

**Программа фундаментальных исследований
Отделения энергетики, машиностроения, механики
и процессов управления РАН
“Структурная механика материалов и элементов конструкций.
Взаимодействие нано- микро- мезо- и макромасштабов
при деформировании и разрушении”**

Н.Ф. Морозов
(академик, координатор Программы)

Разработка новых материалов с повышенными деформационными свойствами, прочностью и сопротивлением разрушению (трещиностойкостью), также как и создание конструкций, предназначенных для эксплуатации в условиях совместного действия интенсивных механических нагрузок, физических полей и активных сред, требуют глубокого понимания и моделирования роли различных структурных уровней материала и их взаимодействия в процессах деформирования и разрушения.

Появившиеся в последние годы технологии создания нанообъектов (таких как углеродные и иные нанотрубки и наночастицы) с высокими механическими свойствами открывают возможности для разработки и производства новых классов композитных материалов (в том числе полимер/силикатных нанокompозитов) и изделий из них с высокими эксплуатационными свойствами (долговечностью, усталостной и контактной прочностью, трещиностойкостью).

В частности, становится реальным проектирование и создание микроэлектромеханических и нанозлектромеханических систем различного назначения.

Структурная механика является научной основой развития указанного направления техники и технологии. При этом фундаментальную роль играет моделирование взаимодействия нано- микро- мезо- и макромасштабов в процессах деформирования и разрушения.

Программа объединяет усилия ведущих научных коллективов РАН, работающих в области механики деформирования и разрушения материалов и конструкций и имеющих опыт теоретического и экспериментального исследования влияния структуры материалов на процессы их деформирования и разрушения.

Программа имеет целью разработку экспериментальных методов исследования и теоретических основ моделирования процессов взаимодействия нано- микро- мезо- и макромасштабов при деформировании и разрушении различных классов конструкционных материалов, слоистых систем и систем с покрытиями. В реализации Программы участвуют Институт проблем механики Российской академии наук (г. Москва), Институт проблем машиноведения РАН (г. Санкт-Петербург), Институт машиноведения РАН (г. Москва), Институт теплофизики экстремальных состояний Объединенного института высоких температур РАН (г. Черноголовка), Институт прикладной механики РАН (г. Москва), Институт механики и машиноведения Казанского научного центра РАН (г. Казань), Южный научный центр РАН (г. Краснодар), Институт механики сплошных сред Уральского отделения РАН (г. Пермь), Институт машиноведения Уральского отделения РАН (г. Екатеринбург), Институт гидродинамики им. акад. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения РАН (г. Новосибирск), Институт теоретической и прикладной механики Сибирского отделения РАН (г. Новосибирск), Институт

физики прочности и материаловедения Сибирского отделения РАН (г. Томск), Институт физико-технических проблем Севера Сибирского отделения РАН (г. Якутск), Институт автоматики и процессов управления Дальневосточного отделения РАН (г. Владивосток), Институт машиноведения и металлургии Дальневосточного отделения РАН (г. Комсомольск-на-Амуре).

Работы по Программе начаты в 2003 г. и успешно продолжаются. Предлагаемая подборка пяти статей содержит результаты, относящиеся к моделированию процессов деформирования и разрушения материалов с учетом наличия наномасштабных структур. В дальнейшем планируется публикация основных результатов экспериментального и теоретического исследования многомасштабных процессов деформирования и разрушения.