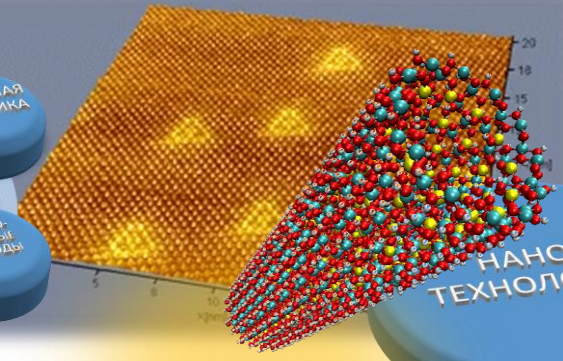
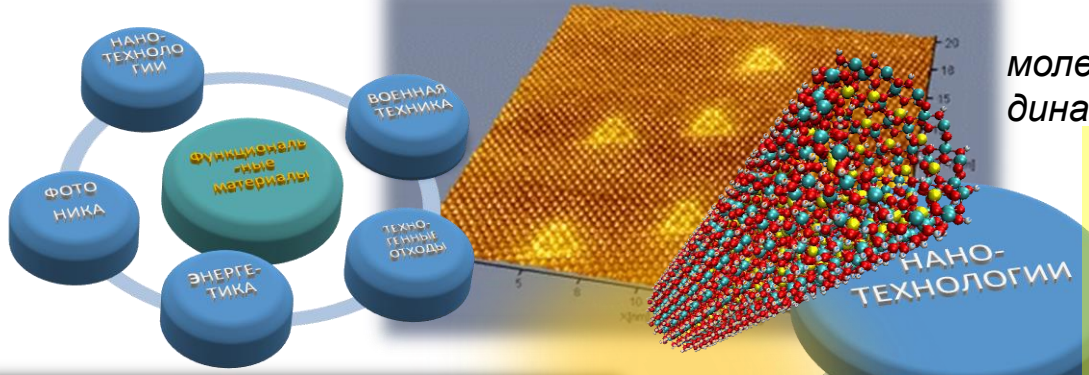


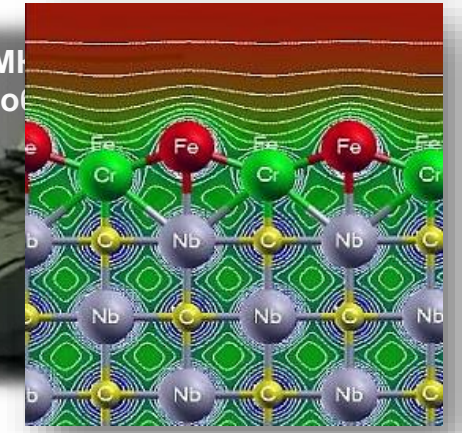
Новые функциональные материалы и электронные технологии: РЕСУРСЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

академик РАН
Кожевников Виктор Леонидович



молекулярная динамика

моделирование металлургии сталей

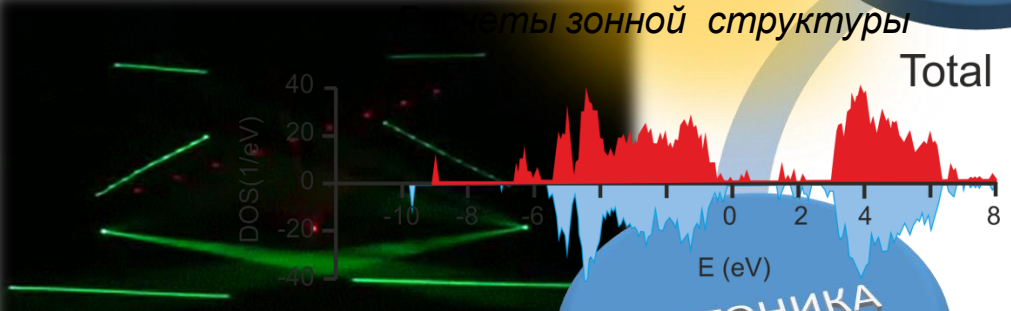


КОМПЬЮТЕРНОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ:

Структурные свойства: стабильность фазы, равновесная геометрия, вакансии, примеси замещения и внедрения (энергии образования, позиции замещения и внедрения);

Динамические: прочность, пластичность, диффузия;

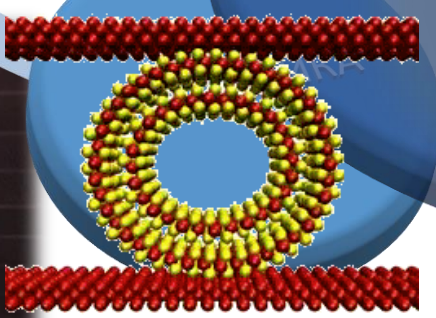
Квантовомеханические: электрические, магнитные, сверхпроводящие, оптические и другие спектроскопические свойства



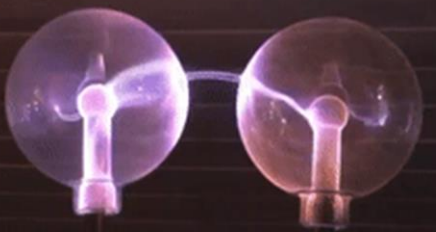
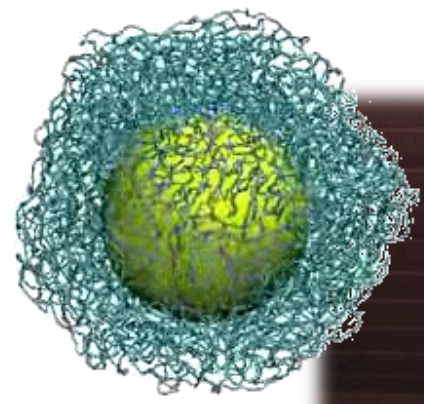
сорбционные свойства

ФОТОНИКА

механические свойства



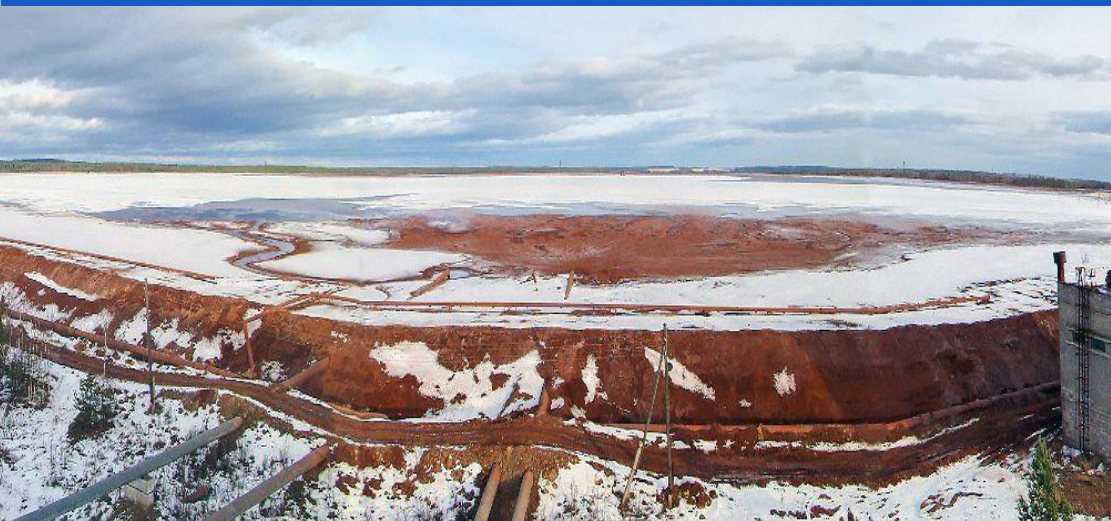
Компьютерное материаловедение



Sc, Y, Zr, P3M ~ 1%, Al-12%, Fe-45%

Моделирование

нанопористый материал



Шламное поле под Краснотурьинском
(Свердл. обл.)



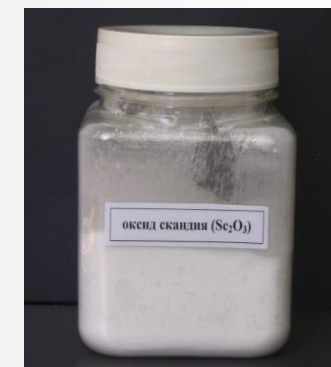
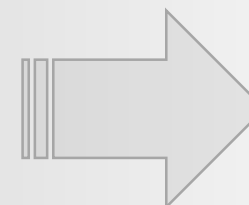
- ▲ Создана уникальная «осадительная» технология получения скандиевого и титан-циркониевого концентратов из красных шламов

Карбонизационная технология предполагает:

- ✗ утилизацию компонентов отходящих газов глиноземного производства – CO_2 , NO , SO_2
- ✗ возвращение щелочи в основное производство
- ✗ снижение токсичности шламовых полей

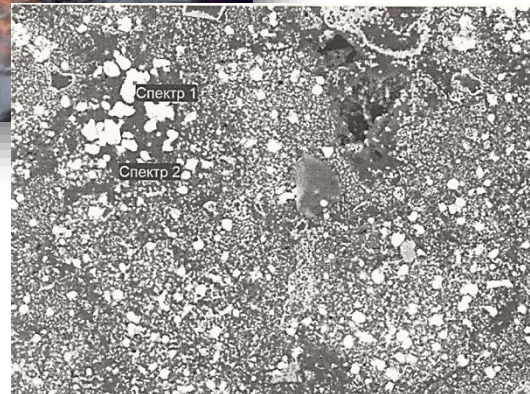
- ▲ Разработана технология очистки и получения оксида скандия чистоты 99.0%

«Способ получения оксида скандия»,
патент РФ №2011137733





**Восстановленный шлак
<0,4мас.% Si**



**Состав чугуна: >96% Fe,
примеси <0,2 мас.% S, <0,1мас.% Si**

Разработана новая технология получения чернового чугуна из карбонизированного красного шлама. Содержание Fe в красном шламе составляет 44%, предлагаемая технология позволяет практически полностью выделить железо в чистом виде.

Работа выполнена совместно с кафедрой пиromеталлургии ЮУрГУ, НОЦ «Металлургия»

Разработана и проверена на промышленных агрегатах ОАО «КУМЗ» инъекционная технология получения Sc-содержащих алюминиевых сплавов. **Достигнуто уменьшение числа операций, снижение энергозатрат и значительное повышение качества сплавов.**

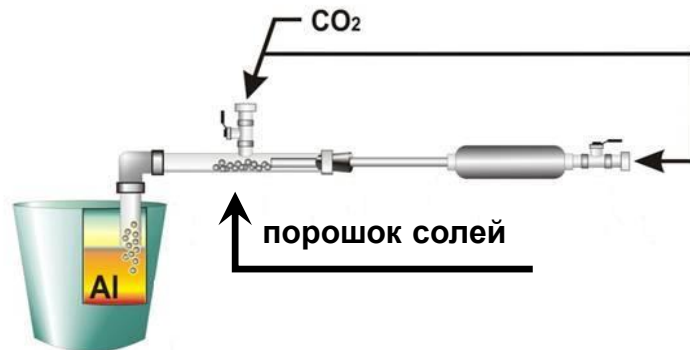
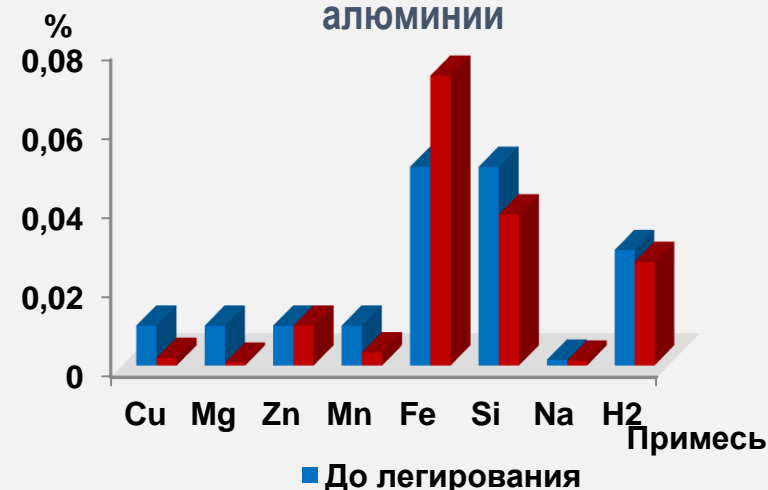


Схема лабораторной установки для инъекции технологических порошков в алюминиевый расплав

- ✗ показана возможность ухода от стадии лигатур с получением конечных сплавов
- ✗ выявлено положительное влияние инъекции на очистку сплавов от ряда вредных примесей
- ✗ технология позволяет в 1,5-2 раза снизить затраты на производство сплавов



Содержание примесей в алюминии





патенты РФ
2264481, 2442680, 2438844,
патент РФ на полезную модель №106248

- ✘ Разработана технология получения металлического галлия из алюминатных растворов глиноземного производства
- ✘ Разработан и спроектирован новый электролизер получения особо чистого галлия 99.9998N
- ✘ Технология запатентована в 9 странах, отработана на ОАО «УАЗ-СУАЛ» и внедрена на заводе Государственной алюминиевой компании Китая

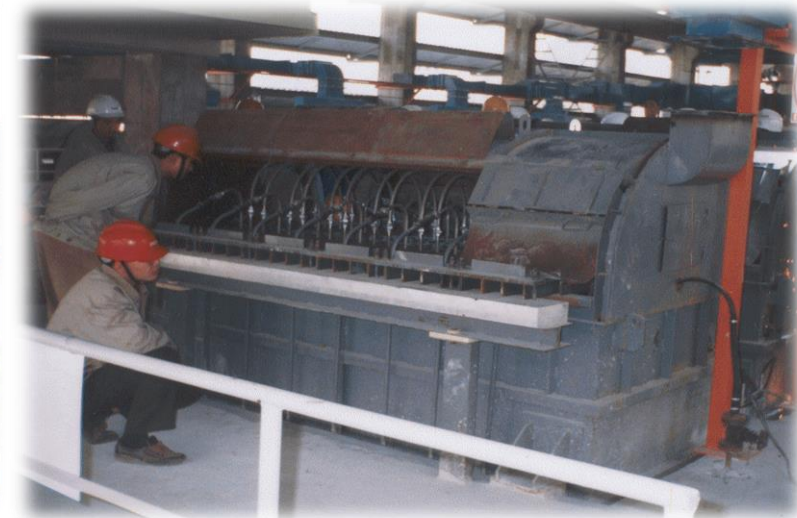
“Aluminum Corporation of China Ltd” (GuangXi Branch, г. Пин-Го, Китай)



Успешное завершение строительства
и запуска цеха галлия



Общий вид цеха галлия
(тропический вариант)



Электролизер
для выделения галлия

Около 70% электрической и тепловой энергии вырабатывается за счёт сжигания органического топлива, в.т.ч. 50% за счёт сжигания угля.

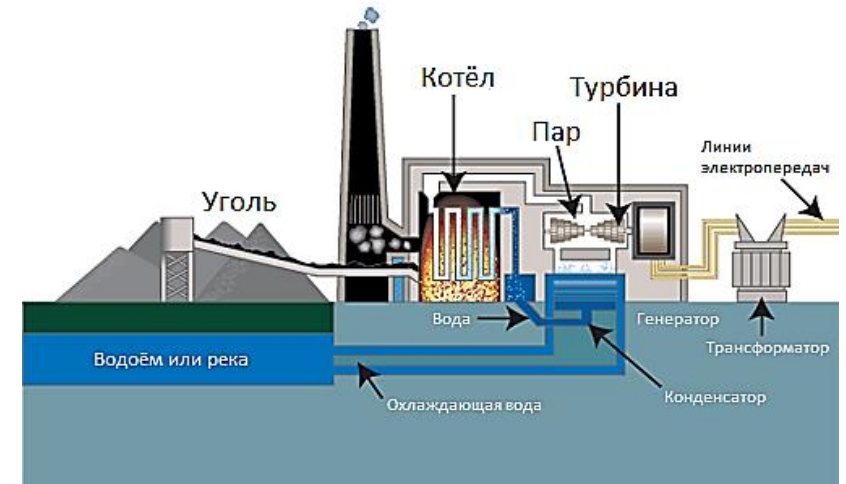
Для России характерно наличие крупных залежей (Тунгусский, Ленский, Минусинский бассейны) и больших объёмов потребления угля в приполярных и арктических регионах.

<http://newsru.com/russia/14feb2015/blackcity.html>

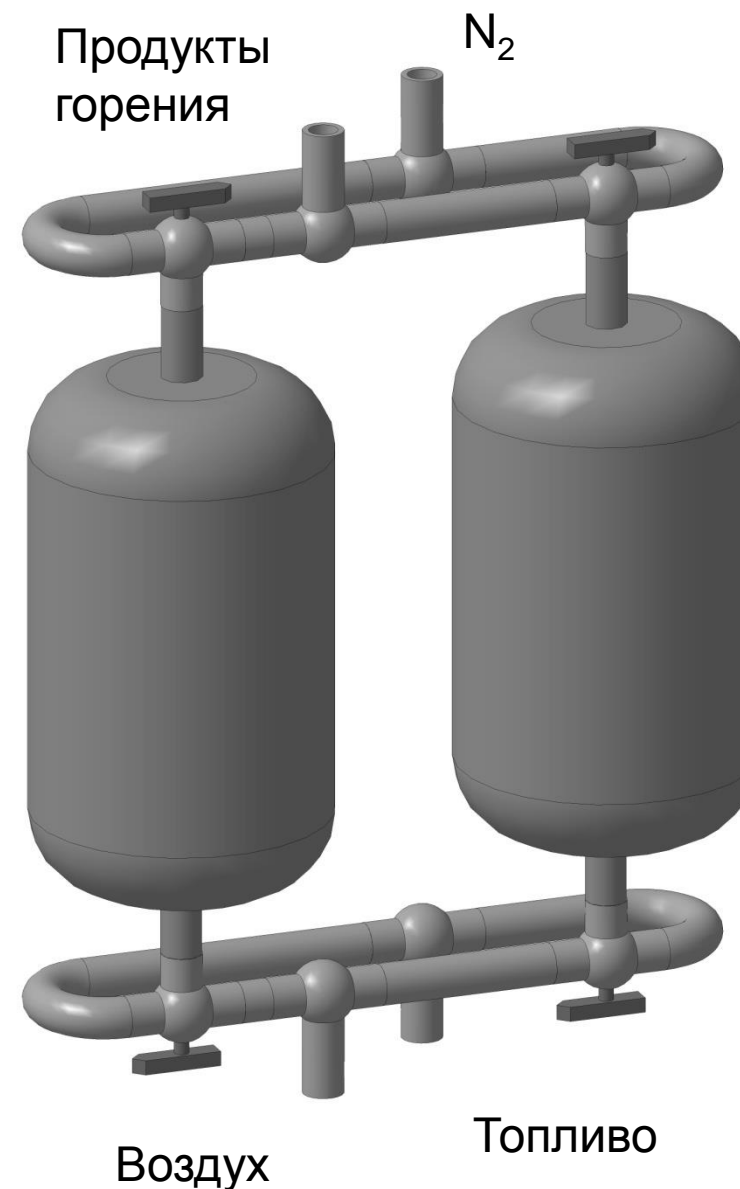
Мурманск засыпало угольной пылью до состояния "черного снега", 14 февраля 2015 г.

Сжигание угля сопровождается образованием больших объёмов зольных остатков, эмиссией SO_2 , NO_x , CO_2^* , оказывающих особенно тяжёлое воздействие на экологию. Расходы на CCS составляют более 70% расходов на утилизацию выбросов и увеличивают стоимость электроэнергии на 50%.

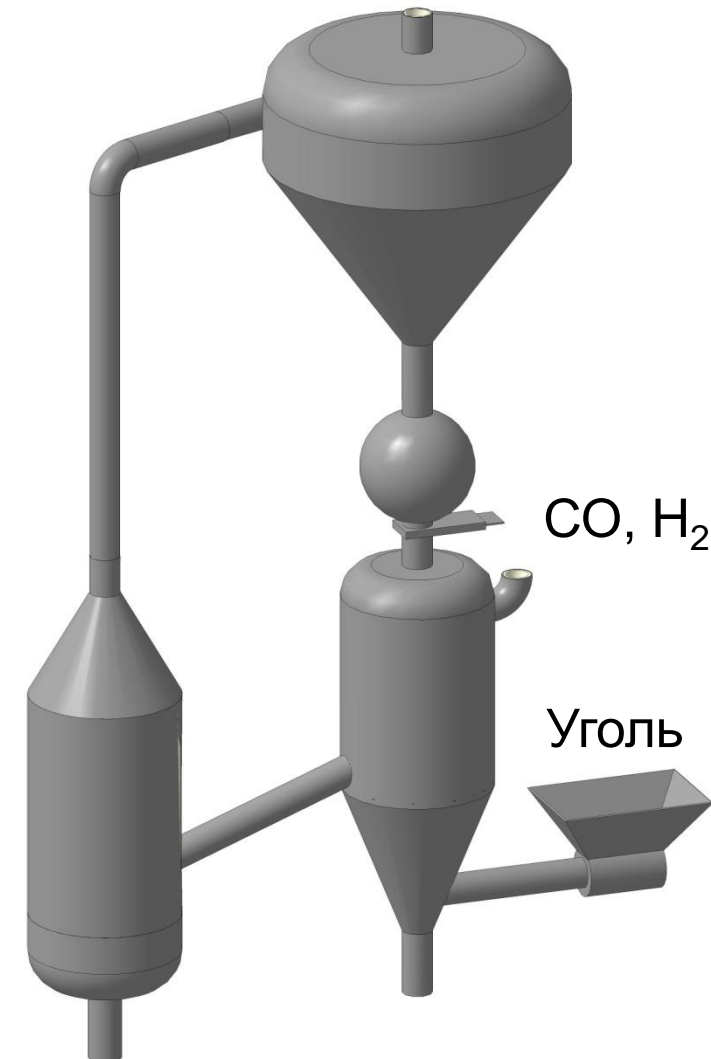
**Объём выбросов CO_2 составляет более 30 млрд.т/год
IEA, CO_2 Emissions From Fuel Combustion 2012, OECD Publishing,
Paris, France, 2012.*

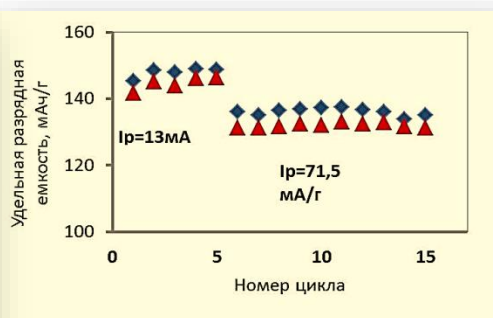


- Процесс получения энергии с отделением и утилизацией CO_2 .
- Использование металл-оксидных композитов для выделения кислорода из воздуха и переноса в зону горения.
- Кислород самопроизвольно выделяется в реакторе горения.
- Высокая эффективность сжигания в отсутствие азота.
- Возможность прямого сжигания твердого топлива.
- Возможность получения синтез-газа.

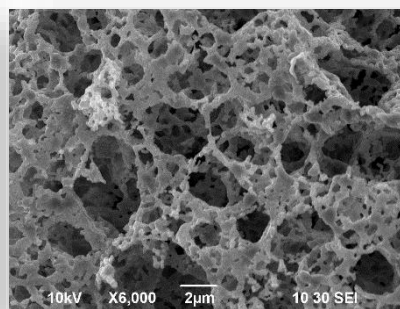


- Процесс получения энергии с отделением и утилизацией CO_2 .
- Использование металл-оксидных композитов для выделения кислорода из воздуха и переноса в зону горения.
- Кислород самопроизвольно выделяется в реакторе горения.
- Высокая эффективность сжигания в отсутствие азота.
- Возможность прямого сжигания твердого топлива.
- Возможность получения синтез-газа.





Зарядно-разрядные кривые материала $\text{LiNi}_{0.33}\text{Co}_{0.33}\text{Mn}_{0.33}\text{O}_2$

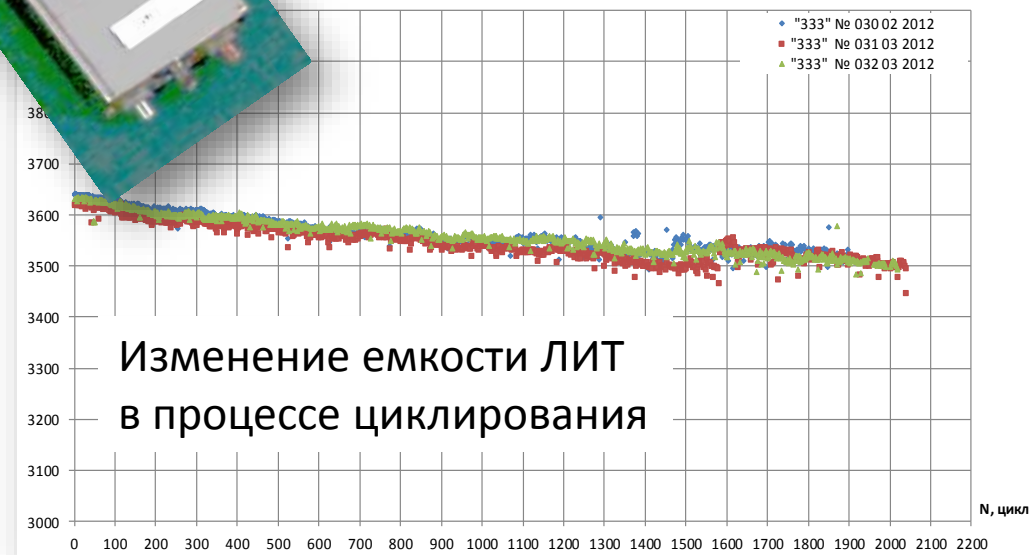
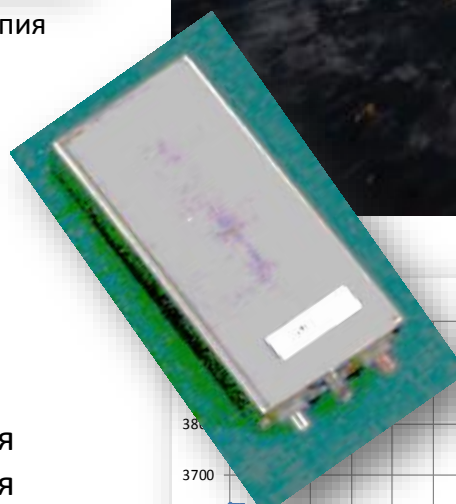


Электронная микроскопия катодного материала



ОАО «САТУРН» - ИХТТ УрО РАН разработка отечественных катодных материалов ЛИА для космических аппаратов и систем «Гранат», «Глонас-2», «Луна-Ресурс», «Луна-Глоб»

ИХТТ УрО РАН сотрудничает с ОАО «Сатурн» в области импортозамещения катодных материалов для ЛИА. Разработана и запатентована технология производства катодного материала - литий кобальта-марганец-никель оксид (3:1:1:1:6). ЛИА предназначены для космических аппаратов и систем «Гранат», «Глонас-2», «Луна-Ресурс», «Луна-Глоб». Испытания показали, что потеря емкости ЛИА с нашим катодом меньше, чем у китайского аналога: 23% потерь емкости после 2000 циклов. Разработана технология катодного материала для более мощных ЛИА: $\text{Li}_{1.2}\text{Ni}_{0.175}\text{Co}_{0.1}\text{Mn}_{0.525}\text{O}_2$. Расчет циклического ресурса, для материала ИХТТ – 2400, что выше, чем LiCoO_2 (НЗХК) - 2200.



Поверхностная модификация алюминиевых порошков позволяет повысить кислородную проводимость продуктов горения, полноту и скорость горения



РАЗРАБОТАННЫЙ МЕТОД ПОЗВОЛЯЕТ:

- Поднять эффективность горения микроразмерных порошков на **25%** выше уровня лидирующих ультрадисперсных порошков (Alex) и в 3 раза выше исходного порошка АСД-4;
- Снизить стоимость в 5 раз по сравнению с наиболее активными модификациями, имеющимися в настоящее время (Alex);
- Дает возможность активации даже после длительного хранения исходного алюминия на воздухе (более 15 лет).

Пленки CuInGaSe_2



Солнечные
батареи



Батта-батареи

Альтернативная энергетика

- Автономные солнечные генераторы

Военные технологии

- Автономные сенсоры и детекторы;
- Скрытые системы;
- Автономные системы жизнеобеспечения;
- Автономные навигационные системы;
- Системы вооружения.

Медицинские технологии

- Кардиостимуляторы;
- Дефибрилляторы;
- Нейростимуляторы;
- Биодатчики и аналитические системы на «чипе»;
- Системы жизнеобеспечения.

Информационная безопасность

- Автономные системы шифрования
- Радиочастотные метки

Подводные и наводные и подземные и космические автономные системы

- Электромеханические системы; (клапаны, приводы, соленоиды);
- Автономные сенсоры и датчики;
- Системы управления, телеметрия.

Геологические системы

- Телеметрия;
- Сейсмические датчики;
- Детекторы излучений и веществ

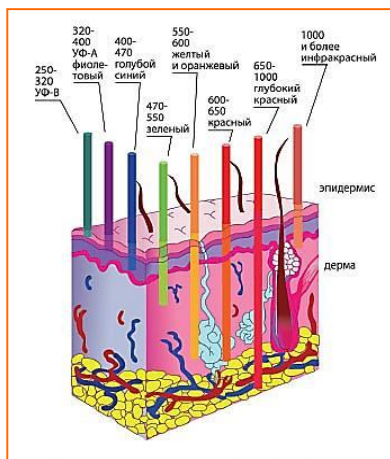
Микро и наноэлектроника

- МЭМС;
- НЭМС;
- Автономные электронные системы с совмещенным питанием
- Микропроцессорные системы с низким энергопотреблением;
- Энергонезависимая память.

Сложные германаты на основе РЗЭ - новый класс соединений для оптоэлектронных систем и устройств, перспективных для использования в медицине, системах мониторинга окружающей среды, военной технике, криптографии.

Медицина

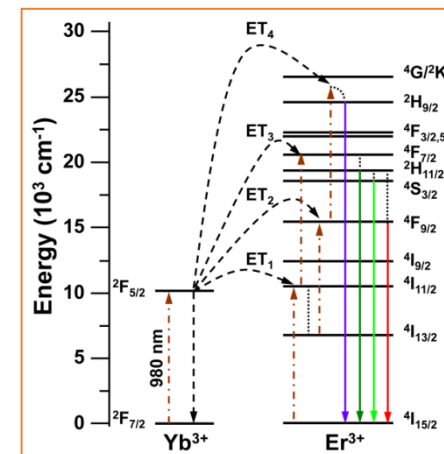
- Высококачественная лазерная резка;
- Абляция биологических тканей (удаление нежелательных тканей с поверхности органов, сосудов);
- Сварка тканей;
- Литотрипсия (дробление камней с помощью энергии ударных волн, генерируемых вне тела).



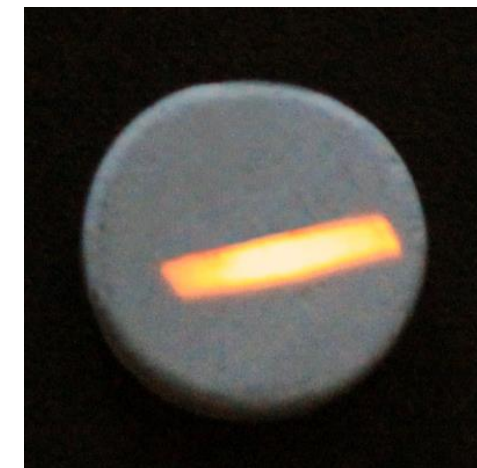
Военная техника

Инфракрасная техника используется для наблюдения, обнаружения, пеленгации, автоматического сопровождения целей и наведения на них средств поражения.

Мониторинг окружающей среды



Апконверсия – процесс преобразования излучения с повышением энергии



Свечение $\text{CaYb}_{1.8}\text{Er}_{0.2}\text{Ge}_3\text{O}_{10}$ в видимом диапазоне света при возбуждении ИК-лазером ($\lambda_{\text{ex}} = 980 \text{ nm}$)

Дозиметрия

Материалы для детекторов корпускулярных и фотонных излучений низких энергий.



**ученые с числом цитирований
больше 1000 (WoS)**

	орг.	чел.
Россия	51	5543
УрО РАН (Екатеринбург, Ижевск, Сыктывкар, Пермь, Миасс)	19	102
Екатеринбург	14	126

ИГГ УрО РАН
5 чел. (182*; 3%)

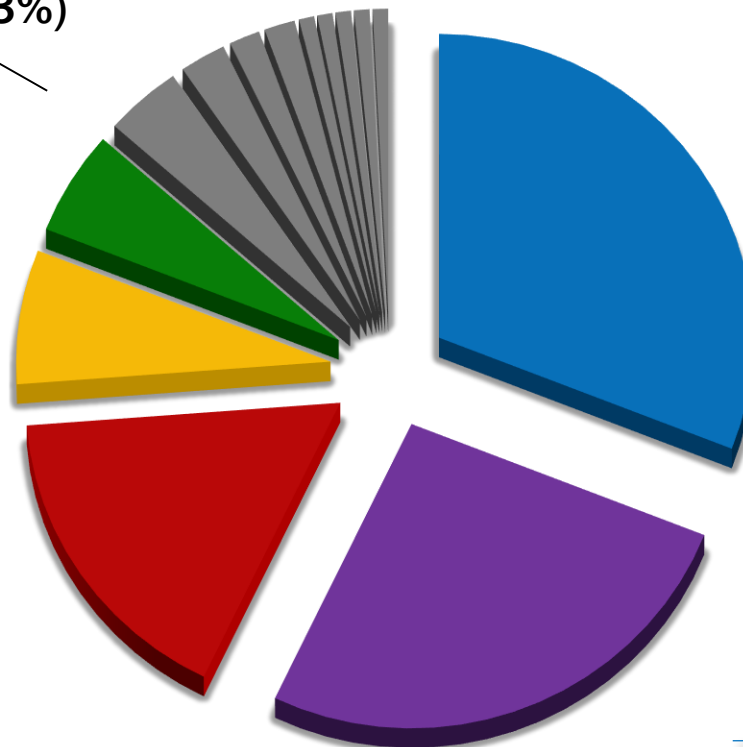
ИОС УрО РАН
7 чел. (99*; 7%)

ИЭФ УрО РАН
9 чел. (97*; 9%)

ИХТТ УрО РАН
21 чел. (100*; 21%)

ИФМ УрО РАН
39 чел. (382*; 10%)

УрФУ
33 чел. (2600*; 1,3%)



* общее число научных работников



Благодарю за внимание