

# Углерод углероду рознь...

Лекции и зачеты – здесь

<http://www.nanometer.ru/lectures.html?UP=221854>

Регистрация участников – здесь

[http://www.nanometer.ru/userc\\_u3.html](http://www.nanometer.ru/userc_u3.html)

Часто задаваемые вопросы – здесь

[http://www.nanometer.ru/ucnews\\_list\\_u3.html](http://www.nanometer.ru/ucnews_list_u3.html)

## 1. Введение

Пожалуй, ни один элемент не "сделал" столь многого для становления нанотехнологий, как углерод. Углеродные нанотрубки, графен, фуллерен, наноалмазы - эти слова сейчас уже знают (или слышали) практически все и поэтому все названные удивительные материалы заслуженно и на веки вечные связаны с миром "нано". Здесь Вы можете ответить на несколько простых вопросов теста по курсу "13. Удивительный углерод" и загрузить файл Вашей работы по этой теме. Обязательное условие состоит в том, чтобы в работе обсуждались те или иные стороны многогранного мира "нано".

## 2. Типы работ

Проектная работа включает в себя, кроме литературного обзора, результаты экспериментов (в частности, это могут быть математическое и [компьютерное](#) моделирование) и их обсуждение, выполненные школьником самостоятельно или в творческом коллективе под руководством учителя, преподавателя (в этом случае участник подает работу от себя, но от имени и по разрешению всего творческого коллектива, в случае победы работы на заочном туре на очном туре необходимо будет по - прежнему выступать от имени всего творческого коллектива, который, в случае победы, будет указан в дипломе призера Олимпиады в области проектных работ). Основные (примерные) направления конкурса (конкретные темы работ могут отличаться от приводимых ниже):

- Получение, свойства и применение углеродных нанотрубок
- Получение, свойства и применение графена
- Получение, свойства и применение фуллеренов и фуллеритов
- Получение, свойства и применение наноалмазов
- Получение, свойства и применение углеродных волокон
- Получение, свойства и применение стеклоуглерода
- Получение, свойства и применение карбина
- Соединения внедрения и применение графита
- Необычные композитные материалы на основе углерода

- Нанюуглеродные материалы для медицины
- Нанюуглеродные материалы для электроники
- Нанюуглеродные материалы для сенсорики
- Нанюуглеродные материалы и СЗМ
- Нанюуглеродные материалы для генерации энергии
- Нанюуглеродные материалы для оптики
- ... другие направления по теме "Удивительный углерод"

### **3. Участники**

Только школьники. Блок необходим для передачи членам жюри проектных работ участников (то есть КРОМЕ творческих работ школьников, научно - исследовательских работ "взрослых" и решений теоретических задач, для образовательных работ - отдельный конкурс). Лучшие участники из этого блока смогут принять участие в школе - конференции очного тура и бороться за памятные подарки и призы Оргкомитета. Помимо этого блока участники могут подавать работы в другие блоки (секции) и на общих основаниях участвовать в соответствующих мероприятиях Олимпиады.

### **4. Что требуется? (формат и технические требования)**

Титульный лист и указание автора работы не требуется (участник известен по своему идентификационному номеру, определяемому логином и паролем участника олимпиады), но у нее должно быть авторское название, а также указано название одного из типов работ из пункта 2. Общий объем всей работы - не более 15 листов формата А4, кегль шрифта 12 точек, одиночный межстрочный интервал (если необходимо, в художественных или смысловых целях, то все эти параметры можно изменять). На конкурс необходимо послать один файл в формате Winword или PDF, в который будут вставлены и картинки, и текст.

Структура работы:

- графическая аннотация работы на одну страницу (по указанному выше формату, в том же файле, что и остальные разделы работы), включающая 1 - 2 основные картинки с подписями, название, лаконично сформулированные актуальность, новизну, пояснение целей и задач работы, основные достигнутые результаты
- введение к работе
- экспериментальную часть
- обсуждение результатов
- выводы

- список использованной литературы и собственных публикаций (наград)
- приложения
- сведения об авторе в произвольной форме, которые позволят судить о творческом вкладе в работу (не более 1 страницы)

Предельный размер файла – 10 Мб.

## 5. Критерии оценки

1. Актуальность и новизна работы (**5 баллов**)
2. Логика, методичность выполнения, оригинальность полученных результатов и их объяснения (**10 баллов**)
3. Правильное использование терминов, стиль написания и оформления работы (**5 баллов**)

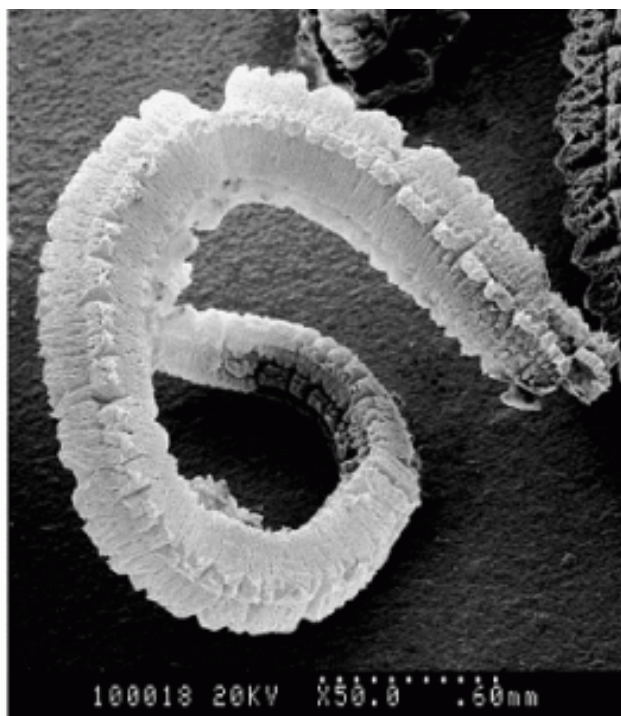
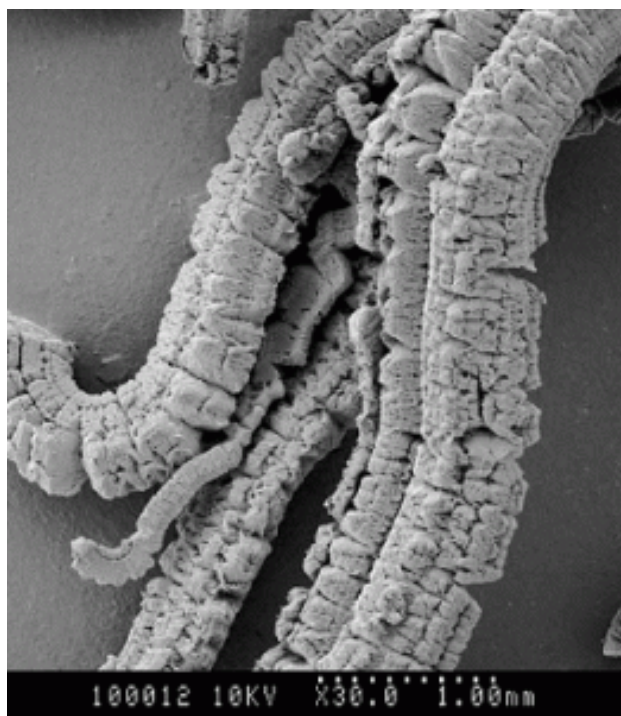
## 6. Ограничения

Чужие работы на конкурс не принимаются. На конкурс могут быть поданы работы, ранее участвовавшие в других конкурсах по близкой теме, в том числе, в конкурсе "Ученые будущего" корпорации Интел и МГУ, работы конкурса "Юниор" и др. Права на работу остаются за авторским коллективом, лучшие присланные работы могут быть опубликованы с указанием авторства работы.

## 7. Как пройти тест и загрузить работу (скучная, но необходимая инструкция)

Для загрузки файла (или файла архива) в самом низу есть окошко и кнопка "ОБЗОР" (для выбора файлов, затем необходимо нажать кнопку "СОХРАНИТЬ"). Вместе с подгрузкой файла решения настоятельно рекомендуется **одновременно пройти** приводимый ниже простой тест (ниже). В этом зачетном тесте должен быть загружен файл с ответом именно на этот конкурс (один единый файл для всех картинок, идущих последовательно в файле ответа, вставленных в файл WinWord или PDF, в худшем случае - архивный файл с другими файлами). Ответы на другие конкурсы должны загружаться в соответствующих тестах по другим курсам лекций (но не здесь, чтобы не создавать проблем). Результаты автоматического теста (ответов на вопросы) и результаты проверки ответа на задание творческого конкурса ("ручная" проверка членами жюри **после 1 марта**) **суммируются**. Правильные ответы на тестовые вопросы повышают общую оценку за творческий конкурс. Результаты разных творческих конкурсов **не суммируются** друг с другом (то есть стремиться победить в творческом туре следует не по совокупности средних по уровню работ, а путем написания максимально сильных работ по тем или иным конкурсам в рамках творческого тура).

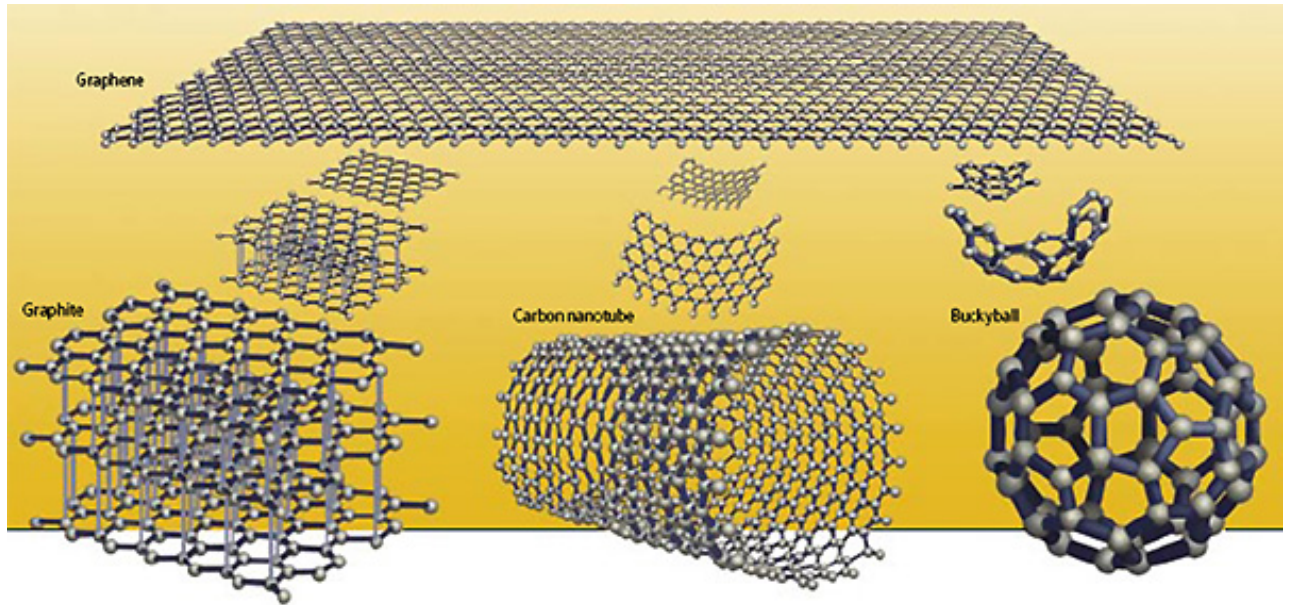
Результаты творческого конкурса **не суммируются** (но могут учитываться при прочих равных условиях) с результатами последующих туров (например, если участники набрали равное количество "полупроходных" баллов на заочном теоретическом туре, то их приглашение на очный тур будет определяться баллами творческого тура, в противном случае творческий конкурс не будет рассматриваться **в рамках** теоретического тура). Ответы на задания этого теста будут доступны после 1 марта. Загружать файл и изменять порядок Ваших ответов можно многократно, вплоть до окончания срока приема работ творческого конкурса. Последняя версия и будет окончательно принятой на конкурс работой.



Графит имеет слоистое строение с прочными ковалентными связями в слоях и существенно менее прочными ("металлическими") связями между слоями, что придает графиту свойства мягкости, возможность внедрить между слоями различные молекулы и ионы (так называемые "соединения внедрения в графит", СВГ), расщепить его механически на графеновые листы, как сделали недавние лауреаты Нобелевской премии А.Гейм и К.Новоселов. Здесь показан вспененный графит, полученный внесением в нагретую печь некоторого СВГ. Что нужно было внедрить в графит, чтобы так получилось?

- плавиковую кислоту
- уксусную кислоту
- азотную кислоту
- воду
- пероксид водорода
- озон
- металлический калий
- молекулярный йод





Графен - монослой углерода, похожий на то, что присутствует в графите. Какова гибридизация углерода в графене?

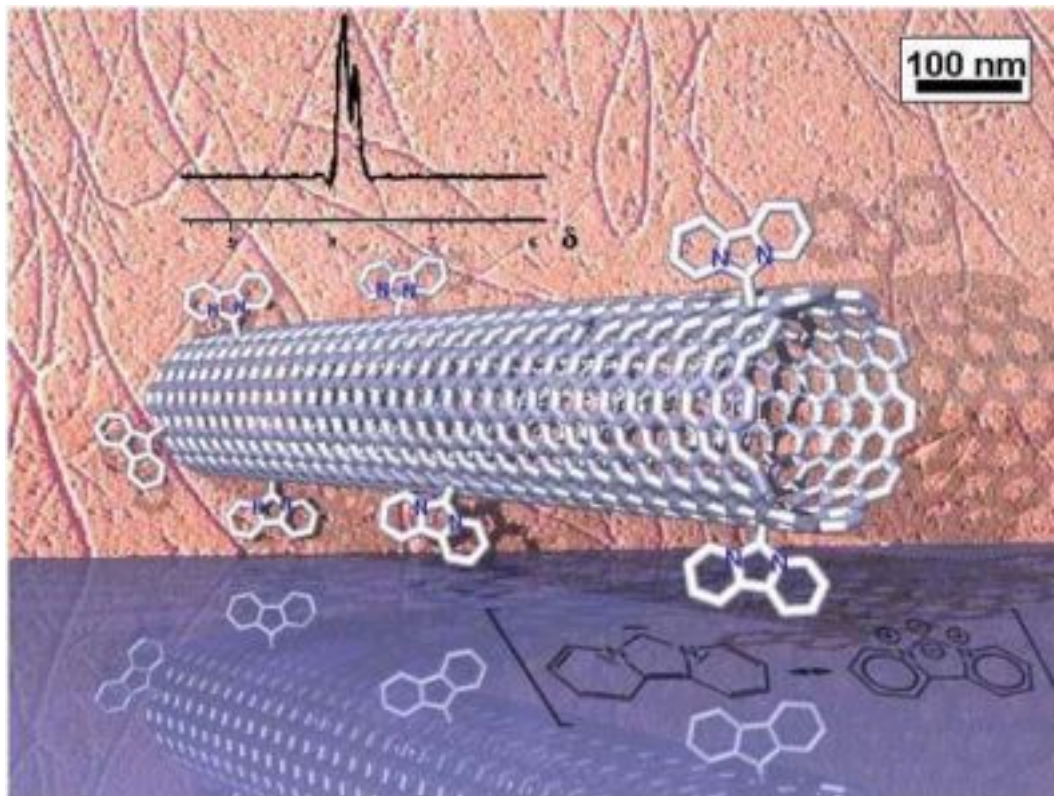
sp

sp<sup>2</sup>

sp<sup>3</sup>

d<sup>2</sup>sp<sup>3</sup>

нет никакой гибридизации



Одностенная углеродная нанотрубка - свернутый в трубку графеновый слой. Для чего применяют химическое модифицирование нанотрубок различными группами?

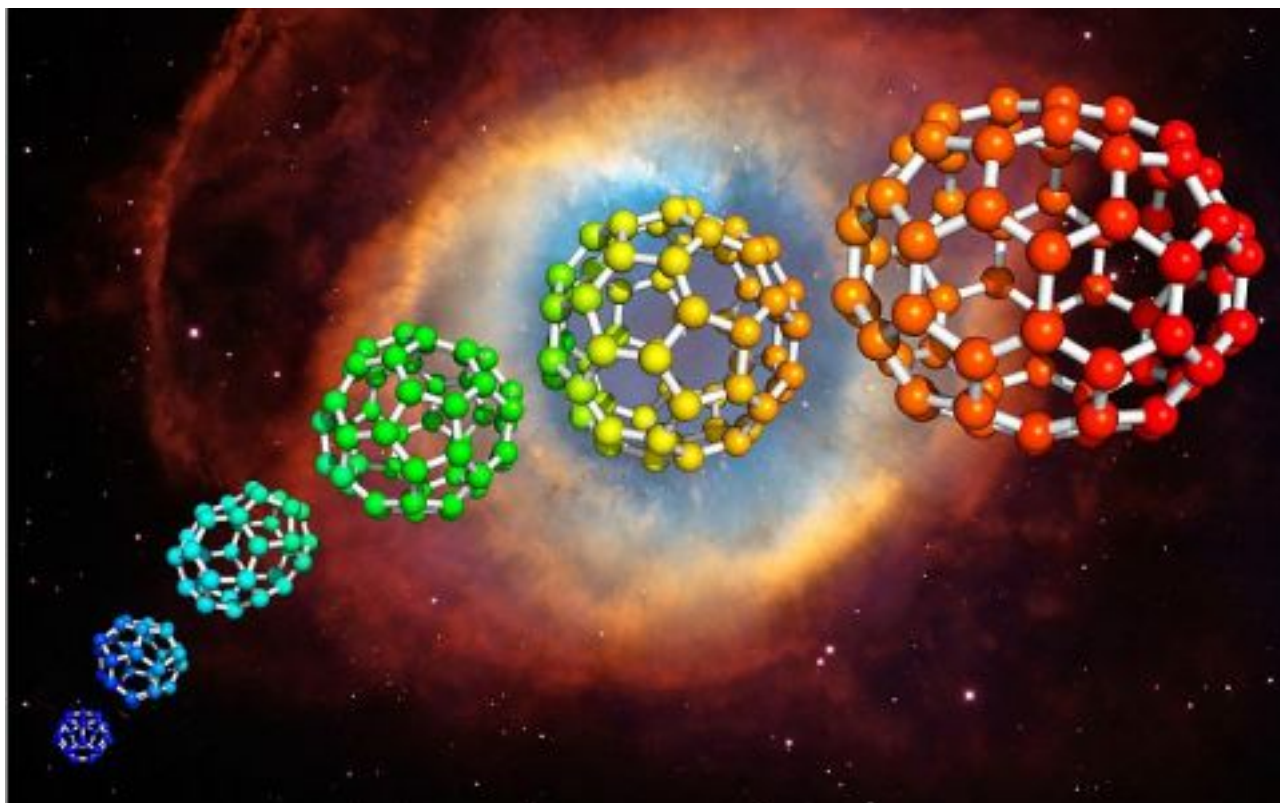
для изменения электрической проводимости

для изменения гидрофильности / гидрофобности

для сопряжения с различными полимерными матрицами в нанокомпозитах

для изменения оптических свойств

для всего вышеперечисленного  
ни для чего не применяется



Каких углеродных циклов не найдешь в фуллеренах?

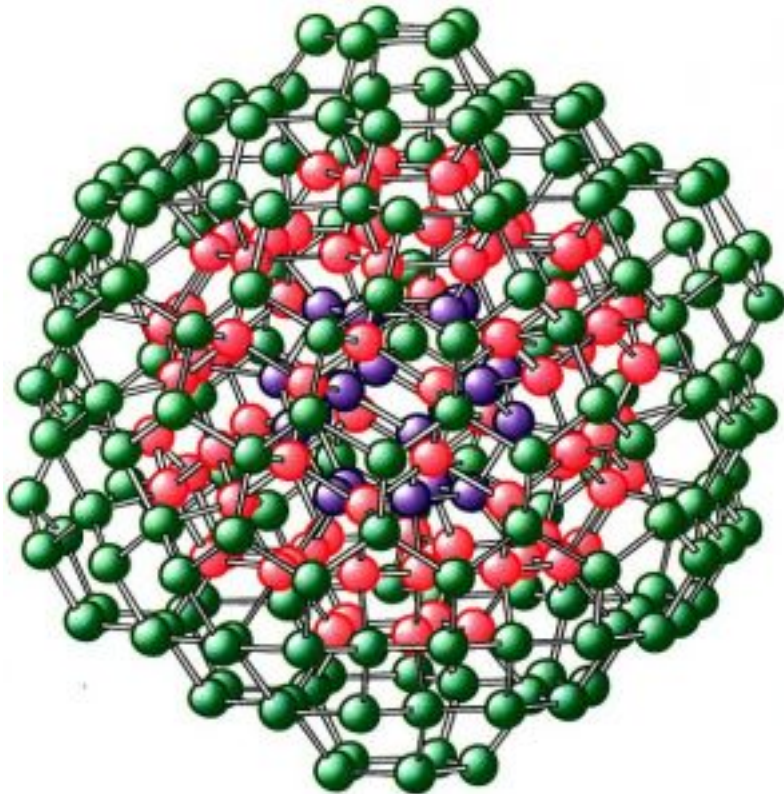
4

5

6

все они присутствуют





Почему у наноалмаза строение отличается от обычного алмаза?  
из - за того, что в наноалмазе изменяется валентность углерода  
из - за того, что в наноалмазе нет протяженных и точечных дефектов  
потому что это способ компенсировать существенное увеличение "поверхностных" атомов  
из - за наличия в наноалмазе большого количества точечных дефектов  
из - за наличия в наноалмазе дисклиний