

**НАНОМИР**

**ВОКРУГ НАС**



- ❑ Особенностью нанопродуктов является их инновационность (новизна для производителя и потребителя).
- ❑ В условиях низкой информированности разных групп населения и, в том числе, молодежи о практическом использовании особенностей наноструктурированных веществ в технике, на транспорте, в строительстве, в радиоэлектронике, в медицине и т.д. предлагаем статьи, которые опубликованы в научно-популярных и научно-технических журналах за последние годы.
- ❑ Журналы имеются в фонде научно-технической библиотеки РГУПС.



## НАНОТЕХНОЛОГИЕЙ

называется междисциплинарная область науки, в которой изучаются закономерности физико-химических процессов в пространственных областях нанометровых размеров с целью управления отдельными атомами, молекулами, молекулярными системами при создании новых молекул, наноструктур и материалов со специальными физическими, химическими и биологическими свойствами.

- Приставка «нано» происходит от греческого слова «нанос» - карлик и означает миллиардную долю. Нанометр – по системе единиц СИ –  $10^{-9}$ .



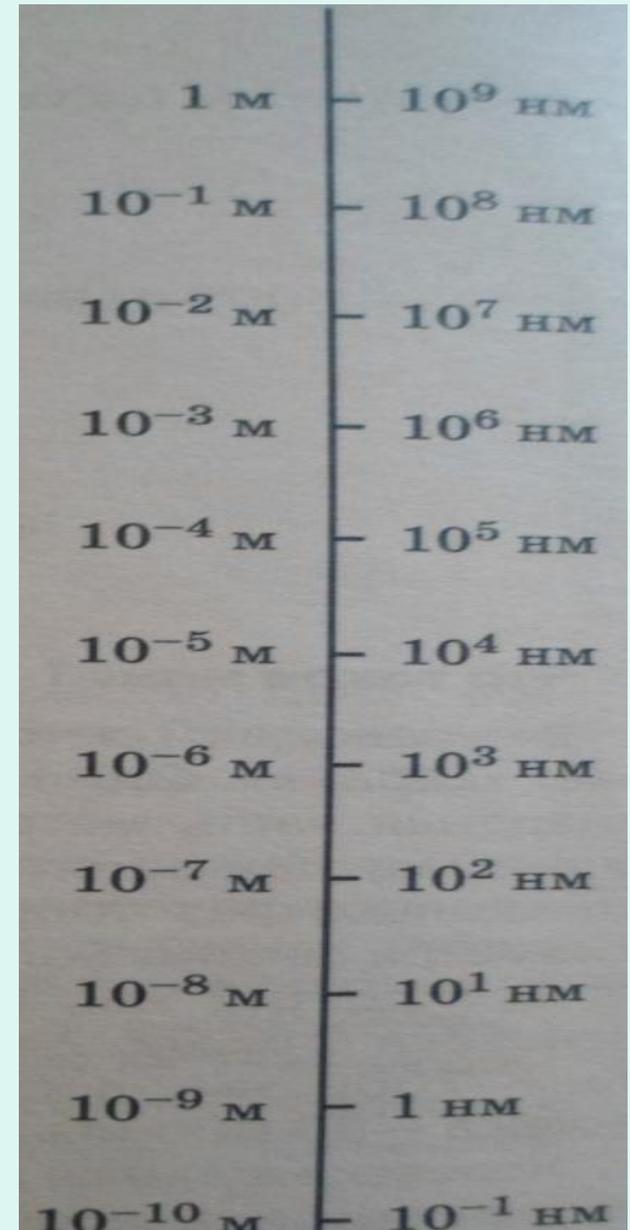
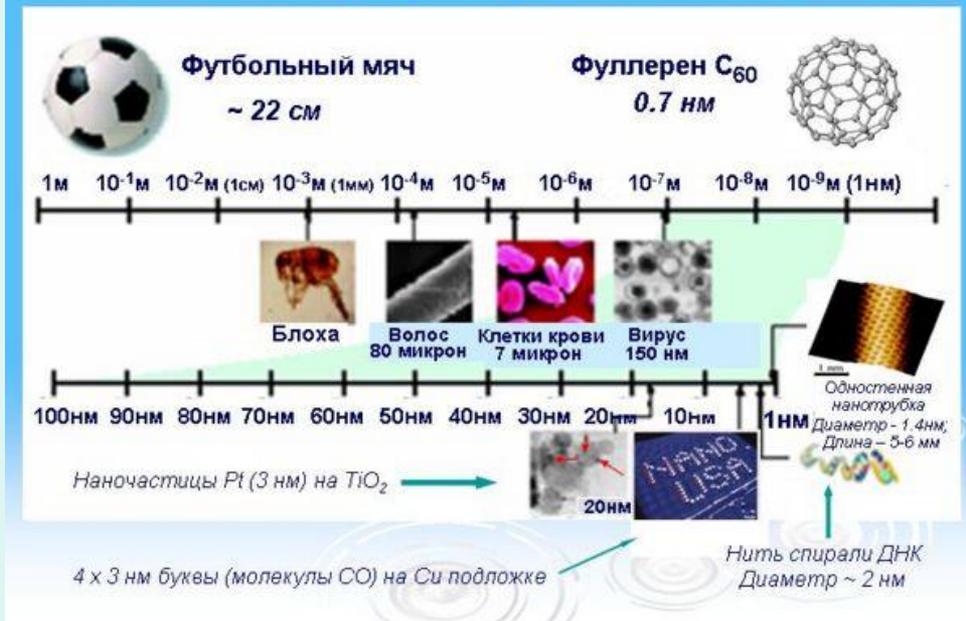
## НАНОТЕХНОЛОГИИ

– это технологии, направленные на создание и использование нанообъектов и наносистем с заданными свойствами и характеристиками.



Возможно нанотехнологии окажутся ответом на глобальные вызовы человечеству XXI века : истощение традиционных энергоресурсов, глобальное потепление, нарастающий дефицит чистой питьевой воды, загрязнение окружающей среды.

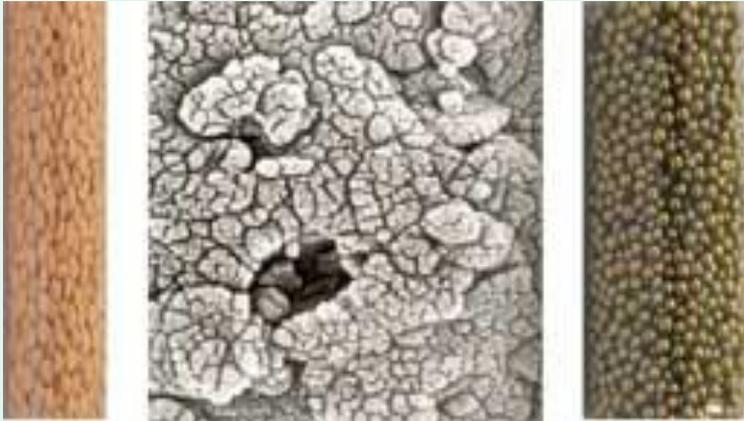
## Масштаб макро-, микро- и нанобъектов



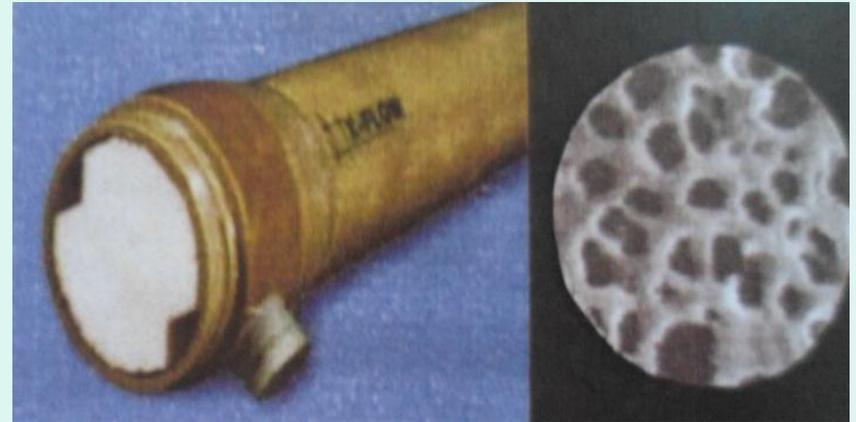
**Свидиенко, Ю. Нанотехнологии в нашей жизни / Ю. Свидиенко // Наука и жизнь. - 2005. - №7. - С. 2-6.**

- Статья дает представление о существующем наномире. Что такое нанобъекты, какие исследования проводятся в наноразмерном диапазоне, какими достижениями нанотехнологий мы уже пользуемся, не подозревая об этом.

Демина, Л. А. Нанотехнологии для городского хозяйства / Л.А. Демина // Энергия: экономика, техника, экология. - 2010. - № 2. - С. 28-33.



Гранулированные сорбенты с наноструктурными мембранами



Фильтры, применяемые в фильтрационных установках, имеют средний размер пор 30 нм

- Идет поиск новых перспективных методов очистки воды. Мембранные технологии обратного осмоса, ультрафильтрация известны давно. «Нанофильтрация» переводится как «фильтрация на уровне частиц нанометрических размеров». С помощью нанофильтров можно удалять из воды молекулы, многозарядные ионы, органические молекулы, вредные примеси (пестициды, тяжелые металлы, бактерии и вирусы), оставляя необходимые для человека натриевые и калиевые соли.



Схема установки для обработки поверхностных вод и последующей доочистки воды с помощью наночистки

Наночисточная установка, производства ООО «Waterlab» (Москва), улучшает качество воды



Работа **светодиодов** основана на испускании фотонов, которое возникает при контакте полупроводниковых материалов и сопровождается свечением



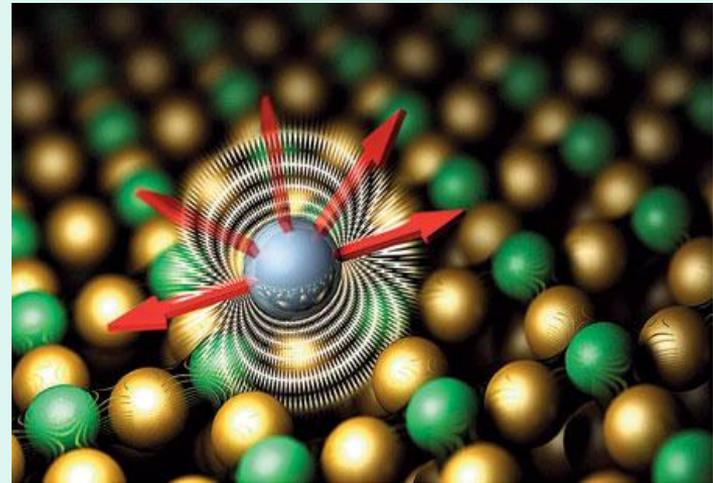
Светодиодные гирлянды.  
Светодиодное освещение



Светодиодная лента –  
незаменимый помощник дизайнеров

## Светильники на светодиодах

- В середине 90-х годов прошлого века началось бурное развитие исследований и разработок светодиодов (СД) на основе наноструктур. Сегодня светодиодные технологии завоевывают рынок освещения, вытесняя другие осветительные приборы. Они не только намного экономичнее обычных и энергосберегающих ламп, но и предлагают разнообразные варианты источников освещения (плоские, прозрачные, гибкие).

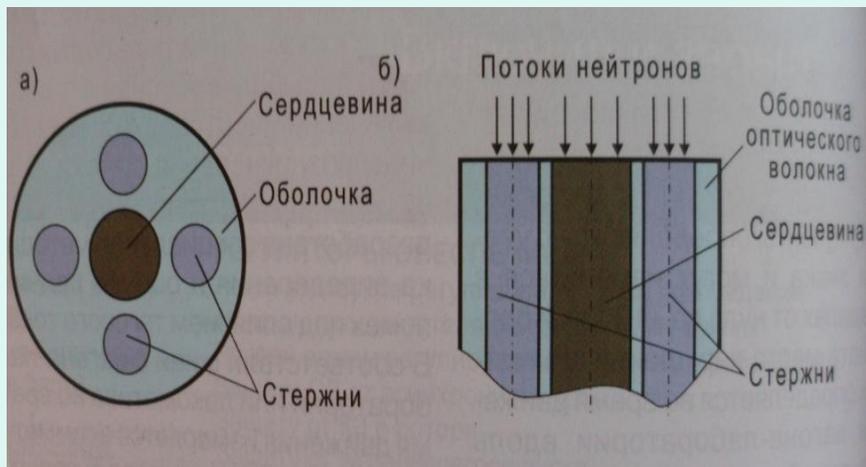


Наноматериал поглощает  
практически 100% падающего света



## Нанотехнологии против хищений (электросбережение) // Промышленная энергетика. – 2012. - № 2. - С. 16.

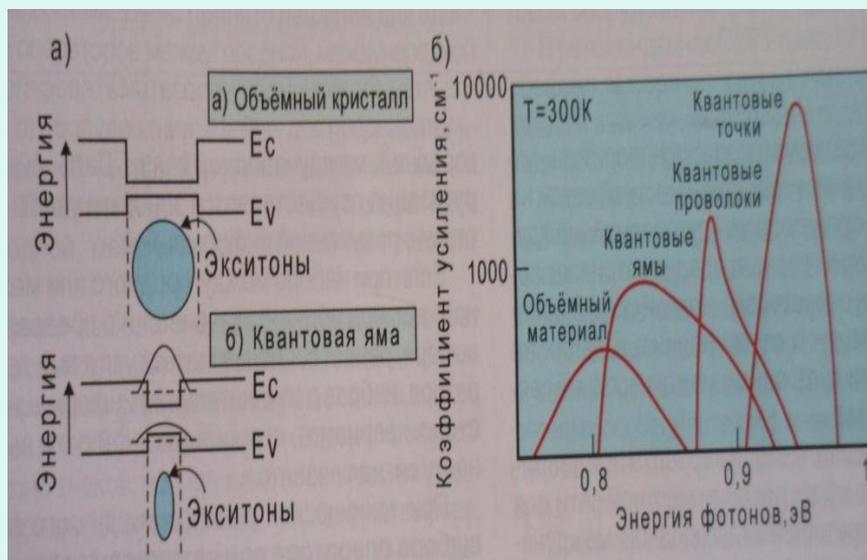
- Способы хищения энергоресурсов базируются на несовершенстве приборов учета. Механизм учета в счетчиках подвергается блокировке под воздействием магнитного поля. Пломба-индикатор «Анти магнит» представляет собой наклейку, снабженную капсулой с магниточувствительной суспензией. Индикатор имеет однородную массу в виде черной точки диаметром 1,5-2 мм. Наночастицы индикатора реагируя на магнитное поле выше 100 мТл, меняют свое агрегатное состояние и распространяются по всей капсуле, что указывает на факт воздействия магнита на прибор учета.



## Журавлева, Л. Нанотехнологии и волоконно-оптическая связь / Л.

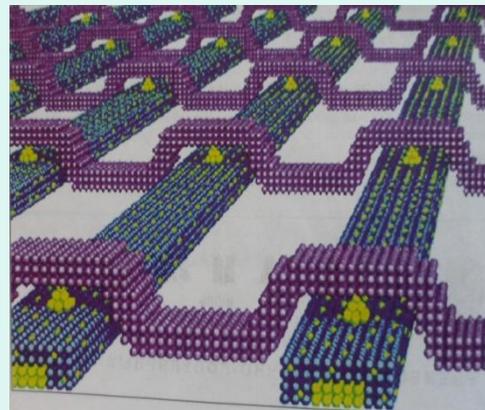
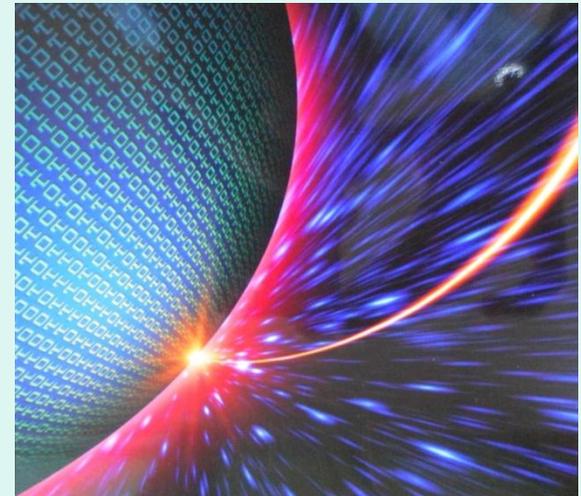
Журавлева, А. Змеева, А. Новожилов // Мир транспорта. - 2011. - № 4. - С. 30-37.

- Постоянный рост количества информации, передаваемой по каналам связи, требует повышения их пропускной способности. Наибольшими возможностями обладают волоконно-оптические системы передачи (ВОСП). В основе современной элементной базы ВОСП лежит нанoeлектроника. Ее развитие, а также совершенствование методов кодирования и модуляции позволяют повысить эффективность волоконно-оптической связи. Информационные технологии помогают повысить пропускную способность за счет различных способов сжатия сигналов, уменьшения шумов квантования, уменьшения искажений и улучшения соотношения сигнал/шум, а нанотехнологии, в свою очередь, повышают канальную скорость, число каналов в системах с волновым уплотнением.

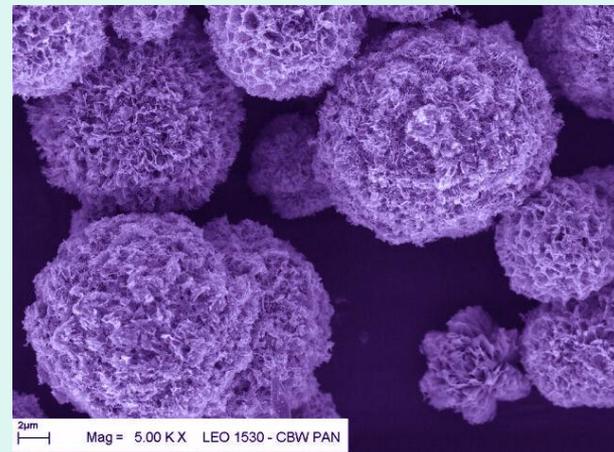
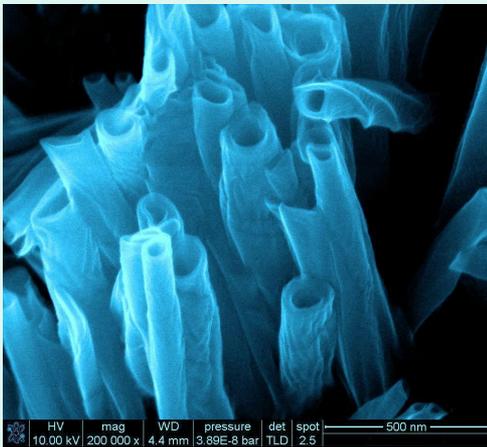


**Журавлева, Л.М. Нанотехнологии в оптической связи /  
Л.М. Журавлева // Автоматика. Связь. Информатика. - 2009. - № 6. - С. 20-21.**

- Новая отрасль полупроводниковой промышленности – наноэлектроника приходит на смену микроэлектронике. Устройства микроэлектроники (кремниевые микропроцессоры) производят путем ядерного легирования с помощью нейтронов. При нейтронном облучении изменяется изотопный состав исходного материала. Ядерное направление нанотехнологий возможно применять в волноводной технике, использовать при изготовлении полупроводниковых лазеров, фотодетекторов использовать в устройствах хранения информации на низкоразмерных структурах. А это позволит достигнуть максимальных возможностей при передаче и обработке информации, снизить потери мощности до минимальных, повысить быстродействие и обеспечить высокую степень интеграции элементов.



- **Одно из важнейших направлений нанотехнологий – это получение наночастиц (нанопорошков) и их применение. К наночастицам, как правило, относят такие объекты, геометрические размеры которых, хотя бы в одном измерении не превышают 100 нм.**



Размер кристаллитов в нанопорошке  
от 20 до 100 нм.

- **Используя нанопорошки можно значительно улучшать свойства различных материалов и продуктов: строительных композиций, смазочных материалов, присадок к смазочным материалам, топлив, полимеров, лекарств.**





**Кузнецов М.А. Нанотехнологии и наноматериалы в сварочном производстве (обзор) / М.А. Кузнецов, Е.А. Зернин // Сварочное производство. – 2010 - № 12. - С. 23-26.**



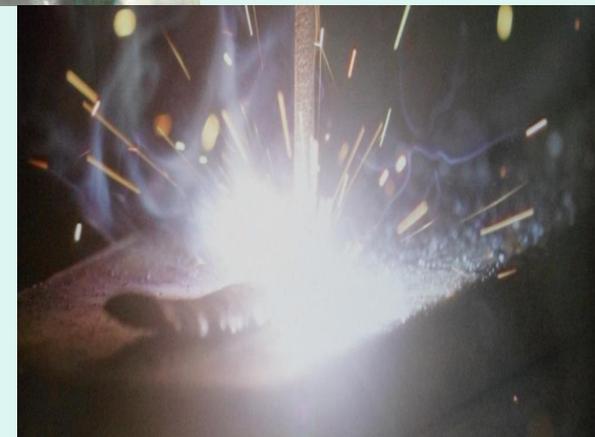
- Введение в сварной шов порошка тугоплавкого соединения с наноразмерными частицами позволяет управлять процессом кристаллизации металла при сварке. Структура сварного шва меняется, и повышаются механические свойства: прочность и пластичность. Применение наномодификаторов позволяет повысить скорость сварки. При индукционной наплавке нанопорошки используются для повышения твердости наплавленного слоя.

- Одним из потребителей наноматериалов является железнодорожный транспорт, перспективным направлением применения наноматериалов являются разработки новых антифрикционных и антикоррозионных покрытий.



Трошкин, Б. И. Наноматериалы увеличат срок службы бандажей колесных пар / Б.И. Трошкин // Локомотив. - 2011. - № 8. - С. 28-29.

- Для восстановления изношенных гребней бандажей колесных пар рельсовых транспортных средств разработаны высокоэффективные наносодержащие модифицирующие смеси. Смеси применяют для повышения качества сварки. В состав смеси входят порошки размером от 30 до 60 нм (оксиды алюминия, оксиды редких металлов и др.). Особо высокие результаты были достигнуты при восстановлении и упрочнении гребней бандажей колесных пар электрошлаковым способом. Высокое качество достигается за счет непрерывности сварочного процесса и соблюдения режимов наплавки.



Гарустович, И. В. Полимерные покрытия защитят поверхности вагонов / И.В. Гарустович, В.А. Фомин, А.О. Иванов // Вагоны и вагонное хозяйство. - 2012. - № 1. - С. 28.

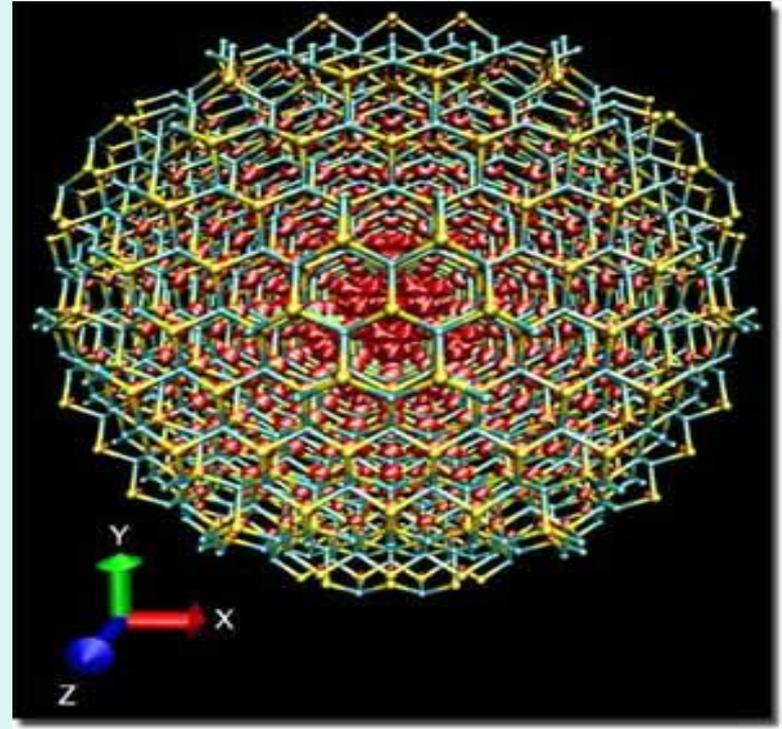
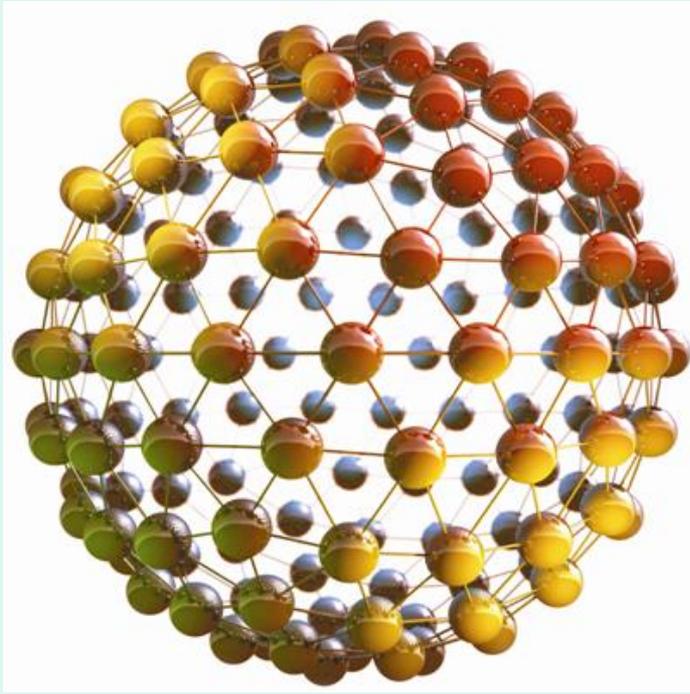
- При перевозке минеральных удобрений, серы, соды, других аналогичных материалов поверхности грузовых вагонов, вагонов-хопперов, цистерн и других специальных транспортных средств подвергаются интенсивному коррозионному разрушению. Применение современных нанотехнологий и наноматериалов (эпоксидные смолы с добавлением наноразмерных порошков) позволяет минимизировать воздействие коррозионных процессов, а также возрастает износостойкость и ударопрочность покрытий при широком диапазоне температур.



- Новым направлением в области научно-технической информации и выставочной деятельности явилось создание передвижного выставочно-лекционного комплекса ОАО «РЖД», предназначенного для демонстрации достижений инновационного развития железнодорожной отрасли.



- Макеты, представленные в выставочном поезде демонстрируют эволюцию железнодорожной техники – от паровоза Черепановых до транспортных средств наших дней. Экспозиция показывает примеры эффективного использования нанотехнологий на железнодорожном транспорте.



- Наноматериалы, уже разработанные и использующиеся в различных приборах и процессах, поражают воображение исследователей и разработчиков. Углеродные нанотрубки, фуллерены, графен, нанокристаллы находят применение в различных отраслях. Перспективы применения нанотехнологий безграничны.
- Реализовывать открытия в наном мире предстоит нынешнему поколению, людям XXI века – века нанотехнологий!