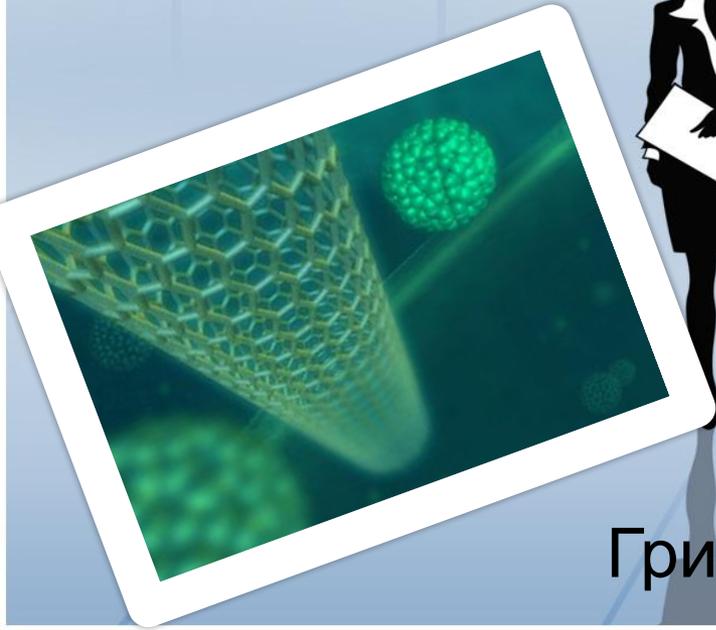
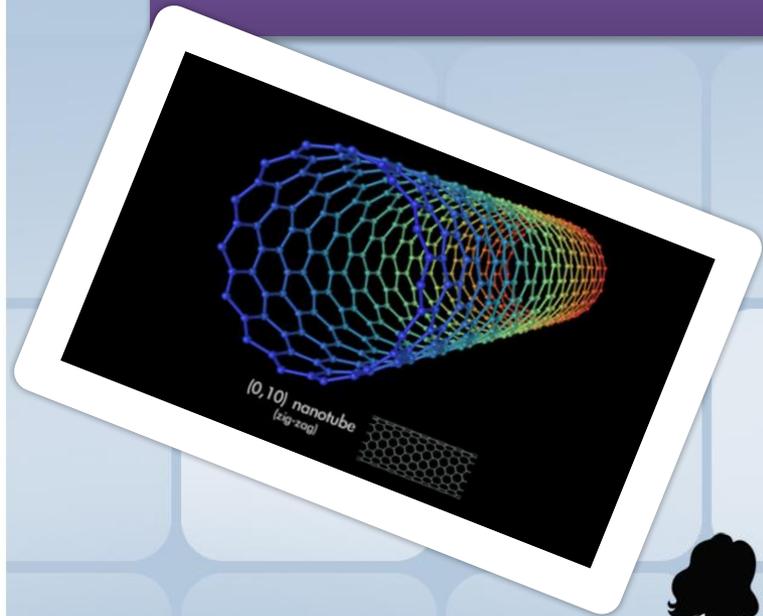
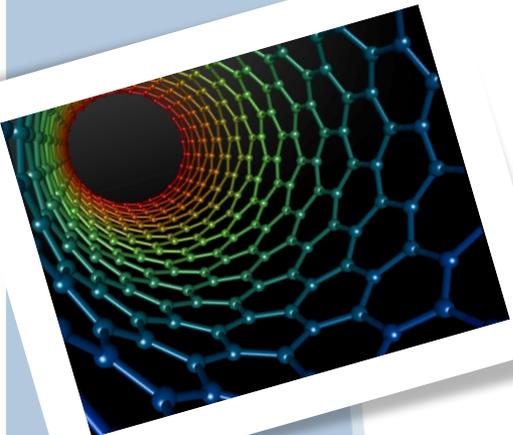


Нанотехнологии.



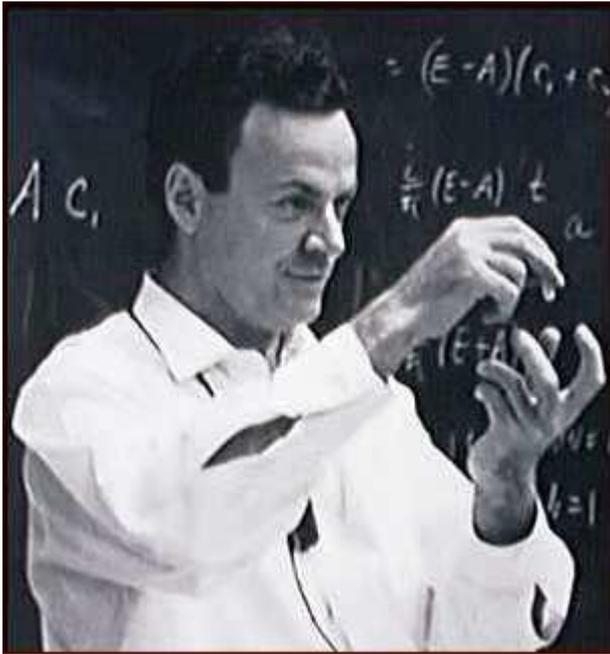
Гришаев Максим (группа 2ТЭО-10-9)

Что такое нанотехнологии?



Нанотехнология, нанонаука — это наука и технология коллоидных систем, это коллоидная химия, коллоидная физика, молекулярная биология, вся микроэлектроника. Принципиальное отличие коллоидных систем, к которым относятся облака, кровь человека, молекулы ДНК и белков, транзисторы, из которых собираются микропроцессоры, в том, что поверхность таких частиц или огромных молекул чрезвычайно велика по отношению к их объёму.

Основные этапы в развитии нанотехнологии:



1959 г. Лауреат Нобелевской премии Ричард Фейнман заявляет, что в будущем, научившись манипулировать отдельными атомами, человечество сможет синтезировать все, что угодно.

1981 г. Создание Бинигом и Рорером сканирующего туннельного микроскопа - прибора, позволяющего осуществлять воздействие на вещество на атомарном уровне.

1982-85 гг. Достижение атомарного разрешения.

1986 г. Создание атомно-силового микроскопа, позволяющего, в отличие от туннельного микроскопа, осуществлять взаимодействие с любыми материалами, а не только с проводящими.

1990 г. Манипуляции единичными атомами.

1994 г. Начало применения нанотехнологических методов в промышленности.



Нанотехнологии

продукты нано-2
биотехнологии
в медицине,
сельском
хозяйстве,
экологии

наноструктуриро-
ванные материалы
различного
назначения

тонкие пленки,
приповерхностные
слои,
гетероструктуры

фуллерены,
фуллериты,
нанотрубки,
композиты на их
основе

элементарная база
наноэлектроники
и компьютеров
следующих
поколений

интегрированные
микроэлектро-
механические
устройства
и нанороботы

нанонаука и нанотехнология

компьютерное
моделирование

квантовая
теория

физическое
материало-
ведение

физика и
химия
поверх-
ности

химичес-
кий синтез

биохимия

молекуляр-
ная
биология

зондовые методы
исследования и
атомного дизайна

физика

химия

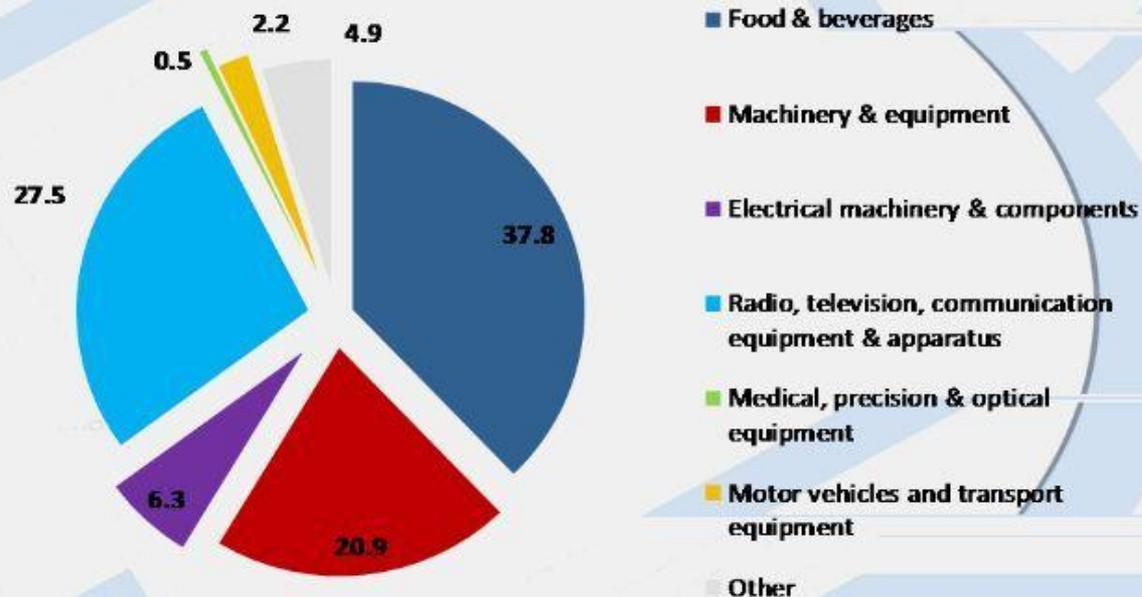
биология

Сфера применения

- Ранняя диагностика рака и целенаправленная доставка лекарств в раковые клетки
- Биомедицинский инструментарий
- Хирургия
- Фармакокинетика
- Мониторинг больных диабетом
- Производство посредством молекулярной сборки нанороботами устройства из отдельных молекул по его чертежам
- Военное применение в качестве средств наблюдения и шпионажа, а также в качестве оружия
- Космические исследования и разработки (например, зонды фон Неймана, способные нести на околоземной орбите пушку Гаусса)

Где применяются нанотехнологии?

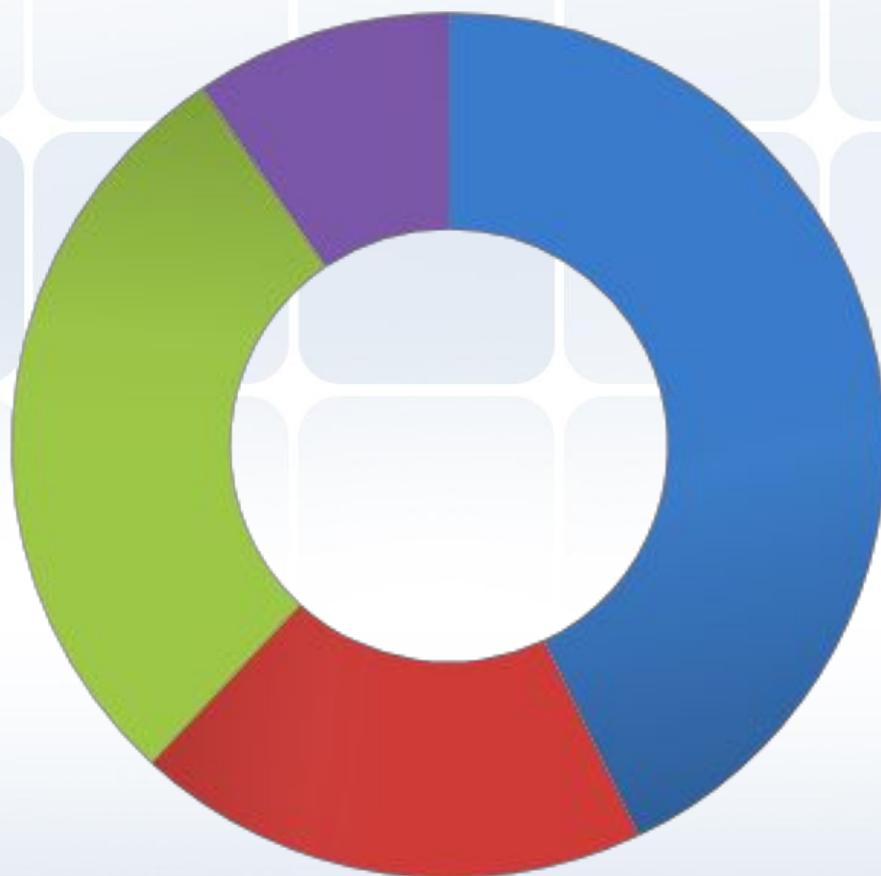
Sales of Innovative Nanotech-related Products, by Economic Activity: 2008 (%)



ОБЪЕМ РЫНКА ПРОДАЖ НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТОВАРОВ И УСЛУГ В МИРЕ.



Раздел рынка нанотехнологий.



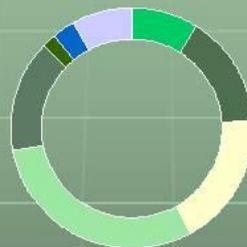
- США
- Европа
- Япония
- Азия

Где здесь место России?

Где здесь место России?

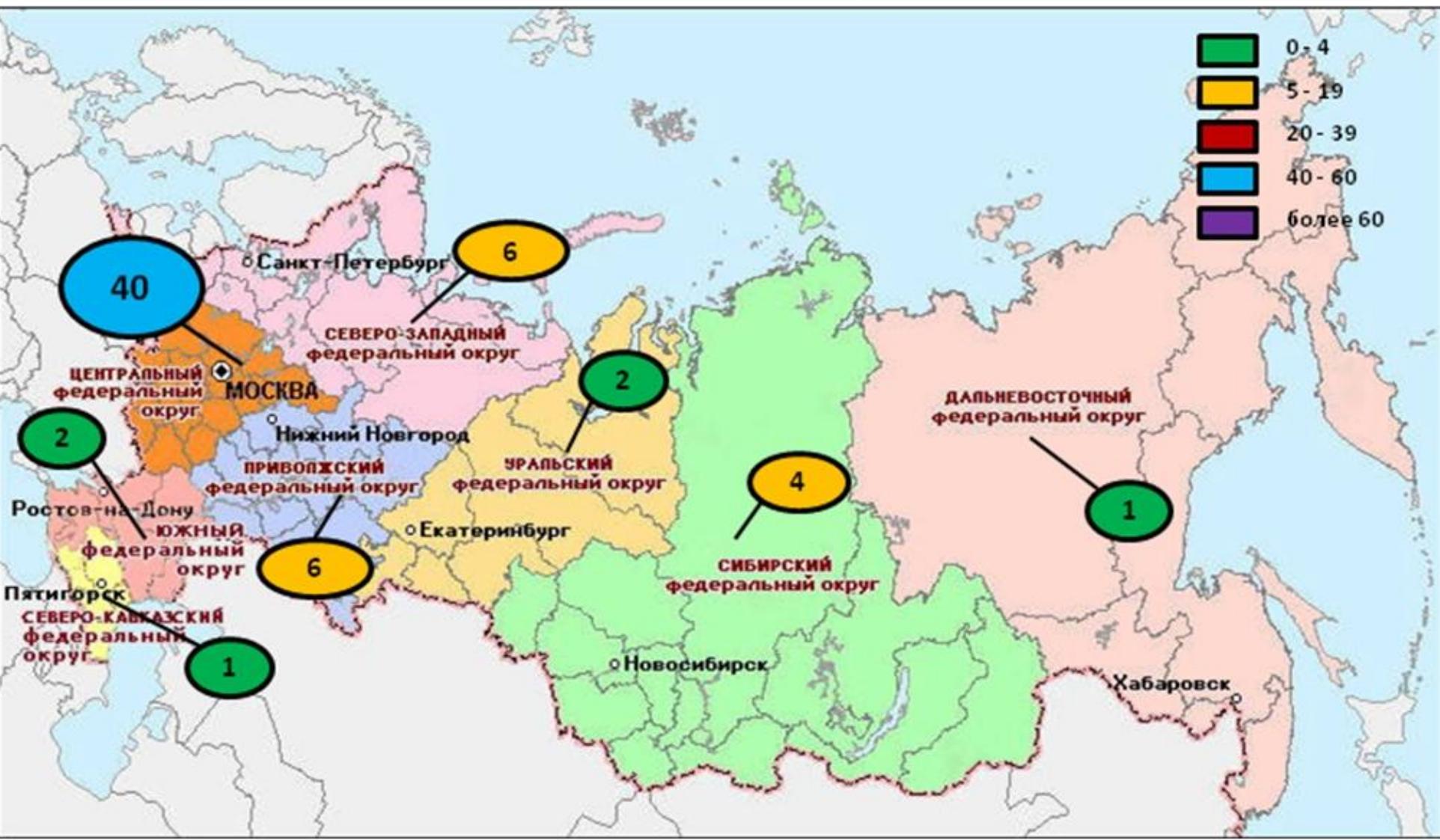


А.Б. Чубайс
(1955)



- Биотехнологии - 9%
- Устройства хранения данных - 15%
- Полупроводники - 18%
- Новые материалы - 30%
- Другое - 15%
- Оптика - 2%
- Электрохимия - 3%
- Полимеры - 8%

Центры наноисследований (Россия)





РОСНАНО

В России нанотехнологиями
занимается корпорация
«Роснано».





Анатолий Чубайс –
Глава корпорации
«Роснано»



Компания инвестирует средства в проекты самого широкого спектра:

- * Солнечная энергетика и энергосбережение
- * Наноструктурированные материалы
- * Медицина и биотехнологии
- * Машиностроение и металлообработка
- * Оптоэлектроника и наноэлектроника
- * Инфраструктурные проекты

Примеры производства ЭТС в РФ



НЕФАЗ 5299

«Лиотех» совместно с партнёрами формирует российский рынок электротранспорта:

- разработка прототипов электротранспорта,
- тестирование и сертификация прототипов;
- серийный выпуск электротранспорта на базе отечественных автопроизводителей.



TROLZA 5220

Разработаны прототипы электротранспорта:

- Электробус большого класса полунизкопольный
- Электробус большого класса низкопольный
- Малотоннажный грузовой электромобиль
- Электромобиль
- Электробус Особо Малого класса
- ЭлектроТрактор



Hyundai Porter



«EL LADA»
Проект 1817

- В разработке:
- VW Caddy
 - VW Amarok
 - ЛИАЗ 5292



Ford Transit

Разработанные прототипы ЭТС были впервые Представлены на выставке Rusnanotech-2011



Беларус 920

Преимущества электробусов

- + Отсутствие вредных выбросов при эксплуатации.
- + Низкая пожаро- и взрывоопасность при аварии.
- + Существенное снижение стоимости обслуживания за счет отсутствия обслуживания ДВС.
- + Электробус — единственный вариант применения на транспорте дешевой (по сравнению с бензином) энергии, вырабатываемой АЭС, ГЭС и электростанциями других типов.
- + Массовое применение электробусов решит проблемы «энергетического пика» за счёт подзарядки аккумуляторов в ночное время.
- + Сниженный уровень шума: меньше движимых частей и механических передач.
- + Наличие режима электромагнитного торможения — позволяет экономить электроэнергию за счет использования рекуперации.



| | ДВС | Гибридный автобус | Электробус |
|---|-----|----------------------|------------|
| Затраты на углеводородное топливо | Да | -30% от ДВС | Нет |
| Затраты на электроэнергию | Нет | Нет | Да* |
| Обслуживание двигателя | Да | Да | Нет |
| Выбросы в атмосферу | Да | До 10 раз меньше ДВС | Нет |
| Возможность экономии затрат на электроэнергию | Нет | Нет | Да |

* стоимость электроэнергии, необходимой для преодоления расстояния в 100 км электробусом **более чем в 5 раз ниже** стоимости топлива, необходимого для прохождения расстояния в 100 км автобусом с ДВС.

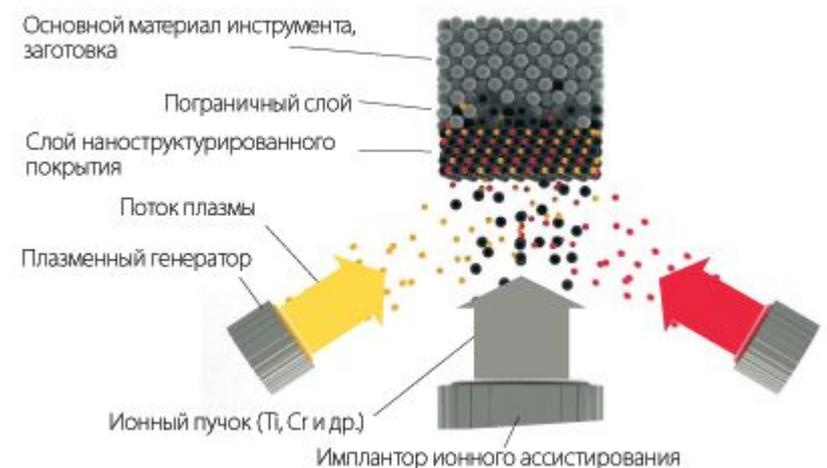
(Зарядка в ночное время по дешёвому тарифу)

Производство монолитного твердосплавного металлорежущего инструмента с наноструктурированным покрытием

Такое покрытие увеличивает износостойкость инструмента в 2–2,5 раза, благодаря чему затраты предприятий снижаются.

Технология нанесения наноструктурированных покрытий основывается на методе вакуумного осаждения из плазмы, получаемой в результате испарения материала из металлических или металлокерамических катодов с глубоким легированием слоев формируемого покрытия ассистирующим пучком ионов.

Такое техническое решение повышает износостойкость инструмента, что позволяет производить обработку металлов на более высоких скоростях и увеличивает срок службы инструмента. Улучшение технических характеристик (твердость, вязкость) инструмента с нанопокрытиями приводит к существенному увеличению производительности труда и снижению себестоимости изготавливаемой при помощи данного инструмента продукции. По сравнению с инструментом без покрытия происходит увеличение объема снимаемого металла в 2–2,5 раза, стойкость между переточками и скорость резания возрастает в 1,5–2 раза.



Нанесение покрытий на металлорежущий инструмент

Схема вакуумного нанесения наноструктурированного покрытия несколькими источниками плазмы с ассистированием пучком высокоэнергетических ионов металлов (технология IBAD — Ion-Beam Assisted Deposition).

Производство литий-ионных батарей Thunder Sky

На российском предприятии будут производиться LFP (литий-феррофосфатные) батареи, предназначенные в первую очередь для установки на все типы электромобилей, прежде всего на автобусы с электродвигателями. Одним из важных преимуществ данных батарей является отсутствие эффекта памяти после многочисленных циклов зарядки и разрядки. Их применение в общественном электротранспорте обеспечивает запас хода в 350 км после одной зарядки. В дальнейшем совершенствование технологии позволит увеличить запас хода до 600 км после одной зарядки. При этом подзарядка батареи производится в течение получаса.



Конкурентные преимущества:

высокая емкость батарей (600 АЧ для электротранспорта);
небольшое время заряда (10 мин. — 70%);
безопасность батарей;
низкая себестоимость.

Основные потребители:

производители общественного и грузового электротранспорта;
системы энергоснабжения.

- Твердотельная светотехника: создание производства экологически чистых и энергосберегающих систем освещения на основе нанотехнологий

Целью проекта является создание высокотехнологичного промышленного производства систем освещения нового поколения на основе полупроводниковых чипов нитрида галлия. Светодиоды (LED) — полупроводниковые устройства, излучающие свет при пропуски через них электрического тока. Они не имеют стеклянных колб и нитей накаливания, что обеспечивает высокую механическую прочность и надежность. Отсутствие разогрева и высоких напряжений гарантирует высокий уровень электро- и пожаробезопасности. Сверхминиатюрность и встроенное в светодиод светораспределение позволяют создавать плоские, компактные и удобные в установке осветительные приборы.



На предприятии будут выпускаться светодиодные чипы и лампы, а также осветительные системы, сопоставимые по яркости с лучшими мировыми аналогами. Достигаемое при помощи используемой уникальной технологии рекордно низкое количество дефектов в полупроводниковых слоях позволяет приборам работать без потери эффективности при высоких плотностях тока, обеспечивая высокое соотношение яркость/цена для светодиодных чипов

Создание серийного производства износостойких изделий из наноструктурированной керамики и металлокерамики

Данные материалы по сравнению с металлами и полимерами имеют целый ряд важных преимуществ: повышенную износостойкость, расширенный диапазон рабочих температур, химическую инертность и другое. Использование наноструктурных материалов позволяет повысить ресурс и надежность промышленного насосного оборудования на 20–30%. Кроме того, на предприятии будет освоен выпуск керамического и металлокерамического режущего инструмента для обработки металлов и композиционных материалов, характеризующихся высокой твердостью, прочностью и термостойкостью. Его применение для соответствующих материалов позволит увеличить производительность обрабатывающего оборудования, повысить точность и неизменность геометрических параметров при обработке деталей.



Конкурентные преимущества:

увеличение срока эксплуатации машин;
возможность работы в критических условиях.

Сфера применения:

нефтедобывающая, химическая, атомная,
кабельная, горнодобывающая и целлюлозно-
бумажная отрасли;
металло- и деревообрабатывающие предприятия.

Организация производства огнезащитной добавки — наноструктурированного гидроксида магния с модифицированной поверхностью

В России будет создано собственное производство безгалогенового антипирена (огнезащитной и дымоподавляющей добавки) — наноструктурированного гидроксида магния с модифицированной поверхностью, а также других высоколиквидных продуктов: высокочистого оксида магния (для трансформаторных сталей и РТИ) и хлорида магния (для нефтегазодобычи, производства стройматериалов и борьбы с обледенением).

Реализация проекта позволит обеспечить российских производителей высокоэффективной огнезащитной и дымоподавляющей добавкой — наноструктурированным гидроксидом магния, а также высокочистыми сортами оксида и хлорида магния, снизив тем самым их зависимость от импортных поставок аналогичных материалов, а также занять существенную долю на мировом рынке безгалогеновых антипиренов.



По официальной статистике МЧС РФ, ежегодный ущерб, наносимый пожарами, составляет 12 млрд рублей. В этой связи приоритетной является задача снижения горючести изделий и понижения выделения дыма и ядовитых газов из полимеров, применяемых в строительстве, электронике и многих других областях. Использование антипиренов позволит снизить смертность от отравления продуктами горения. На данный момент в России отсутствует собственное производство высококачественных антипиренов — весь тригидрат алюминия и гидроксид магния (около 5000–6000 тонн в год) импортируются.

•Создание массового производства сверхпрочных пружин с использованием технологий контролируемого формирования однородных наноразмерных субструктур в материале

В основе новой технологии производства сверхпрочных пружин лежит операция горячей навивки пружины при оптимальном сочетании температуры нагрева, степени деформации при навивке, схемы и режима охлаждения-заковки последовательно каждого витка навиваемой пружины. В результате этих операций формируются наноразмерные субструктуры, обеспечивающие высокие прочностные характеристики изделий. Применение данной технологии открывает возможность производства пружин с увеличенным в несколько раз сроком службы, повышенным уровнем допустимых напряжений не менее чем в два раза, исключением их осадки и соударения витков, а также повышенной работоспособностью в условиях низких температур.

Горячая навивка (используется при создании пружин для ж/д подвижного состава, с/х техники и пр.)



Организация производства малогабаритного измерителя взрывоопасных газов

Уникальность проекта заключается в использовании полупроводниковых поликристаллических наноразмерных слоев при серийном производстве источников излучения и фотогальванических приемников — ключевых элементов датчика.

Продукт проекта — инфракрасно-оптический датчик — отличается высокой скоростью реакции (от 5,5 сек. при времени реакции конкурентов от 10 сек.), долговечностью (срок службы — семь лет при сроке службы конкурентов до пяти лет), устойчивостью в работе при высокой влажности и отсутствии кислорода, неотравляемостью, низким энергопотреблением (от 7 мВт при средней потребляемой датчиками-конкурентами мощности более 200 мВт), что обеспечивает его востребованность в России и на мировом рынке.



Производство датчиков нового поколения позволит снять ряд проблем, типичных для современных аналогов: невозможность работы датчиков при высокой влажности, их низкое быстродействие, невозможность обеспечения бесперебойной работы приборов по причине периодической разрядки элементов питания вследствие высокого энергопотребления.

Создание производства плат с высокой теплопроводностью для монтажа светодиодов высокой яркости на основе технологии получения нанопористого слоя Al_2O_3 на алюминиевой пластине методом анодирования

В основе проекта лежит запатентованная технология (ALOX) израильской компании «MCL». Подложки, произведенные по технологии ALOX, состоят из двух основных частей: проводящих слоев алюминия и/или меди, и диэлектрического материала. Именно диэлектрический материал, имеющий нанопористую структуру, определяет значительные конкурентные преимущества подложек в целом по сравнению с традиционными аналогами. Так, при размерах пор 65–90 нм и заполнении их специальным наполнителем удалось добиться высокой теплопроводности до 200 Вт/м·К, высокого пробивного напряжения более 5 кВ и хороших термомеханических свойств при сравнительно низкой цене.



Нановолоконные датчики: создание современных систем измерения на основе волоконно-оптических датчиков с применением волноводных наноструктур

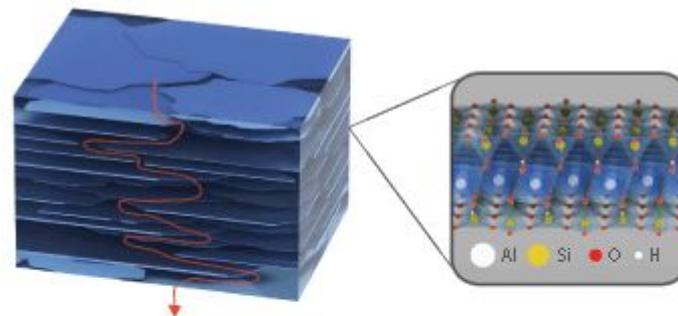
Данные системы основаны на применении волоконно-оптических датчиков тока и напряжения на основе нановолокна. Это позволит обеспечить энергетическую, транспортную, металлургическую, добывающую и другие отрасли промышленности соответствующими инновационными решениями и заместить импорт отечественной продукцией, отличающейся более высокими потребительскими свойствами.



Оптическое нановолокно позволяет добиться особых характеристик по чувствительности измерения и устойчивости к внешним воздействиям. Высокие технические характеристики достигаются благодаря наличию в структуре волокна наноразмерных (50-80 нм) элементов (кварцевые ребра внутри несущей кварцевой оболочки, на которые подвешена сердцевина волокна).

Создание производства высокобарьерных полимерных пленок для выпуска гибкой упаковки нового поколения

Основными достоинствами гибкой упаковки являются ее малый вес, безопасность для потребителя, более низкое энергопотребление при производстве. Кроме того, гибкая упаковка не требует использования больших складских площадей, а расходы при транспортировке существенно ниже в сравнении с традиционной упаковкой. Барьерные свойства пленок, препятствующих проникновению влаги, масел, жиров, нефтепродуктов, большинства встречающихся в быту химических соединений, газов, микроорганизмов и ультрафиолетового излучения, обеспечивают сохранение качества продуктов. Продукция нового предприятия — высокобарьерная полимерная пленка и гибкие упаковочные материалы на ее основе — предназначена преимущественно для упаковки продуктов питания, бытовой химии, косметических средств и кормов для животных. Высокобарьерная гибкая пленка позволяет подвергать продукцию температурной обработке и разогревать, не распаковывая, в СВЧ-печах. Ее важным преимуществом является возможность существенного снижения использования консервантов и увеличение сроков хранения продуктов питания и другой продукции, упакованной с применением такой пленки.



Проникновение газов, прежде всего кислорода, затруднено слоистой структурой, образованной наноккомпозитом в толще пленки.

Строение монослоя наноглины.

Высокобарьерные упаковочные материалы

Полимерные пленки с добавлением наноккомпозитов (в частности, силикатной наноглины), повышающих барьерные свойства

упаковочного материала.

Спасибо за внимание!

