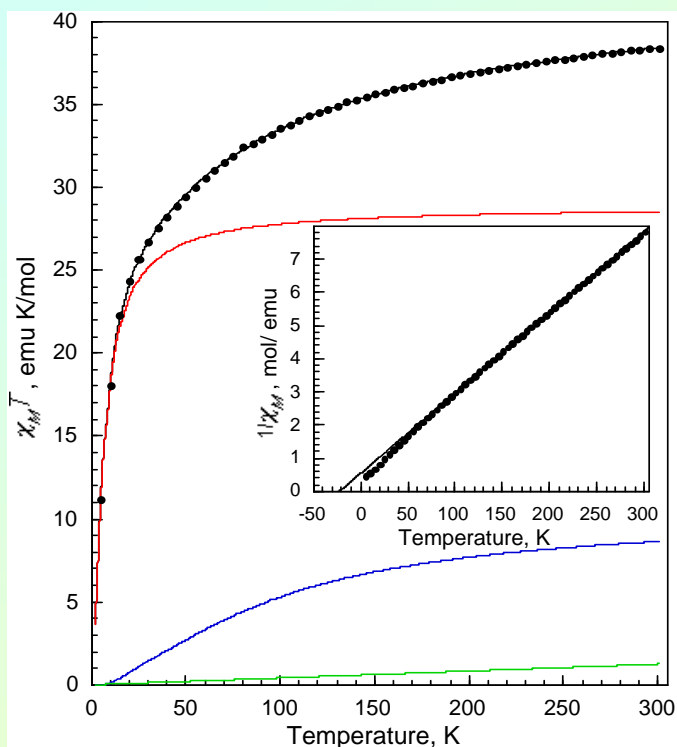
Ионообменный материал	Емкость, мг/г	Изменение емкости, %		Коэффициент распределения
		Теория	Эксперимент	
<i>SBR-P (Dowex)</i>	22	-		500
<i>SBR-P + 5% TiO₂</i>	38	1	67	1000
<i>Marathon 11 (Dowex)</i>	28	-		1400
<i>Marathon 11 + 5% TiO₂</i>	38	1	31	1600



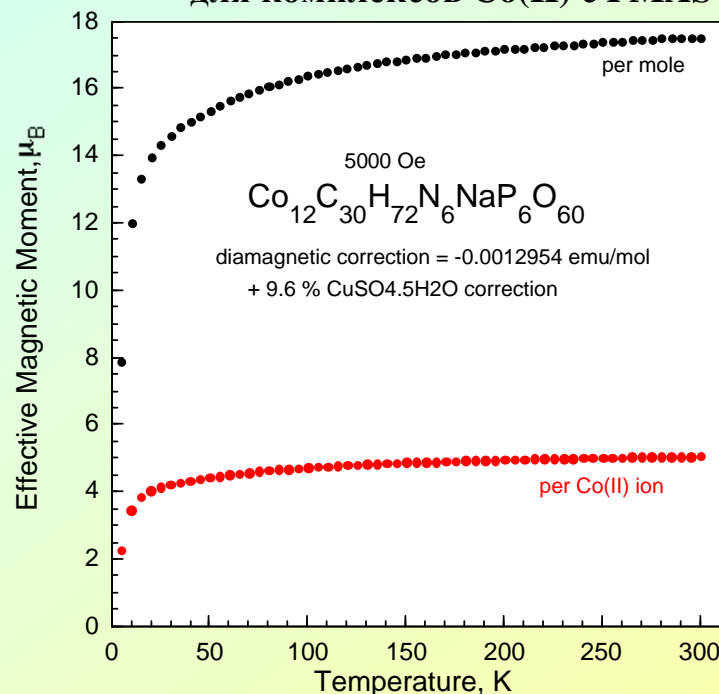
МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА КОМПЛЕКСОВ Co(II) И Ni(II) С ФОСФОНОМЕТИЛАМИНОЯНТАРНОЙ КИСЛОТОЙ



Температурная зависимость χ_{MT} получена при 0,5 Т для комплекса Co(II) с лучшей сходимостью в диапазоне 5-300 К (черная линия), полученная с $S_1 = S_2 = 3/2$, $J_1 = -15,3(7)$ см⁻¹ для обмена Co(1)·Co(1) (синяя линия), $J_2 = -1,06(2)$ см⁻¹ для обмена Co(1)·Co(2) (красная линия), $g_1 = 2,38(3)$ для Co(1), $g_2 = 3,06(2)$ для Co(2) и среднее $Na = 0,00030(15)$ ему/моль на ион кобальта (зеленая линия). Врезка: температурная зависимость $1/\chi_M$ в соответствии с законом Кюри-Вейсса



Эффективный магнитный момент для комплексов Co(II) с PMAS



для комплекса Co(II) $\mu = 18,13 \mu_B$ на моль комплекса или $5,23 \mu_B$ на моль кобальта; ($\mu_{\text{станд. Co(II)}} = 3,53 \mu_B$)

Супрамолекулярные кристаллические комплексы Co(II) и Ni(II) с H₄PMAS содержат 24-членный макроцикл, образуя полость туннельного типа с октаэдрически координированным атомом натрия. Комплексы – сильные парамагнетики при высоких температурах и проявляют слабые антиферромагнитные взаимодействия при низких температурах. Уникальная способность комплексов к кавитации обеспечена благоприятной пространственной суперпозицией донорных атомов лиганда. Варьирование переходных металлов, донорных атомов, длин мостиковых групп в молекуле лиганда открывают перспективы дизайна новых молекулярных архитектур при создании материалов для катализа, новых сорбентов, ловушек для катионов металлов, газовых абсорбентов, магнитных материалов и др.



Електрохімічна дезактивація

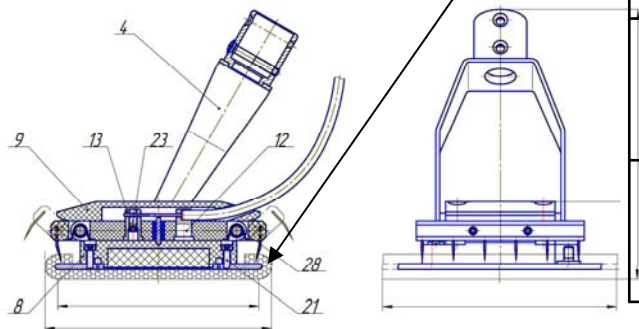
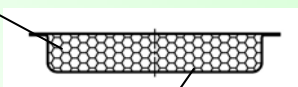
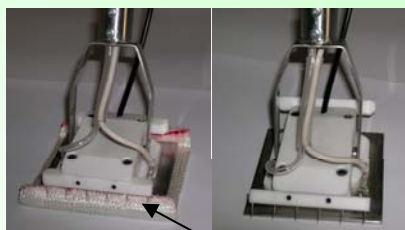
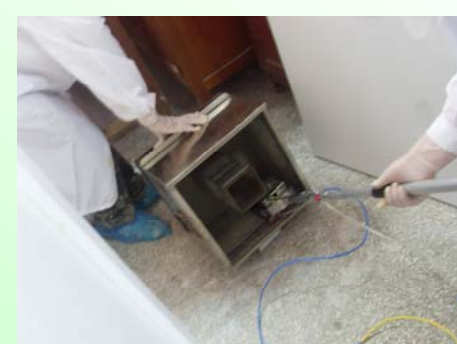


(спільний китайсько-український проект)

◆ Хімічна екологія

◆ Нові високоефективні хімічні процеси та матеріали

Тестування нової конструкції виносного електроду на дослідницькому ядерному центрі університету Сінхуа (Пекін)



Конструкційний матеріал	Умови та режим дезактивації	Радіоактивне забруднення, (β розпади/см ² хв.)		Ізотопний склад забруднення
		до дезактивації	після дезактивації	
Обладнання водопідготовки (12X18H10T)	Кислий розчин, $i = 10 \text{ А/дм}^2$, $\tau = 4 \text{ хв.}$;	450	35	¹³⁷ Cs, ¹³⁴ Cs, ⁶⁰ Co, ⁹⁰ Sr, ⁵⁹ Fe
Деталі арматури (Ст.3 плакована 12X18H10T)	Кислий розчин, $i = 35 \text{ А/дм}^2$, $\tau = 40 \text{ хв.}$;	$1 \cdot 10^6$	$3 \cdot 10^3$	¹³⁷ Cs, ⁹⁰ Sr, ⁶⁰ Co, ⁵⁵ Fe, ¹⁵⁴ Eu
Внутрішні стінки «гарячої камери» (12X18H10T)	Кислий розчин, $i = 8 \text{ А/дм}^2$, $\tau = 3 \text{ хв.}$;	360	10	¹³⁷ Cs, ¹³⁴ Cs, ⁶⁰ Co, ⁹⁰ Sr

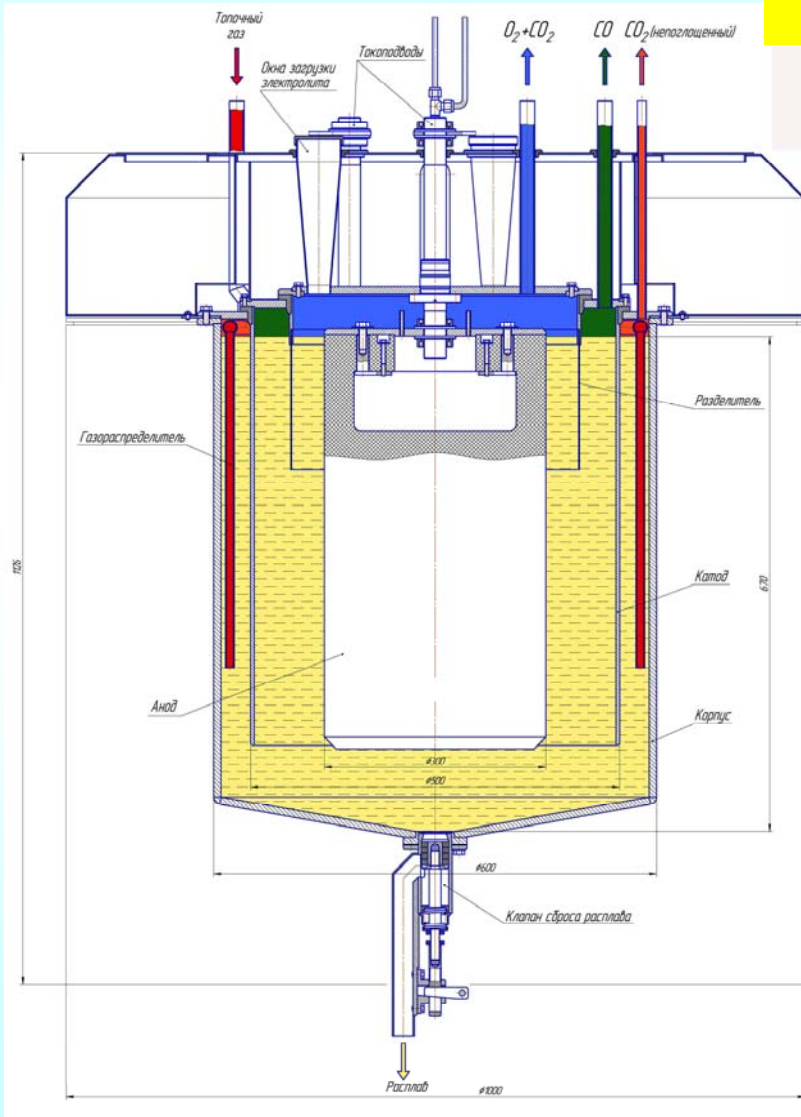
Електрохімічна конверсія CO₂ (“парникові гази”) в СО у розплавленому карбонаті літію (спільний ізраїльсько-український проект)



◆ Нові високоефективні хімічні процеси та матеріали

Дослідний зразок електролізера на струмове навантаження 1,2 кА (150 кг розплаву).

Виготовлено за проектом ІЗНХ компанією *Campus Tech. L. P.* (м. Хайфа, Ізраїль)



Катодний процес:

$\text{CO}_2 + 2e^- = \text{CO} + \text{O}^{2-}$, $\eta \approx 95\%$, $t = 900^\circ\text{C}$; 0,4 нм³СО/год.

Анодний процес:

$\text{CO}_3^{2-} = \text{CO}_2 + 1/2\text{O}^{2-} + 2e^-$

В розплаві:

$\text{CO}_2 + \text{Li}_2\text{O} = \text{Li}_2\text{CO}_3$



МІЖНАРОДНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО ІНСТИТУТУ ЗАГАЛЬНОЇ ТА НЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ ім. В.І. ВЕРНАДСЬКОГО НАН УКРАЇНИ

- **40** зарубіжних вчених і фахівців відвідали ІЗНХ: із Франції, КНР, Південної Кореї та ін.
 - **20** зарубіжних відряджень працівників ІЗНХ (за рахунок партнерів, грантів тощо)
 - **15** проектів, грантів (міжнародних) із зарубіжними партнерами:
 - 3 - (УНТЦ),
 - 2 - (7 Європейська програма),
 - 1 - (НАТО),
 - 1 - (РФФД)
 - 8 (договорів з Держінформнауки України)
- ФРН,
КНР,
Молдова,
Австрія,
Франція,
Словенія,
Росія,
Білорусь
- **48** статей опубліковано в англійських журналах, **20** статей – в журналах СНД
 - **2** установки виготовлено на замовлення зарубіжних партнерів



**КАДРОВИЙ СКЛАД
ІНСТИТУТУ ЗАГАЛЬНОЇ ТА НЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ
ім. В.І. ВЕРНАДСЬКОГО НАН УКРАЇНИ
у 2011 році**

<i>Загальна чисельність</i>	222
у т.ч. науковців	121
із них докторів наук	16
кандидатів наук	68
<i>Чисельність аспірантів</i>	22
<i>Вступили до аспірантури</i>	7
<i>Захищено дисертацій</i>	1 докторська 6 канд.
<i>Чисельність молодих дослідників</i>	46
із них кандидатів наук	10
<i>Прийнято на роботу молодих спеціалістів</i>	5
із них випускників аспірантури	3
випускників вузів	2



**ПОКАЗНИКИ ДІЯЛЬНОСТІ
ІНСТИТУТУ ЗАГАЛЬНОЇ ТА НЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ
ім. В.І. ВЕРНАДСЬКОГО НАН УКРАЇНИ
у 2011 році**

Опубліковано: статей	159
у т.ч. в англomовних журналах	40
в журналах СНД	20
тез доповідей на міжнародних конференціях	136
Отримано патентів на винаходи	9
Подано заявок на винаходи	10





ПРЕМІЇ, НАГОРОДИ, ВІДЗНАКИ НАУКОВЦІВ ІНСТИТУТУ ЗАГАЛЬНОЇ ТА НЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ ім. В.І. ВЕРНАДСЬКОГО НАН УКРАЇНИ



▲ Д-ру. хім. наук. **Є.А. Мазуренку** у складі колективу авторів присуджено **Державну премію України у галузі науки і техніки 2010 року** за цикл робіт «Розробка технологій і організація виробництва йод- і бромвмісних продуктів в Україні» (Указ Президента України від 20.05.11 № 594/2011).

▲ Академіка **А.Г. Білоуса** удостоєно Відзнаки НАН України “**За наукові досягнення**”.

▲ К.х.н. **Д.О. Дуриліну** і к.х.н. **С.О. Солопану** за роботу "Функціональні матеріали на основі складних оксидних систем (синтез, структура, властивості, використання)" присуджено **Премію Верховної Ради України найталановитішим молодим ученим в галузі фундаментальних і прикладних досліджень та науково-технічних розробок за 2011 рік** (постанова Верховної Ради України від 20.12.11 № 4181-VI).

▲ Д-ру хім. наук **О.А. Варзацькому** призначено **грант Президента України** для здійснення наукового дослідження “Синтез макробіциклічних комплексів та їх біомедичні дослідження як топологічних інгібіторів життєво важливих ферментів, РНК-полімерази, топоізомерази, ВІЛ-протеази для терапії та діагностики поширених захворювань” на 2011 рік (Указ Президента України від 30.09.11 № 961/2011)

▲ Науковці Інституту отримують **3 стипендії Президента України** для молодих вчених (к.х.н. *Н.В. Царик*, к.х.н. *С.Г. Гончаренко*, *С.Д. Кобилянська*),
2 стипендії НАН України для молодих вчених (*І.О. Слободянюк*, *Р.М. Пшеничний*)



Показники попиту на наукові журнали хімічного профілю

Наукові журнали Відділення хімії НАН України	Кількість незалежних користувачів (акаунтів) в базі даних Academy/Google (20.01.12)
Украинский химический журнал	16 500
Теоретическая и экспериментальная химия	12 500
Химия и технология воды	15 400
Полімерний журнал	7 670
Катализ и нефтехимия	610
Журнал органічної та фармацевтичної хімії	290
Фізика, хімія та технологія поверхні	542
Журналы РАН по тематике, родственной ИОНХ НАН Украины	
Журнал неорганической химии РАН	5 190
Электрохимия РАН	3 330
Координационная химия РАН	2 840