АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ИНСТИТУТ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Достижения и перспективные исследования в области разработки новых материалов

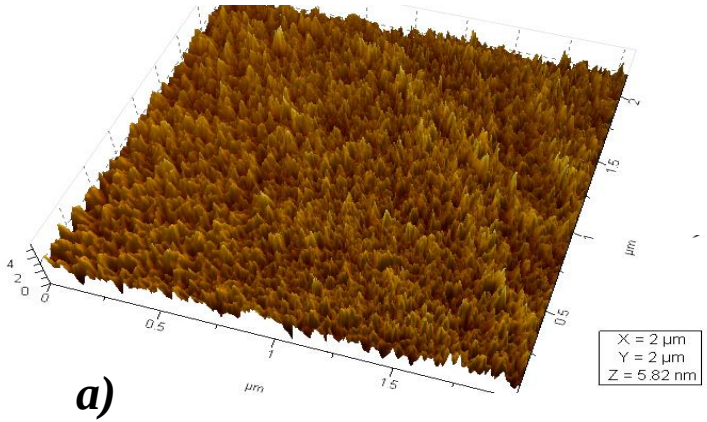
www.imssolar.uz info@imssolar.uz



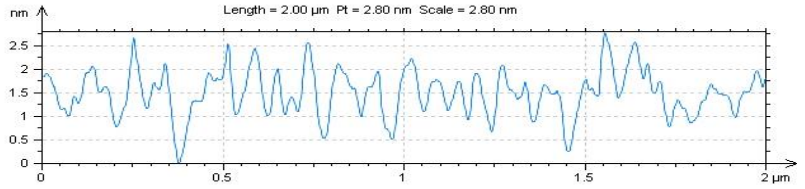
ИНСТИТУТ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Основные достижения в области фундаментальных исследований

Разработана технология создания керамических материалов с заранее заданными свойствами методом радиационного разогрева на Большой Солнечной Печи.



а)



АСМ изображение нанофрактальной поверхности пленки LaF_3 (*а*) и профиля поверхности (*б*)

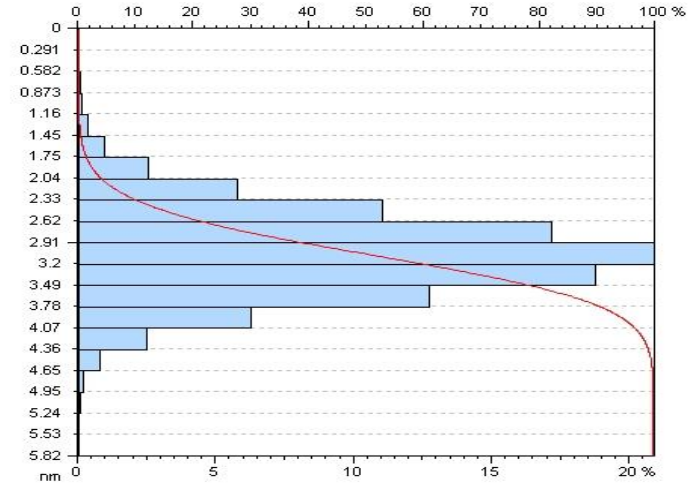


Диаграмма распределения размеров зерна

Варизонная структура.

Выдвинута новая концепция для химически однородных материалов, основанная на влиянии нанофрактальности поверхности наночастиц с ионной связью на электронную структуру приповерхностных областей. В рамках этой концепции обнаружено варизонное строение электронного спектра, причем характеристики его (степень варизонности и ширина запрещенной зоны) на поверхности зависит от радиуса наночастицы.

Материалы, синтезированные на Большой Солнечной Печи

$3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$; Al_2MgO_4 – для оптической промышленности;

Al_2TiO_5; $CaZrO_3$ – специальная керамика с низким коэффициентом термического расширения;

$AlGdO_3$; $LiAlO_2$ – материалы для ядерных реакторов;

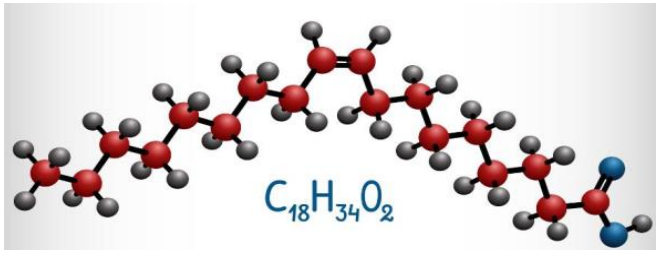
Li_2O Al_2O_3 SiO_2 (ZrO_2, HfO_2) – стеклокристаллические материалы с низким коэффициентом термического расширения и высокой прозрачностью;

$YBa_2Cu_3O_{7-x}$; $Bi_2Sr_2Ca_2Cu_3O_y$ – высокотемпературные сверхпроводники, ТС - 90 К, $\Delta T \leq 1$ К.

ИНСТИТУТ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

ВНЕДРЕННЫЕ РАЗРАБОТКИ

Технология производства олеиновой кислоты





СФЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

- Эмульгатор взрывчатых веществ;
- Металлообработка;
- Резинотехническое производство;
- Парфюмерия.



Проведены промышленные испытания.

Заключен договор с АО «Алмалыкский ГМК».

Производительность: 200 тн/год.

Потребность: 1500 тн/год.

Технология производства линологово масла

СФЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

- Лако-красочное производство;
- Медицина;
- Косметология.



Проведены опытно-промышленные испытания.

Получен грант Мининновации на коммерциализацию.

Потребность: 1000 тн/год.

ИНСТИТУТ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

ВНЕДРЕННЫЕ РАЗРАБОТКИ

Производство керамических инертных шаров различного типоразмера





СФЕРА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Очистка и сушка добываемого природного газа.

Проведены промышленные испытания.

Заключен договор с ООО Мубарекский ГПЗ.

Получен грант Мининновации на коммерциализацию.

Производительность: 300 тн/год.

Потребность: 300 тн/год.

Потребители – ООО Мубарекский ГПЗ, ООО Мубарекнефтегаз, ООО Шуртаннефтегаз, ООО Шуртан ГХК, АО Узтрансгаз

Полимерная композитная пленка с активными нанодобавками



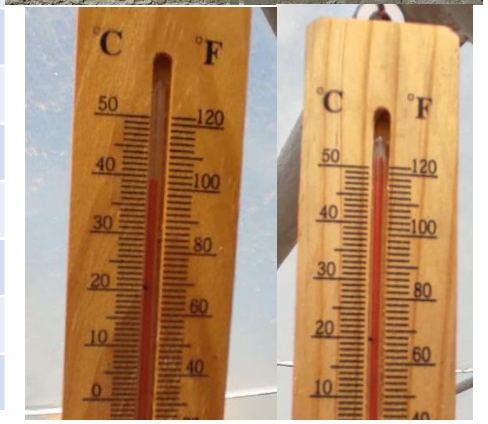
Экономия газа: **до 60%;**

Прирост урожая: **30-45%**.

Производитель: АО «Джизакпластмасса»

Время суток	Внешняя темп-ра	Пленка контроль	Композитная пленка
6.00	-4 °C	4,3 °C	5,8 °C
7.00	-3 °C	5,1 °C	6,0 °C
8.00	-2 °C	6,0 °C	6,9 °C
10.00	-2 °C	5,7 °C	6,8 °C
12.00	-2 °C	5,1 °C	9,0 °C
14.00	-2 °C	4,8 °C	11,5 °C
15.00	-1 °C	8,3 °C	10,4 °C
16.00	-1 °C	7,9 °C	9,1 °C
17.00	-1 °C	6,8 °C	12,0 °C
18.00	-1 °C	6,0 °C	10,0 °C
20.00	-2 °C	5,4 °C	6,5 °C





ИНСТИТУТ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ

ИК излучатели для полимеризации лаков и красок





СФЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

- Защита рабочих поверхностей в условиях агрессивной среды;
- Защита от коррозии;
- Промышленные предприятия, коммунальная сфера.

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Резко сокращается время засыхания красок (до 10 раз);
- Сокращение затрат на энергию (до 3 раз).

Проведены промышленные испытания в кислотном цеху №4 МОФ АГМК.

Стойкость эпоксидной краски к кислоте увеличена в 8 раз (от 3-х месяцев до 24 месяцев)

Заключен договор с АО «Алмалыкский ГМК».

ПАРТНЕРЫ: (ФРГ)

SPS Group
SOLAR POWER SOLUTIONS

RPE INFRATHERM
Research for People and Energy

Проведены испытания на предприятиях **ФРГ**:
-AUDI, BMW, DAIMLER, FORD, VOLKSWAGEN, MAN, DAIMLER;
-RIPPERT, VENJAKOB,OBRICHT, BÜRKLE.

Технология извлечения ванадия из техногенных отходов АГМК

СФЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

- Производство стали марки 110Г13Л;
- Производство серной кислоты;
- Катализаторы для нефте-газовой отрасли.



Проведены испытания на МОФ И ЦРМЗ АГМК.

Пентаоксид ванадия технический (90%)

Замена импорта: феррованадий марки ФВд35 (17,4 т.);

Техногенные отходы: более 1000 т.

ИНСТИТУТ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ

Технологии и материалы для высококачественной сварки



Разработаны 12 наименований флюсов для сварки всех видов стали, титана, алюминия, никеля и различных сплавов.

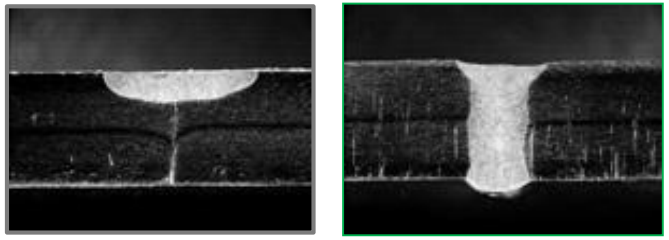
Проведены испытания:

Ташкентский трубный завод им.Гальперина;

ЦРМЗ АО ”Алмалыкский ГМК”.

Заключено соглашение о проведении испытаний материалов с Корейским Институтом Промышленных Технологий (KITECH)

Вид поперечного сечения швов



Без флюса С флюсом



Состав шихты для сварочных электродов из техногенных отходов АО «Узметкомбинат»

Проведены опытно-промышленные испытания.

Стоимость **1 тонны** шихты производства КНР **$920**. Себестоимость шихты по предлагаемой технологии 3,5 млн.сум (**$330**).



Заключен договор с АО «Узметкомбинат».

Потребность в электродах: **14 000 тн/год**. Предприятия Узбекистана производят **3000 тн/год**.

ИНСТИТУТ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОЛЛОБОРАЦИЯ

Испытания теплозащитных композиционных материалов на БСП

ПАРТНЕР: Российский институт авиационных материалов

Появляется возможность проводить тестовые испытания обшивки корпусов космических кораблей и самолетов в условиях приближенных к реальным (критически высокая температура);

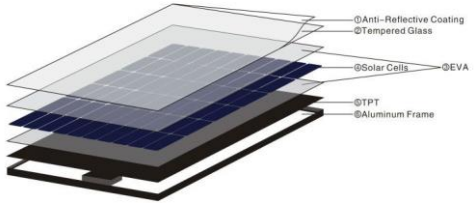


Полученные данные являются уникальными, поскольку исследования поведения подобных материалов в условиях высокоэнергетических воздействий в настоящее время проводят либо в стационарных тепловых агрегатах и на испытательных стендах на их базе, либо в исследовательских установках, использующих высокоэнтальпийные газовые потоки.

Антиотражающие композиционные покрытия

ПАРТНЕР: ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»

Разработаны эффективные однослойные композиционные антиотражающие покрытия на основе оксидных и фторидных композиционных материалов, синтезированных на БСП.

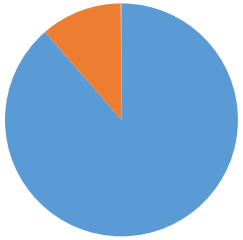


Для Si солнечного элемента получено увеличение эффективности до 8 % за счет нанесения антиотражающего покрытия Al_2O_3 – SiO_2 толщиной 80 – 85 *нм*. Для тонкопленочного солнечного элемента на основе CdTe получено увеличение эффективности до ~1,6 % за счет нанесения антиотражающего покрытия MgF_2 – CaF_2 толщиной 80 – 87 *нм*.

ИНСТИТУТ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ



Самый распространенный элемент

89% атомов



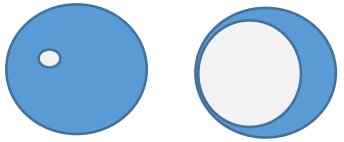
Эффектиность получения электроэнергии **90%**

Энергетическая плотность:

Газ **x2** Бензин **x3**

Производство водорода в мире

~ **5%** ~ **61%**



2016 г. 2050 г.

Сферы использования



Водородное топливо



Химия (аммиак)



Металлургия



Энергия

Методы получения экологически чистого водорода



АЭС



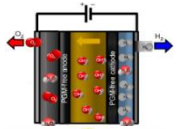
Фото и ветростанции

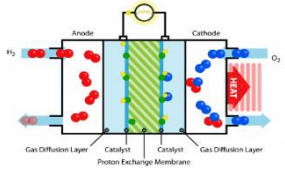


Биогаз

Иследования для разработки технологии получения зеленого водорода







Получение “зеленого” и дешевого водорода путем разделения воды с применением концентрированного солнечного излучения (в целом для получения **1** единицы энергии водорода тратиться **3** единицы енергии).

Использование катализаторов позволит снизить температуру разделения воды (1600 ^{o}C) в 2 раза

Разработка топливных элементов для безопасного использования водорода

ИНСТИТУТ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КАРБОНОВОГО ВОЛОКНА

Цель: Организация опытно-производственного участка производства карбонового волокна.

Сферы применения:

1. Аэрокосмос
2. Транспорт
3. Строительство
4. Энергетика
5. Спорт
6. Промышленность



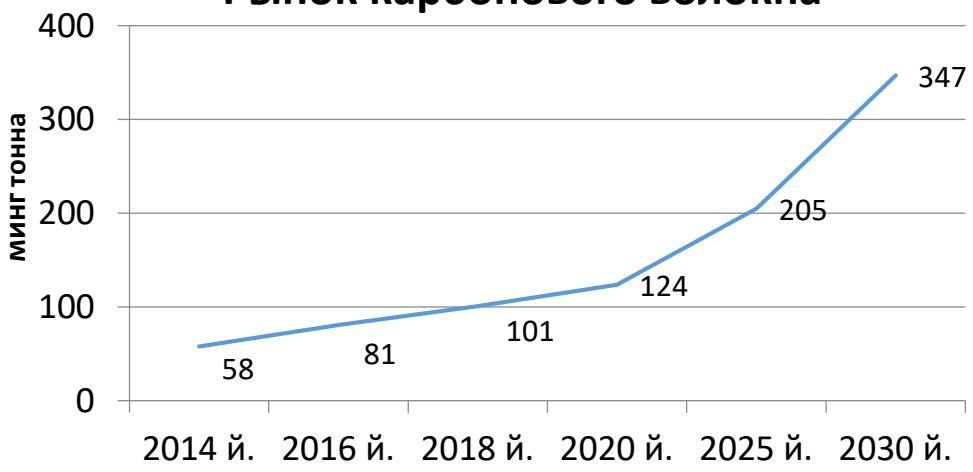








Рынок карбонового волокна



Перспективные планы:

1. Оксидизация (300 °C)
2. Карбонизация (1600 °C)
3. Финальная карбонизация (2700 °C)
4. Опытное пр-во (10 тн/год)

Конкурентоспособность:

1. Местное сырье (Полиакрилонитрил);
2. “Зеленый” карбон;
3. Дешевле на 50%;

ИНСТИТУТ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Организация деятельности научно технологического консорциума «Долина зеленых технологий»

Организаторы: Академия наук, Министерство инновационного развития, АО «Узхимпром», Дрезденский технический университет

Участники: ИМ, ИЯФ, ИИПЛТ, ФТИ, ТашГТУ, НУУз, Туринский политехнический университет в Ташкенте

Партнеры: Университет Дармштадт (Германия), Институт химии силикатов РАН, Центр материаловедения (Беларусь), Корейский институт промышленных технологий

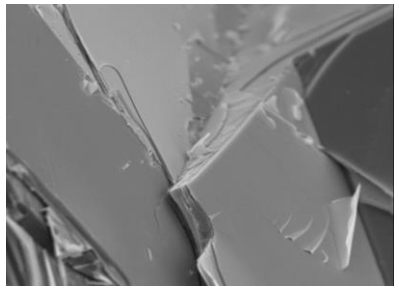
Финансирование: **Карбон**
МИР – 2 проекта прикладных исследований (3,2 млрд.сум), 1 международный проект «Узбекистан-Германия» 1,5 млрд.сум, BMBF - 200 000 Евро (оборудование)
Узхимпром – 2 млрд.сум (сырье)
Водород
МИР - 2021 г. – 2 проекта (1,0 млрд.сум), 2022-2024 гг. 5 проектов – 7,5 млрд.сум ежегодно (22,5 млрд.сум)
USAID - 500 000 долл.США (оборудование)
WORLD BANK, JICA,

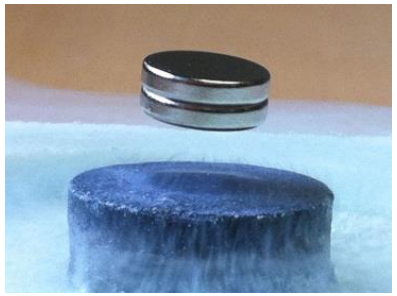
МЕЖДУНАРОДНАЯ КОЛЛОБОРАЦИЯ

Разработка высокотемпературных сверхпроводящих материалов синтезированных на БСП

ПАРТНЕРЫ: Институт физики им.А.Андроникашвили, ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»







.