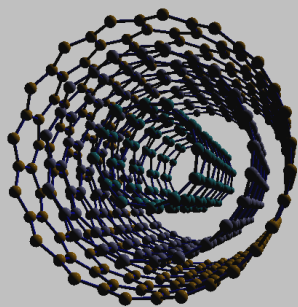


# Итоговые результаты работы НИИ ПС

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ОБРАЗЕЦ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ПРИМЕНЕНИЯ  
БАЗОВЫХ НАНОТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СОЗДАНИИ БОРТОВЫХ СРЕДСТВ МАЛЫХ КА  
(шифр: «Технология-СГ-3.3.4.1»)

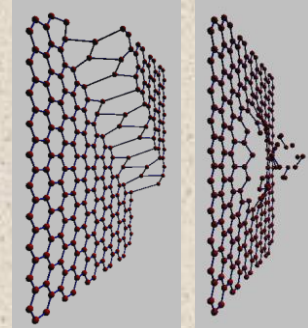
Организация-исполнитель: АО «НИИ программных средств», Санкт-Петербург

**Назначение:** моделирование процессов, протекающих при воздействии на наноструктуры, для использования в области нанотехнологий при создании ракетно-космической техники



## Решаемые задачи:

- расчет тепловых свойств углеродных наноструктур (теплопроводность, теплообмен с окружающей средой, структурные превращения при нагревании, уравнение состояния)
- расчет тепловых свойств нанокомпозитов с углеродными нанотрубками (УНТ) в качестве наполнителя в качестве теплозащиты КА
- моделирование процесса деформации УНТ
- характеристика УНТ по результатам измерений на атомных силовых микроскопах (АСМ)
- моделирование синтеза графена в процессе химического осаждения из газовой фазы (CVD)
- интерпретация данных индентирования при использовании УНТ в качестве зондов АСМ
- моделирование контактного взаимодействия наноструктур, образования гибридных структур
- разработка конструкций наноустройств



## Состав программного комплекса:

2D и 3D платформы геометрического моделирования

3D-визуализация наноструктур

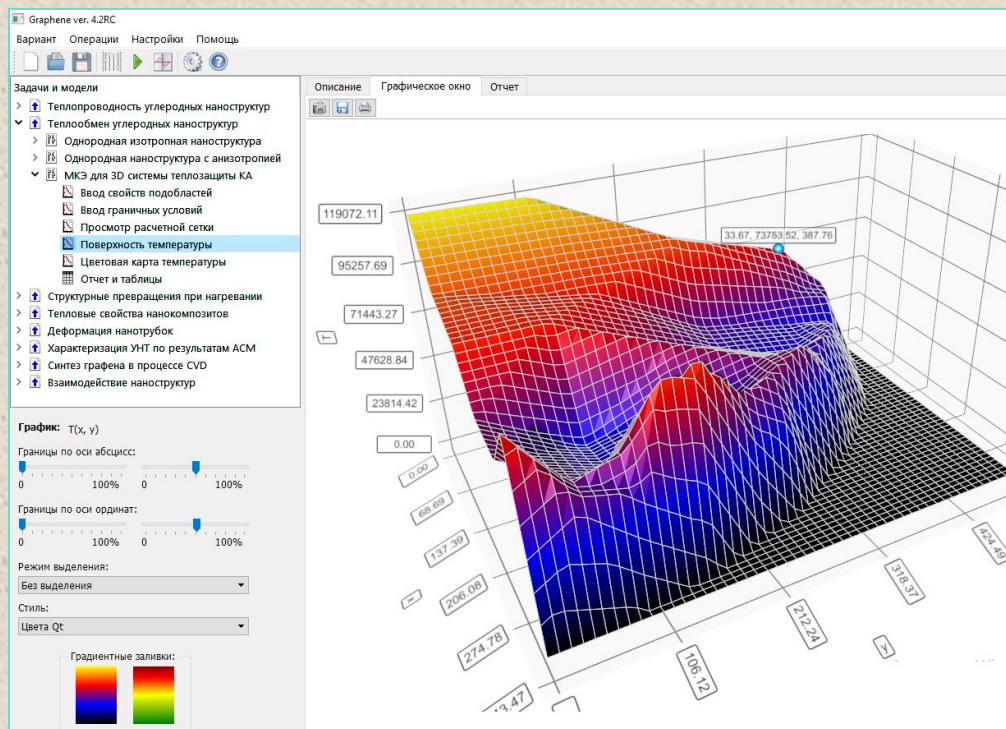
Физические модели теплообмена

Реализация метода конечных элементов

Модели структурных превращений, уравнение состояния

Модель химической кинетики

Цифровая обработка снимков АСМ



## Новизна и эффективность:

- В комплексе реализованы оригинальные современные алгоритмы визуализации 3D-наноструктур, моделирования контактных взаимодействий и деформаций
- Программная платформа разработана так, что в ней **нет ограничений** на количество задач, моделей, их сложность, количество и способы представления выходных характеристик

## Области применения результатов:

- В качестве инструмента при проведении НИОКР, направленных на создание космической техники
- При получении исходных данных для создания технологий промышленного производства наноматериалов и нанокомпозитов
- При подготовке научных и инженерных кадров высшей квалификации

## Принята к публикации статья:

«Алгоритмы автоматической визуализации 3D-моделей наноструктур для использования в программах расчета физических свойств наноматериалов методами молекулярной динамики» (А.М. Барановский, Ю.Л. Ермолаев, 2019)