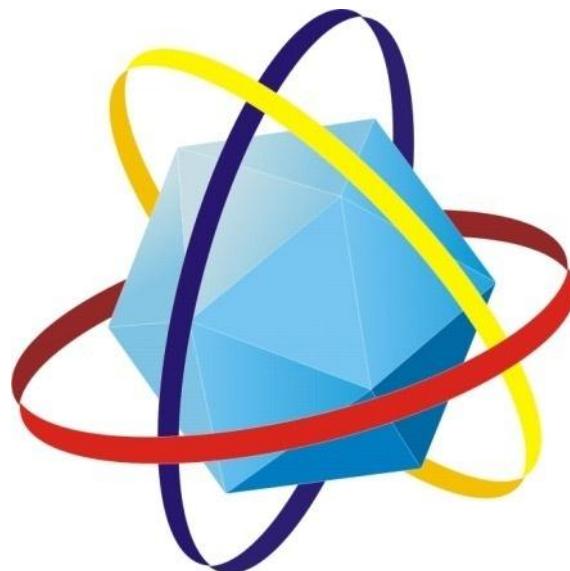


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ОАО «РОСНАНО»
НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО РОССИИ
ЮЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК ОТДЕЛЕНИЕ
ПРОБЛЕМ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ, НАНОФИЗИКИ И
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ФГБОУ ВПО «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**XI МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА: НАНОМАТЕРИАЛЫ,
НАНОТЕХНОЛОГИИ»**

22 – 27 апреля 2012 г.



**г. Ставрополь,
Россия**

УДК 644.2

Химия твердого тела: наноматериалы, нанотехнологии XI международная научная конференция. г. Ставрополь – Ставрополь: ФГБОУ ВПО СевКавГТУ, 2012 – 330 с.

Главный редактор
Синельников Борис Михайлович

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатели:

Синельников Б.М. – проф., д-р хим. наук, действительный член АТН РФ, Лауреат премии Правительства РФ, ректор ФГБОУ ВПО СевКавГТУ, г. Ставрополь, Россия.

Сопредседатели:

Третьяков Ю.Д. – проф., д-р хим. наук, академик РАН, МГУ, г. Москва, Россия; **Быков В.А.** – проф., д-р техн. наук, генеральный директор компании НТ-МДТ, г. Зеленоград, Россия;

Члены оргкомитета:

Ягудаев В.М. – Министр экономического развития Ставропольского края, канд. экон. наук, г. Ставрополь, Россия; **Губин С.П.** – проф., д-р хим. наук, ИОНХ, г. Москва, Россия; **Бамбуров В.Г.** – проф., д-р хим. наук, член-корреспондент РАН, советник РАН, ИХТТ УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия; **Рахманов А.А.** – проф., д-р техн. наук, генерал-лейтенант, вице-президент Российской академии ракетных и артиллерийских наук, Россия; **Благин А.В.** – проф., д-р физ.-мат. наук, ЮНЦ РАН, зав. лаб. «Кристаллы и структуры для твердотельной электроники», г. Ростов-на-Дону, Россия; **Тешев Р.Ш.** – проф., д-р техн. наук, Кабардино-Балкарский государственный университет, г. Нальчик, Россия; **Рембеза С.И.** – проф., д-р физ.-мат. наук, ВГТУ, г. Воронеж, Россия; **Голосной С.В.** – начальник сектора метрологического обеспечения нанотехнологий ФГУ "Ростовский ЦСМ", г. Ростов-на-Дону, Россия; **Shashi Paul** – проф., Научно-исследовательский центр критических технологий, университет Де Монфор, Великобритания; **Lutz J.** – проф., доктор, Кемницкий технический университет, Германия; **Yasunori Furukawa** – President of corporation “Oxide”, Japan; **Won-Gun Lee** – Заместитель директора центра нанотехнологий, президент corporation TPS, г. Дэгу, Южная Корея.

ISBN 5-9296-0157-7

© Северо-Кавказский государственный технический университет, 2012

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

<u>Лунин Л.С., Чеботарев С.Н., Пащенко А.С., Лунина М.Л.</u> Методы получения оптоэлектронных наноструктур	14
<u>ИБыков В.А.</u> Развитие аналитических и технологических комплексов для дизайн-центров микро- и наноэлектроники	26
<u>Голосной С.В.</u> Эффективность комплексного подхода к метрологическому обеспечению и оценке соответствия нанотехнологий	28
<i>Na Yong Han</i> Nano carbon under in-situ synthesis in carbon containing materials	30
<i>Won Guen Lee, Myoung-Bok Lee</i> Introduction of nano convergence practical application center (NCPAC)	30
<u>Кожистов Л.В., Костикова А.В., Козлов В.В.</u> Перспективные металлоуглеродные нанокомпозиты и углеродный нанокристаллический материал, полученные при ИК нагреве полимеров	31
<i>Yoshikawa A., Yanagida T., Yokota Y., Kurosawa S., Kamada K., Kawaguchi N., Fukuda K. and Nikl M.</i> Novel scintillator development; solid state chemistry, optical property, radiation response and practical application	48
<i>Yasunori Furukawa</i> Introduction of oxide's crystal business for varity of optical applications	50
<i>Tsyganov E.N., Dabagov S.B., Bavizhev M.D.</i> Cold fusion continues	51

ТОНКИЕ ПЛЕНКИ И НАНОГЕТЕРОСТРУКТУРЫ

<u>Благин А.В., Ефремова Н.П., Попов В.П., Середин Б.М.</u> Субструктуры, сформированные в арсениде галлия в условиях градиентной жидкофазной эпитаксии	58
<u>Подщипков Д.Г., Попов А.И., Гончарова Л.М., Лунина М.Л.</u> Структурное совершенство эпитаксиальных слоев узкозонных твердых растворов, полученных в поле температурного градиента	60
<u>Благина Л.В., Гончарова Л.М., Баранник А.А.</u> Зарождение островковых структур в твердых растворах на дислокационных каналах	62
<u>Лунин Л.С., Лунина М.Л., Кодин В.В., Ващенко С.Н.</u> Электрофизические свойства эпитаксиальных пленок, выращенных в поле температурного градиента	64

<i>Анохин А.С., Головко Ю.И., Мухортов В.М., Юзюк Ю.И.</i> Исследование многослойных гетероструктур на основе тинаната бария-стронция и феррита висмута методом спектроскопии комбинационного рассеяния света	67
<i>Гуртюева И.А.</i> Анализ методов расчета отражательной способности многослойных рентгеновских зеркал	68
<i>Благин А.В., Архипова Н.Ю., Баранник А.А.</i> Термомиграция жидкой зоны в матрице <i>Al-Ga-As</i> в комбинированном процессе жидкостной эпитаксии и зонной плавки	70
<i>Барбин Н.М., Терентьев Д.И.</i> Термодинамическое моделирование образования оксидной пленки на поверхности сплава <i>Pb-Bi</i>	73
<i>Безрядин Н.Н., Котов Г.И., Кузубов С.В., Титов С.А., Панин Г.А.</i> Физико-химические основы формирования наногетероструктур $A^{III}B^V$ - $A_2^{III}B_3^{VI}$	74
<i>Тарала В.А., Белаишов И.В.</i> Исследование влияния условий синтеза пленок DLC на величину внутренних напряжений в структурах <i>a-C:H/Si</i>	77
<i>Березин В.М., Соловьев А.А., Троицкий А.А.</i> Особенности эффекта холла в тонких металлических пленках	79
<i>Богданов С.А., Захаров А.Г.</i> Вариация газовой чувствительности сенсора на основе неоднородного полупроводника, обусловленная эффектом поля	80
<i>Девицкий О.В., Залозный А.Н.</i> Теоритическое исследование особенностей атомного и электронного строения оксида индия и ITO	82
<i>Богданов С.А., Захаров А.Г.</i> Массоперенос в чувствительном слое сенсора газа под влиянием поверхностного заряда при хемосорбции	84
<i>Девицкий О.В., Залозный А.Н.</i> Исследование влияния энергии лазера на процесс получения тонких пленок ITO методом лазерной абляции	86
<i>Зольников К.П., Абдрашитов А.В., Псахье С.Г.</i> Моделирование синтеза наночастиц при синхронном электрическом взрыве металлических проволочек	87
<i>Зольников К.П., Коноваленко Ив.С., Псахье С.Г.</i> Моделирование особенностей формирования и поведения тонкопленочных наноструктур при нагреве	89

<i>Иванова А.А., Сурменева М.А., Пичугин В.Ф., Эппле М., Сурменев Р.А.</i>		
Структура биосовместимых кальций-фосфатных покрытий, осажденных методом ВЧ-магнетронного осаждения	92	
<i>Какурина Н.А., Какурин Ю.Б.</i>	Моделирование влияния	
монохроматического света на величину чувствительности сенсора газа на основе неоднородного полупроводника	94	
<i>Какурина Н.А., Какурин Ю.Б.</i>	Размерные эффекты в неоднородных полупроводниковых нанокомпозитных слоях и их влияние на чувствительность сенсора газа	96
<i>Кирдянкин Д.И., Аминов Т.Г., Шабунина Г.Г., Бушева Е.В.</i>	Магнитные нанокластеры в твердых растворах на основе $Cu_{0.5}Fe_{0.5}Cr_2S_4$.	98
<i>Асташенкова О.Н., Корляков А.В.</i>	Исследование внутренних механических напряжений в наноразмерных плёнках	100
<i>Кострюков В.Ф., Миттова И.Я.</i>	Синтез наноразмерных пленок на $GaAs$ под воздействием композиций оксидов-хемостимуляторов	102
<i>Евсеев В.А., Харламов Н.А., Кузнецов Г.Д., Сафаралиев Г.К., Султанов А.О., Делян В.И.</i>	Расчет физико-химических параметров смешения в квазибинарной системе $(SiC)_{1-x}(AlN)_x$	105
<i>Кузнецов Ю.И., Чиркунов А.А., Горбачев А.С., Филиппов И.А.</i>	Модификация поверхности металлов наноразмерными органическими соединениями для повышения их коррозионной стойкости	107
<i>Сенокосова И.А., Кузнецова С.А.</i>	Синтез пленок Fe_2O_3 из пленкообразующих растворов комплексных соединений железа(III)	109
<i>Лапин В.А.</i>	Исследование спектров рамановского рассеяния на островках Ge на Si (100) разных типов	111
<i>Лапин В.А.</i>	Оптимизация установки МЛЭ «ЦНА» для выращивания микро- иnanoструктур Ge/Si и $GeSi/Si$	113
<i>Козырев Е.Н., Стратейчук Д.М., Юхно К.Н., Кюев К.Ю., Латария М.М., Перепелицина А.С., Пицхелаури Г.З., Аскеров Р.О.</i>	Морфологические особенности роста пористого оксида алюминия полученного в импульсном режиме анодирования	115
<i>Лисицын С.В., Пигулев Р.В., Сидоров К.И., Валюхов Д.П.</i>	Теоретическое представление процесса кристаллизации пятикомпонентного твердого раствора $InGaSbBiAs$	116

<u>Майорова Т.Л.</u> , <u>Клюев В.Г.</u> , <u>Михалевский А.А.</u> . Влияние примеси <i>Li</i> и <i>Na</i> на кинетические свойства фотопроводимости пиролитических пленок <i>CdS</i>	120
<u>Малышкина О.В.</u> , <u>Мовчикова А.А.</u> , <u>Калугина О.Н.</u> , <u>Сегеда С.О.</u> . Распространение температурных волн в слоистых структурах с различными термодинамическими характеристиками	122
<u>Смирнова З.И.</u> , <u>Маскаева Л.Н.</u> , <u>Марков В.Ф.</u> , <u>Кузнецов М.В.</u> . Исследование состояния поверхности пленки селенида свинца после выдержки в комплексном растворе соли олова(II)	124
<u>Никольская Л.В.</u> , <u>Парамонов А.В.</u> , <u>Ермолов А.В.</u> . Моделирование гетероструктур на основе ферромагнитного полупроводника <i>EuS</i>	127
<u>Овечкина Н.М.</u> , <u>Семенов В.Н.</u> . Получение и свойства пиролитических пленок сульфидов олова и свинца	129
<u>Акчурин Р.Х.</u> , <u>Егорова Е.В.</u> , <u>Мармалюк А.А.</u> , <u>Ладугин М.А.</u> , <u>Сурнина М.А.</u> . Анализ условий создания массивов квантовых точек в системе <i>InAs/GaAs</i> капельным методом	130
<u>Тарала В.А.</u> , <u>Титаренко А.А.</u> . Синтез плёнок ультрананокристаллического алмаза на кремнии	132
<u>Троицкий А.А.</u> , <u>Березин В.М.</u> . Графеноподобные углеродные пленки, получаемые электронным распылением в вакууме	135
<u>Харламов Н.А.</u> , <u>Суцков В.П.</u> , <u>Сафаралиев Г.К.</u> , <u>Султанов А.О.</u> , <u>Кузнецов Г.Д.</u> . Параметры наногетероструктуры ультрафиолетового светодиода на основе твердых растворов $(SiC)_{1-x}(AlN)_x$	137
<u>Лунин Л.С.</u> , <u>Чеботарев С.Н.</u> , <u>Пашенко А.С.</u> , <u>Болобанова Л.Н.</u> , <u>Дудников С.А.</u> . Моделирование зарождения германиевых квантовых точек на кремнии при градиентной ионно-лучевой кристаллизации	139
<u>Цветкова Е.А.</u> , <u>Николайчук Г.А.</u> , <u>Иванов В.П.</u> . Сверхширокополосные радиопоглощающие покрытия на основе наноструктурированных пленок	141
<u>Козырев Е.Н.</u> , <u>Стратейчук Д.М.</u> , <u>Юхно К.Н.</u> , <u>Кюев К.Ю.</u> , <u>Латария М.М.</u> , <u>Перепелицина А.С.</u> , <u>Пицхелаури Г.З.</u> , <u>Аскеров Р.О.</u> . Наноструктурированные пленки оксида алюминия: синтез, исследования и возможные применения	143
<u>Кожитов Л.В.</u> , <u>Муратов Д.Г.</u> , <u>Якушико Е.В.</u> , <u>Пушкарев М.А.</u> . Особенности морфологии пленок вертикально ориентированных УНТ, полученных методом MPCVD	144

<i>Андрюшечкин С.Е.</i>	Инструментальное изучение структуры полупроводниковых пленок полисульфида меди	146
<i>Арзуманян Г.В., Колпачёв А.Б., Колпачёва О.В.</i>	Моделирование распределения потенциала в нанометрических гетероструктурах кремний – переходной металл – кремний с различной толщиной металлического слоя	149
<i>Томина Е.В., Сладкопевцев Б.В., Миттова И.Я., Ермаков И.Н.</i>	Влияние композиции оксидов $V_2O_5 + Al_2O_3$, вводимых через газовую фазу, на термическое окисление InP	151
<i>Багнюков К.Н., Буслов В.А., Ассесоров А.В.</i>	Мультисенсорный микроэлектронный датчик газов	153
<i>Рембеза С.И., Рембеза Е.С., Плотникова Е.Ю., Воронов П.Е., Онопко М.В., Михайлов С.Н.</i>	Тонкопленочные металлооксидные транзисторы для прозрачной электроники и газовой сенсорики	155
<i>Рембеза С.И., Свистова Т.В., Рембеза Е.С., Кошелева Н.Н.</i>	Синтез и свойства нанокомпозита SnO_2 с многостенными углеродными нанотрубками	157
<i>Саныгин В.П., Изотов А.Д.</i>	Обменное взаимодействие $Mn-Mn$ на дислокациях $InSb$	160
<i>Алиев А.Р., Ахмедов И.Р., Какагасанов М.Г., Янгиева Н.С.</i>	Область предперехода в кристаллических перхлоратах	161
<i>Воробьев А.Ю.</i>	Рост углеродных нанотрубок при разбиении и инкапсулировании каталитических наночастиц	163
<i>Небольсин В.А., Завалишин М.А.</i>	Синтез нитевидных кристаллов твердого раствора Si/Ge	165
Монокристаллические материалы для наноэлектроники		
<i>Беленков Е.А., Грешияков В.А.</i>	SiC , Si и C фазы с алмазоподобной структурой	167
<i>Колесников А.И., Гавалян О.Ю., Каравашина К.А., Павлухов М.С., Каплунов И.А.</i>	Влияние наноструктуры поверхности на оптическое пропускание монокристаллов парателлурита и германия	169
<i>Каплунова Е.И., Мамкина Н.О., Каплунов И.А.</i>	Магнитоэлектрические гетероструктуры на основе пьезокерамики и наноструктурированных магнитострикционных материалов	171

<u>Малышкина О.В.</u> , <u>Колесников А.И.</u> , <u>Айдинян Н.В.</u> , <u>Гавалян М.Ю.</u> Анизотропия диэлектрических свойств монокристаллов парателлурита.	172
<u>Семенов Н.Ф.</u> , <u>Кочурихин В.В.</u> , <u>Синельников Б.М.</u> Выращивание крупных монокристаллов $Y_3Al_5O_{12}$ методом Киропулоса	174
<u>НАНОЧАСТИЦЫ И НАНОКОМПОЗИТЫ</u>	
<u>Магомедов М.Н.</u> Поверхностная энергия ГЦК фуллерита из C_{60}	177
<u>Магомедов М.Н.</u> Зависимость модуля упругости от размера и формы нанокристалла	179
<u>Koutzarova T.</u> , <u>Kolev S.</u> , <u>Subov P.</u> , <u>Kovacheva D.</u> , <u>Ghelev Ch.</u> , <u>Bliznakova I.</u> , <u>Krezhov K.</u> , <u>Nedkov I.</u> Structural and magnetic properties of multiferroic y-type hexaferrites	181
<u>Slavov D.</u> , <u>Krasteva A.</u> , <u>Subov P.</u> , <u>Cartaleva S.</u> Dark and bright velocity selective optical pumping resonances in nanometric cells filled with Cs vapor	183
<u>Абачараев М.М.</u> , <u>Абачараев И.М.</u> Восстановление шеек коленчатых валов судовых быстроходных дизелей нанесением износостойких плазменных покрытий	186
<u>Банников В.В.</u> , <u>Шеин И.Р.</u> , <u>Ивановский А.Л.</u> , <u>Бамбуров В.Г.</u> Компьютерный дизайн новых материалов для спинtronики на основе слоистых «1111» фаз	188
<u>Еняшин А.Н.</u> , <u>Ивановский А.Л.</u> , <u>Бамбуров В.Г.</u> DF-TB моделирование структур и электронных свойств новых графеноподобных нанокарбидов титана: Ti_2C и Ti_3C_2	191
<u>Арчаков И.Ю.</u> , <u>Конаков В.Г.</u> , <u>Соловьева Е.Н.</u> Исследование структуры нанокерамического лазерноспекаемого материала для турбостроения	192
<u>Красильников В.Н.</u> , <u>Бакланова И.В.</u> , <u>Переляева Л.А.</u> , <u>Бамбуров В.Г.</u> Синтез и люминесценция наноразмерных твердых растворов $Sc_{1-x}Ln_x(CH_3COO)_3$	194
<u>Бушева Е.В.</u> , <u>Шабунина Г.Г.</u> , <u>Ефимов Н.Н.</u> , <u>Аминов Т.Г.</u> Магнитные нанокластеры в Cu_3AsS_4 , легированном Mn	196
<u>Власов А.В.</u> , <u>Чернецкий И.В.</u> , <u>Карташов В.В.</u> Технологические особенности получения наномодифицированной оксидной керамики	198
<u>Миргород Ю.А.</u> , <u>Борщ Н.А.</u> , <u>Бородина В.Г.</u> , <u>Юрков Г.Ю.</u> , <u>Тимаков Д.И.</u> Получение и исследование наночастиц золота из скрапа	200

<i>Чиганова Г.А., Высотин А.В., Лямкина Н.Э., Мордвинова Л.Е</i>	
Получение высокодисперсного $Al_2O_3-Cr_2O_3$ лазерной обработкой гидроксидов	203
<i>Гальченко Т.Г.</i> Исследование ФСЛ ($Zn_{0,999-x}Pb_{0,001}Cu_x)S$	204
<i>Гончаренко А.А., Воробьев В.А., Манаширов О.Я.</i> Исследование влияния температуры синтеза на интенсивность ИК-люминесценции $Y_2WO_6:Yb^{3+}$	206
<i>Егорышева А.В., Володин В.Д., Скориков В.М.</i> Синтез и люминесцентные свойства прозрачной оксифторборатной стеклокерамики, содержащей легированные европием нанокристаллы CaF_2	207
<i>Efimov N.N., Aminov T.G., Shabunina G.G., Busheva E.V., Novotortsev V.M.</i> Magnetic properties of nanostructured iron impurities in $CuInSe_2$	210
<i>Зуев М.Г., Соковнин С.Ю., Ильвес В.Г.</i> Силикатные нанолюминофоры со структурой оксиапатита	211
<i>Зуев М.Г., Викторов Л.В., Заболоцкая Е.В., Васин А.А.</i> Рентгенолюминофоры $Ca(Sr)_2Gd(Y)_8Si_6O_{26}:Eu$ со структурой оксиапатита	213
<i>Изотов А.Д., Изотова В.О., Маврикиди Ф.И.</i> Геометрия как параметр в процессах создания материалов	215
<i>Карпович Н.Ф., Макаревич К.С., Пугачевский М.А.</i> Получение нанокристаллического TiO_2 .	217
<i>Коваленко Л.Ю., Меженина О.А., Бурмистров В.А.</i> Изменение структуры мелкодисперсной полисурьмяной кислоты при ионном обмене	218
<i>Кожитов Л.В., Козлов А.В., Козлов В.В.</i> Свойства термообработанного поликарилонитрила и его композита с наночастицами Ag	220
<i>Кожитов Л.В., Костикова А.В., Козлов В.В.</i> Синтез нанокомпозита из системы $FeCl_3 \cdot 6H_2O/NiCl_2 \cdot 6H_2O$ /поликарилонитрил при помощи ИК-нагрева	222
<i>Попкова А.В., Кожитов Л.В., Козлов В.В.</i> Синтез и свойства кобальтуглеродных нанокомпозитов при ИК-нагреве	224
<i>Колосов В.Н., Орлов В.М., Прохорова Т.Ю., Мирошниченко М.Н.</i> Прочностные и электрические характеристики анодов конденсаторов из наноразмерных tantalовых порошков	226

<u>Костюков С.В., Манаширов О.Я., Воробьев В.А.</u> Изучение зависимости интенсивности люминесценции $Y_{0.9-x}Nd_{0.1}Tm_xAl_3(BO_3)_4$ от концентрации ионов тулия	228
<u>Kuzharov A.S., Lomachenko K.A., Soldatov A.V., Konoplev B.G., Ageev O.A., Ryzhkin A.A., Kuzharov A.A.</u> Titanium nitride coating on hard VK8 alloy: investigation of the nanostructure by means of atomic force microscopy and xanes spectroscopy	230
<u>Конаков В.Г.</u> Нанокерамика на основе диоксида циркония для создания высокотемпературных кислородных сенсоров	232
<u>Kuzharov A.S., Lukyanov B.S., Khalanski K.N., Pugachev A.D.</u> , Photochromism of cationactive spiroypyrrans on the nanosize silver clasters	234
<u>Курапова О.Ю., Голубев С.Н., Ушаков В.М.</u> Криохимические методы обработки гелей для получения наноразмерных прекурсоров оксидной керамики на основе диоксида циркония	236
<u>Лянгузов Н.В., Жилин Д.А., Несветаев Д.Г., Николаев А.Л., Кайдашев Е.М.</u> Получение и исследование фотоприемника $n\text{-ZnO}/p\text{-Si}$ с наночастицами металлов	239
<u>Лойко П.А., Юмашев К.В.</u> Оптические свойства алюмо-щелочесиликатных стекол с наночастицами сульфида свинца PbS	242
<u>Лянгузов Н.В., Жилин Д.А., Николаев А.Л., Кайдашев Е.М.</u> Получение методом магнетронного распыления и исследование плазмонных резонансов в наночастицах серебра	244
<u>Меженина О.А., Бирюкова А.А., Бурмистров В.А.</u> Получение и ионообменные свойства мелкоразмерных частиц вольфрамосурьмяной кислоты	246
<u>Кожитов Л.В., Муратов Д.Г., Карпачева Г.П., Земцов Л.М., Дзидзигури Э.Л., Якушко Е.В.</u> Особенности формирования металлоуглеродных нанокомпозитов на основе полиакрилонитрила и ацетатов цинка и меди	248
<u>Новик Н.Н., Голубев С.Н., Пивоваров М.М., Ушаков В.М.</u> Мембранные из нанокерамики состава $92\text{ZrO}_2\text{-}8\text{Y}_2\text{O}_3$ (МОЛ.%) для высокотемпературных топливных элементов	250
<u>Озкан С.Ж., Карпачева Г.П., Дзидзигури Э.Л., Ефимов М.Н.</u> Нанокомпозитный магнитный материал на основе полидифениламина и наночастиц кобальта	252
<u>Перевислов С.Н.</u> Получение и свойства материалов на основе карбида кремния с использованием наноразмерных порошков	255

<u>Озкан С.Ж.</u> , <u>Еремеев И.С.</u> , <u>Карпачева Г.П.</u>	Наноастицы <i>Fe₃O₄/полидифениламин-2-карбоновой кислоты: синтез, структура, свойства</i>	256
<u>Поздняков Е.И.</u> , <u>Манаширов О.Я.</u> , <u>Воробьев В.А.</u>	Изучение зависимости интенсивности и спектров люминесценции $(Y_{1-x}Yb_{0,2}Tm_x)_3Al_5O_{12}$ при возбуждении лазерным излучением с длиной волны 940 нм	259
<u>Рустамова Е.Г.</u> , <u>Запорожец М.А.</u> , <u>Губин С.П.</u>	Сравнительное изучение структурных, морфологических и магнитных характеристик магнетита в жидкофазной дисперсии и в матрице полиэтилена	261
<u>Селезенев Р.В.</u> , <u>Сабашный Д.В.</u> , <u>Степанов С.А.</u> , <u>Макаров А.И.</u> , <u>Данилов Д.Н.</u>	Получение наночастиц на основе диоксида германия и исследование их оптических свойств	263
<u>Селионина Л.А.</u> , <u>Наливайко Т.М.</u> , <u>Мишенина Л.Н.</u>	Влияние параметров золь-гель процесса на формирование структуры при синтезе алюмината кальция	264
<u>Тимченко В.П.</u> , <u>Серов А.В.</u>	Строение наночастиц селена стабилизованных поливинилпирролидоном	267
<u>Амосов А.П.</u> , <u>Новиков В.А.</u>	Получение биосовместимых наноматериалов с применением метода растворного СВС	269
<u>Соловей Н.П.</u> , <u>Гуин В.С.</u>	Исследование процессов зарождения и роста нанокристаллической фазы $CuInX_2$ ($X = Se, Te$) в матрице стекла	270
<u>Фреик Д.М.</u> , <u>Лоп'янко М.А.</u> , <u>Межиловская Л.И.</u> , <u>Лысюк Ю.В.</u>	Наноматериалы и проблемы термоэлектричества (обзор)	273
<u>Чернецкий И.В.</u> , <u>Власов А.В.</u>	Упрочнение керамики на основе оксида циркония добавками нанопорошков	275
<u>Хорошилова С.Э.</u> , <u>Ясная М.А.</u> , <u>Блинов А.В.</u> , <u>Кравцов А.А.</u>	Выбор оптимального прекурсора для синтеза наноразмерного ZnO золь-гель методом	276
<u>Юзюк Ю.И.</u> , <u>Анохин А.С.</u> , <u>Лянгузов Н.В.</u> , <u>Мальцев Ю.Ф.</u>	Динамика решетки при фазовом переходе в нанотрубках титаната висмута	278
<u>Шаляпина А.Я.</u> , <u>Соловьева А.Ю.</u> , <u>Запорожец М.А.</u> , <u>Хохлов Э.М.</u> , <u>Фатюшина Е.В.</u> , <u>Буслаева Е.Ю.</u> , <u>Губин С.П.</u>	Композиционные материалы на основе графена с наночастицами оксида цинка	280
<u>Вакалов Д.С.</u> , <u>Крандиевский С.О.</u> , <u>Семенков А.С.</u> , <u>Любителев Д.А.</u> , <u>Марьин А.П.</u> , <u>Михнев Л.В.</u>	Исследование механизмов фотовозбуждения центров свечения кристаллофосфора $SrTiO_3:Pr^{3+}, Al$	283

<i>Кожитов Л.В., Костишин В.Г., Морченко А.Т., Нуриев А.В., Юданов Н.А., Королев Ю.М., Похолок К.В., Филимонов Д.С.</i>	
Приготовление, структурные и магнитометрические исследования металлополимерных и металлоуглеродных нанокомпозитов на основе 3d-элементов и их соединений	285
<i>Еськин С.В., Кособудский И.Д., Жималов А.Б., Ушаков Н.М.</i>	
Широкополосные просветляющие нанопокрытия на основе аморфного диоксида кремния	288
<i>Хорошилова С.Э., Ясная М.А., Кравцов А.А., Блинов А.В.</i> Синтез стабильных золей наночастиц меди	289
<i>Нестеров А.А., Панич А.Е., Панич А.А.</i> Процессы формированияnano- и мезоуровня пьезокерамики, изготавливаемой из nano- и ультрадисперсных порошков пьезофаз»	291
<i>Крандиевский С.О., Вакалов Д.С., Остапенко Е.А., Скоморохов А.А., Новрузов Н.Н., Яровой А.В., Ильясов А.Ш., Михнев Л.В.</i> Модуляция фотолюминесценции дисперсного $SrTiO_3:Pr^{3+}$, Al импульсным электрическим полем	293
<i>Левин А.Д., Андрюшечкин С.Е., Шмыткова Е.А.</i> Возможности метода динамического рассеяния света для характеристики наночастиц, используемых в композитных материалах	295
<i>Нестеров А.А., Панич А.А., Панич А.Е.</i> Исследование особенностей технологии изготовления пьезокерамики на основе наноразмерных порошков слоистых фаз типа титанатов висмута	296
<i>Нестеров А.А., Панич А.Е., Панич А.А.</i> Влияние размеров частиц порошков на кристаллографическое строение фаз систем $BaTiO_3$ – $SrTiO_3$ и $CaTiO_3$ – $PbTiO_3$	299

ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИКА ДЛЯ СИНТЕЗА И ИССЛЕДОВАНИЯ НАНОСТРУКТУР

<i>Захваев С.Г.</i> Современный рентгеновский анализ в материаловедении	303
<i>Елагин А.А., Бекетов А.Р., Баранов М.В., Шишкин Р.А.</i> Способ и установка для промышленного получения наноразмерного нитрида алюминия	304
<i>Сабашный Д.В., Резник Е.Н., Данилов Д.Н.</i> Применение высокочастотной звуковой кавитации для синтеза наноразмерных материалов	306

<i>Эльмурзаев М.Б., Межидов В.Х., Муртазаев С-А.Ю.</i> Особенности микроанализа химического состава наноструктурных систем дисперсионно-энергетическим спектрометром (ДЭС) растрового электронного микроскопа	307
<i>Шафоростов А.А., Неудачина В.С.</i> Современные подходы к исследованию наноматериалов и поверхности: решения thermo fisher scientific	310
<i>Белов А.В.</i> Разработка и аттестация стандартных образцов состава и свойств наноматериалов	311
<i>Белый В.И.</i> Роль проблемно-ориентированных методик измерений в метрологическом обеспечении нанотехнологий	312
<i>Булыгин Ф.В., Драчева О.Е., Лясковский В.Л., Федоренко В.С.</i> Метрологическое обеспечение измерений в субнанометровом диапазоне с применением природных констант	313
<i>Тихомиров А.А.</i> Основные направления развития методов зондовой микроскопии и интегрированные решения на их основе	315
<i>Мезенева И.А.</i> Проектирование и комплексное оснащение лабораторий и производственных участков «под ключ»	317
<i>Куваев К.Ю.</i> Современные методы формирования функциональных слоев и структур в микро- и наноэлектронике. технологическое оборудование: oxford instruments plasma technology	318
<i>Полетаев А.А.</i> Современные методы и технологий для изучения структуры и поверхности твёрдых тел	320
<i>Шуравин А.С.</i> Анализ тонкопленочных структур методами рентгеновской дифракции, рентгеновской рефлектометрии и рентгеновской топографии: системы jordan valley semiconductors	322
<i>Теребкова Т.В., Зубенко А.В.</i> Современные решения термо техно для анализа наноматериалов	323
<i>Рахимов А.Т., Синельников Б.М., Скворцов В.Э., Воробьев В.А., Бавижев М.Д.</i> Катодно-люминесцентные осветительные лампы с высоким ускоряющим полем	324
<i>Алфавитный указатель</i>	326

high power infrared lasers, green lasers, and UV lasers. Those are used for laser sensing, display, material processing and biomedical applications. Oxide developed DCCZ technology as a unique commercial growth method which enable precise control of composition of non-congruent materials, and applied this technology for *Nd:YVO₄*, *Nd:YAG*, and *Ce:LSO* crystals. In the past ten years after establishment, Oxide introduced crystal growth technology FZ, Vertical BZ, CZ, EFG, TSSG, KY as well as DCCZ, and grew more than 10 different types of oxide single crystals such as *LN*, *LT*, *YVO₄*, *TiO₂*, *LBO*, *YAG*, *LGT*, *STO*, *LSO*, *LYSO*, *BGO*, *BSO*, *KT*, *KTN*, *CLBO*, *BBO*, Sapphire, etc.

In this report, we will discuss Oxide growth activity and business of oxide single crystals.

COLD FUSION CONTINUES

Tsyganov E.N.¹, Dabagov S.B.², Bavizhev M.D.³

¹University of Texas Southwestern Medical Center at Dallas, Texas, USA

²Lebedev Physical Institute, Russia

³North-Caucasus State Technical University, Russia

Abstract

Accelerator experiments on fusion show a significant increase in the probability of interaction when target nuclei are imbedded in a conducting crystal. These experiments open a good perspective on the problem of so-called cold DD nuclear fusion. Here this approach is applied to another fusion processes, and some possible drawbacks are discussed.

1. Introduction

Experiments of M. Fleischmann and S. Pons [1], performed more than 20 years ago and initially claimed by the authors as discovery of a “cold nuclear fusion” process, opened quite an era of follow-on studies. Most of the immediate followers were not able to confirm the results of [1], and the scientific community quickly came to the conclusion that these results were erroneous. However, several groups continued their research in this direction, gradually improving their experimental technique and measurement precision. The most impressive results described for DD fusion were in [2] and [3]. Despite definite progress in these experiments, due to the absence of a clear theoretical explanation of the phenomenon and its obvious contradiction with standard nuclear physics, the common opinion in the physics community that these results were erroneous did not change.

The situation has changed now that an understanding has developed that the curious behavior of fusion processes which take place if the target nucleus is imbedded in a conducting crystal [4, 5] is able to explain almost everything in cold fusion physics. This was shown in papers [6, 7]. The only hypothesis remaining in these explanations is that the decay time of an excited compound nucleus is dependent upon the energy of the excitation, which does not contradict any fundamental principles. In fact, this hypothesis could be considered to be proven by the experimental evidence

that nuclear products are essential absence in cold DD fusion, with the exception of stable ^4He nuclei.

We claim that the nuclear physics of very low energy nuclear excitation has certain peculiarities and must be treated with special precaution. The dependence of the decay time of a compound nucleus on the energy of the excitation should definitely be taken into account. But this may not be the only peculiarity of very low energy excitation processes. In this connection it is important to consider the situation with the so-called Andrea Rossi *E-cat* set-up.

2. Andrea Rossi power plant demonstrations

Over the past several months, there has been an active discussion in the media and on the Internet about the so-called cold fusion plant of Italian engineer Andrea Rossi [8]. Some parameters of the installation, or the equivalent parameters, are available on the DEFKALION website [9].

Andrea Rossi and his colleague Sergio Focardi demonstrated at the University of Bologna (Italy) on October 28, 2011 the capability of the power plant to continuously produce heat for about 5 hours. Fig. 1 is a graph of water temperature measured at the inlet and outlet of the installation at this demonstration. Based on this graph and the water flow rate the estimated thermal power of the plant was found to be about 0.5 MW.

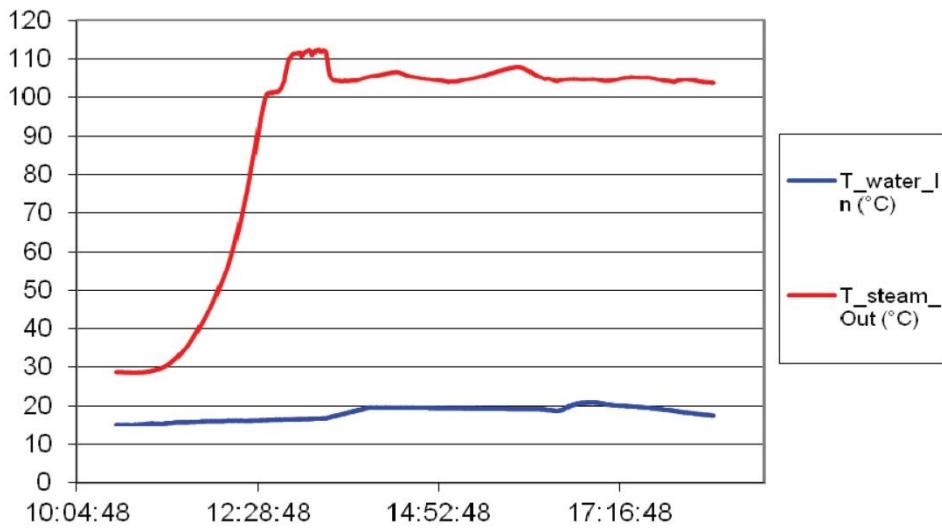


Fig. 1. Temperature chart of the Rossi set-up test in October 2011 [8]

After the demonstration of October 2011, this plant was sold to an unidentified customer, presumably a representative of the U.S. Department of Defense. The plant was assembled from 50 separate modules, each of which can be used in stand-alone mode. At present, Rossi has concentrated his work in the United States, where he owns the Leonardo Corporation.

Andrea Rossi secured a patent for his installation in Italy, although it is not very clear what legally indicates the presence of such a patent. Rossi has not been successful yet in securing a pan-European patent or a U.S. patent for his invention, because he refuses to disclose some of the technical details of his installation. This is

particularly true for the description of the so-called catalyst which is used in the reactor chamber.

Rossi's plant is a significantly modified set-up of the Bologna University and the University of Siena installation. Results of studies conducted with that installation were published in 1998 in *Il Nuovo Cimento* [10]. The authors of that article believed that hydrogen gas interacted with a nickel rod resulting in the release of heat in excess of what could be explained by chemical reactions in the setting. This work was largely ignored by the scientific community because of the rather small amount of heat produced.

Andrea Rossi improved the installation of Bologna and Siena universities, by replacing the nickel rod with microcrystalline nickel powder and by mixing the powder with an unnamed catalyst. In our opinion, this catalyst could be platinum micro-crystals [6, 7]. Rossi has done a great job of optimizing the methods for implantation of nickel atoms in the micro crystals of the catalyst using high-temperature diffusion and microwave radiation.

Theoretically, it is very difficult to quantify the heat release in the Rossi "reactor", as many parameters of the process remains unknown. In the framework of the cold fusion process described in [6, 7], we believe that the Rossi's work is of great interest and deserves close attention. We are quite convinced that the results of heat release measurements are correct, though, some additional problems of this very low energy nuclear physics, probably, need to be resolved.

From the representation in Fig. 2, you can get an idea of processes similar to those which are at work in the Rossi installation. We see a sharp increase in the probability of $H + ^7Li$ fusion in the case when 7Li is implanted in a palladium crystal.

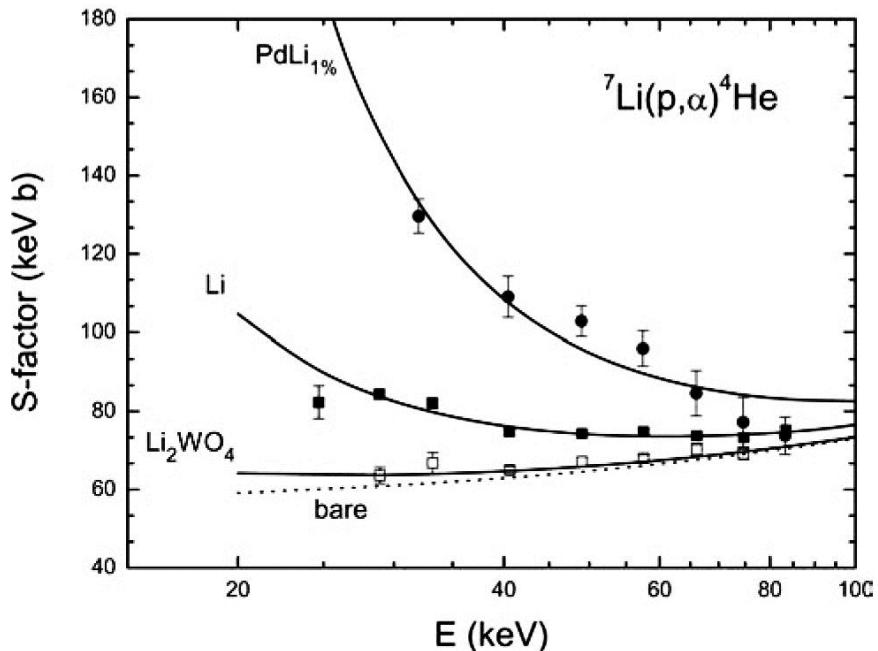


Fig. 2. The dependence of the astrophysical factor for $H + ^7Li$ fusion reaction for different placement of the target – insulator, lithium metal, and lithium embedded in a crystal of palladium. The data are taken from [11]

We believe that the same effect is at work in Rossi's case, where he has implanted nickel and hydrogen atoms in the crystalline cell of his catalyst. Hydrogen diffuses into the crystalline cell of the catalyst under a pressure of about 20 to 40 bars.

Fig. 3 shows schematically the possible cold fusion processes for the cases of D+D (a), H+Li (b), H+Ni (c) when fusion partners meet in the same cell of the host crystal. It is seen that the basic processes of penetration through the Coulomb barrier and the formation of the compound nucleus in all these cases are identical. Process (a) was carried out in experiments by McKubre et al. [2] and Arata et al. [3], and process (c) was carried out in the installation of Rossi [8]. The physical nature of the increase in cross-section of the elements' fusion in the case when this process occurs in the crystal lattice of a conductor has not yet been elucidated fully. This phenomenon is caused by the anisotropy of the electric fields in the crystal lattice and by the excess of free conduction electrons. Under these circumstances, the process of excitation and deformation of the electron shells of the impurity atoms becomes possible, resulting in the convergence of these atoms at a distance considerably smaller than the free atom sizes. This process is chemical in nature (catalytic) with little expenditure of energy. When two nuclei of deuterium (or other contamination nuclei) occupy the same crystalline cell, the thickness of the Coulomb barrier between them decreases, and the probability of penetration through the barrier rises dramatically.

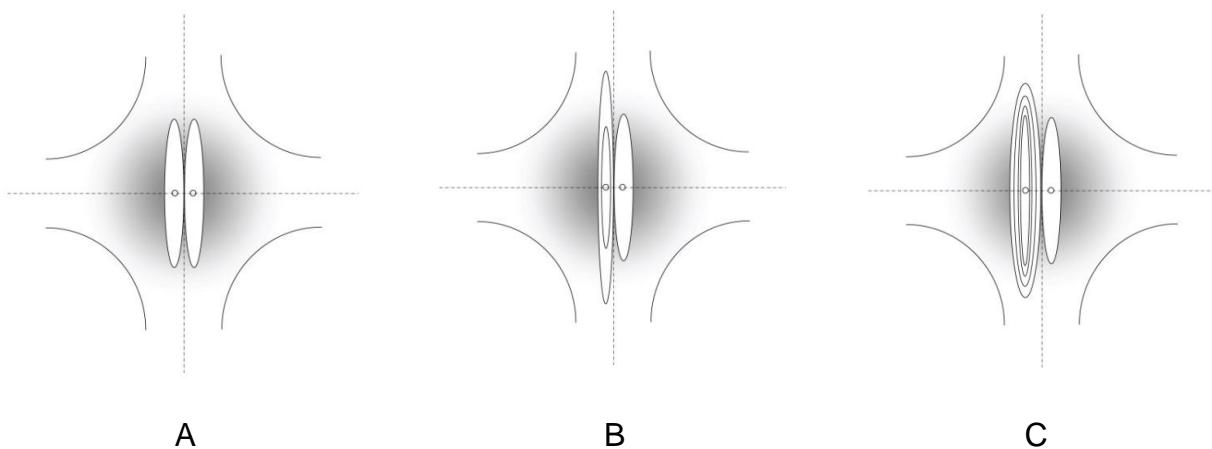


Fig. 3. Schemes of the cold fusion process for the cases of D+D (a), H+Li (b) and H+Ni (c). The shaded region is a zone of free conduction electrons

3. Nuclear physics in a compound nucleus at low excitation energy

Considering the experiments (or rather practice) of Rossi, it should be noted that in the explanation of the results there is (possibly) some additional conflict with the traditional nuclear physics.

The following are the processes that would have to happen in the case of natural isotopic composition of nickel.

68.27%	$^{58}\text{Ni} + ^1\text{H} \rightarrow ^{59}\text{Cu}^* \rightarrow ^{59}\text{Ni} + \beta^+ + \gamma + \nu_e$	1.3 min
26.10%	$^{60}\text{Ni} + ^1\text{H} \rightarrow ^{61}\text{Cu}^* \rightarrow ^{61}\text{Ni} + \beta^+ + \gamma + \nu_e$	3.3 min
1.13%	$^{61}\text{Ni} + ^1\text{H} \rightarrow ^{62}\text{Cu}^* \rightarrow ^{62}\text{Ni} + \beta^+ + \gamma + \nu_e$	9.7 min
3.59%	$^{62}\text{Ni} + ^1\text{H} \rightarrow ^{63}\text{Cu}^* \rightarrow ^{63}\text{Cu} + \gamma$	^{63}Cu stable
0.91%	$^{64}\text{Ni} + ^1\text{H} \rightarrow ^{65}\text{Cu}^* \rightarrow ^{65}\text{Cu} + \gamma$	^{65}Cu stable

Given the natural isotopic composition of nickel, approximately 95 % of the fusion reactions in Rossi's case would have to be accompanied by the emission of $e^+ - e^-$ annihilation gamma rays with energies of 511 keV. According to participants in the repeated demonstrations of the installation, this gamma radiation does not take place.

It was shown in [6, 7] that the absence of nuclear decay channels in the cold DD fusion can be explained by the decreased nuclear decay rate of compound nucleus when the compound nucleus has very low excitation energy, thereby not contradicting of any fundamental laws. The isotopes of nickel, ^{63}Ni and ^{64}Ni do not give products with positron decay, and we can assume that in this case the de-excitation of excess energy could also occur through the mechanism of virtual photons.

According to participants in the demonstration, the shielding of the reactor flask was equivalent to about 3 mm of lead, which is clearly not enough to absorb annihilation gamma rays. There could be some explanation of why positrons are absent in all these reactions.

As was mentioned in [6, 7], the deformation of the electron orbits of contaminants in conductive crystalline cells and the very orderly positioning of these atoms in the cells provide a reasonably high probability of a fusion process resulting in the formation of a compound nucleus. The very low excitation energy of this intermediate compound nucleus assures a low probability of the immediate nuclear "jump" of one component of the compound nucleus toward the other component through the residual Coulomb barrier, and the process continues with release of the energy through the virtual photons. Fig. 4. illustrates the process.

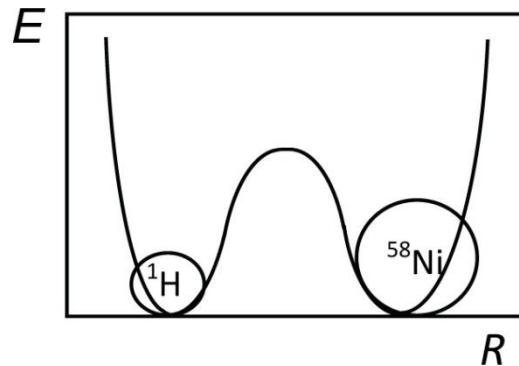


Fig. 4. This frame depicts an intermediate state of the compound nucleus (say, $^1\text{H} + ^{58}\text{Ni}$) in the potential well in the middle of the transition period. We believe this could stimulate (agitate) the α -decay of the ^{58}Ni cluster merging with ^1H . Here E denotes potential, R –distance, on an arbitrary scale.

We believe, as presented in Fig. 4, pushing ^{58}Ni cluster to the boundary of strong interaction well could stimulate (agitate) the α -decay of ^{58}Ni . With this kind of process the fusion energy will be released by low energy electrons and low energy α -decay.

The situation is in some sense similar to the experiments of McKubre et al [2], who did not observe any appreciable yield of neutrons or other nuclear products for cold fusion of two deuterium nuclei into ^4He . In the end, this problem in experiments with cold DD fusion becomes somewhat irrelevant, because the neutrons and other nuclear problems are simply absent, and the increase of the screening potential in

conductive crystals simply corresponds to the detected cold fusion rate in these experiments. In the case of the H+Ni fusion, as in Rossi's case, it may be that the physics of the decay of the softly excited compound nuclei $^{59}\text{Cu}^*$, $^{61}\text{Cu}^*$ and $^{62}\text{Cu}^*$ could be additionally modified with a preferred α -decay channel, or in some other way. The problem remains to be clarified experimentally.

In any case, using separated nickel ^{63}Ni and ^{64}Ni isotopes could solve the problem.

4. Conclusion

In our opinion, Andrea Rossi's experiences deserve urgent attention of the professional physics community. It seems to us that Rossi's method is far from optimal, although it looks relatively cheap.

In connection to our approach to physics of cold fusion processes [6, 7], many other pairs of fusing nuclei could be considered as possible promising candidates. For example, the advantage of the very efficient fusion reaction H+Li (using separated isotope of ^7Li) over the reaction with nickel is that lithium could be used in a liquid form which would allow it to penetrate better into the micro-crystals of platinum or other catalyst. $^8\text{Be}^*$ is the intermediate compound nucleus of this reaction and will not produce any harmful decay radiation except two low energy α -particles, which is easy to deal with. Cold fusion process $\text{H} + ^{11}\text{B} \rightarrow ^{12}\text{C}$ with 15 MeV energy release also looks very promising. Depleted ^{11}B is readily available and used in semiconductor industry. Chemical aspects of these processes have to be taken into careful consideration.

Acknowledgements

The authors thank Dr. M. McKubre for useful discussions on the matter. The authors express apologies to Mr. A. Rossi for a possible inaccurate citation of his results.

References

1. M. Fleischmann, S. Pons, M. W. Anderson, L. J. Li, and M. Hawkins, J. Electroanal. Chem. **287**, 293 (1990).
2. Michael C. H. McKubre and Francis L. Tanzella, "Cold Fusion, LENR, CMNS, FPE: One Perspective on the State of the Science Based on Measurements Made at SRI", Journal of Condensed Matter Nuclear Science **4** (2011) 32-44.
3. Y. Arata, and Y. Zhang, J. High Temp. Soc. (1) (2008).
4. A. Huke, K. Czerski, P. Heide, G. Ruprecht, et al., Phys. Rev. C **78**, 015803 (2008).
5. F. Raiola, B. Burchard, Z. Fulop, et al., J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. **31**, 1141 (2005); Eur. Phys. J. A **27**, s01, 79 (2006).
6. E.N. Tsyganov, "Cold Nuclear Fusion", Preprint Laboratori Nazionali di Frascati LNF-11/03 (P) April 6, 2011.
7. E.N. Tsyganov, "Cold Nuclear Fusion", in Physics of Atomic Nuclei, 2012, Vol. 75, No. 2, pp. 153- 159, E.N. Tsyganov, "Cold Nuclear Fusion", Nuclear Physics (in Russian), 2012, Volume 75, № 2, p. 174-180.
8. See web page http://pesn.com/2011/10/28/9501940_1_MW_E-Cat_Test_Successful/.
9. See web page <http://www.defkalion-energy.com/files/HyperionSpecsSheetNovember2011.pdf>.

10. S. Focardi, V. Gabbani, V. Montalbano, F. Piantelli and S. Veronesi, "Large excess heat production in Ni-H systems". *IL NUOVO CIMENTO*, Vol. 111 A, N. 11, November 1998, pp 1233-1242.
11. Rolfs, *Nucl Phys News* **16** (2) (2006).