

УГЛЕРОДНЫЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Тема (26-819)

Аннотация

В соответствии со «Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации», (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года № 642) в ближайшие 10-15 лет приоритетами научно-технологического развития Российской Федерации следует считать те направления, которые позволят получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития. Указанные результаты и технологии должны обеспечить переход к новым материалам и способам конструирования, экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов.

Одним из наиболее перспективных направлений в современном материаловедении являются углеродные наноструктуры и материалы на их основе.

Открытие новых наноразмерных форм углерода (наноалмазов, фуллеренов, нанотрубок, нанопористого углерода, графена) определило возможности получения материалов с ранее недостижимыми свойствами и положило начало исследованиям, направленным на создание новых композиционных материалов широкого спектра применения (для аккумуляторов и конденсаторов сверхвысокой мощности и емкости, для работы в тепловых энергоустановках, для систем направленной транспортировки биологически активных веществ в живых организмах и одновременной диагностики их состояния, для защиты окружающей среды при производстве энергии, в том числе, для утилизации ядерных отходов, для развития технологической базы «углеродной» электроники).

Многообразие структуры и свойств углеродных наноматериалов определяется уникальной способностью атомов углерода к различным типам гибридизации электронных оболочек:

плоскостной «графеновой», sp^2 типа», пространственной «алмазной», sp^3 типа» и линейной «карбиновой – sp типа».

Возможность создания наноматериалов с предельно близким расположением областей, имеющих различный тип sp гибридизации электронных оболочек, столь разнородных по своим физико-химическим свойствам: sp^2 (графитоподобная область – полуметалл) и sp^3 (алмазоподобная область – диэлектрик с высокой теплопроводностью),

sp – (полимерные цепи), а также возможность модификации свойств указанных материалов за счет введения неорганических наночастиц будет положена в основу разрабатываемых технологий.

В рамках темы предполагается проведение поисковых междисциплинарных исследований, направленных на решение большого ряда принципиальных задач материаловедения углеродных наноструктур.

Выполнение проектов по данной теме требует междисциплинарного подхода и станет возможным при сочетании многообразия методов и подходов, включая химические методы синтеза, современные физические методы модификации и диагностики и моделирование структур и материалов на их основе с помощью вычислительных методов.

Важнейшим разделом углеродного материаловедения является новое направление по созданию композиционных материалов на основе углеродных волокон, определяющих прогресс в целом ряде высокотехнологичных областей техники, например таких, как аэрокосмическое материаловедение. Без развития фундаментальных представлений дальнейшее совершенствование технологий в данной области невозможно.

Рубрикатор

- 819.1.** Синтез, модификация, строение и свойства углеродных наноматериалов.
- 819.2.** Фазовые и структурные превращения в наноуглеродных системах.
- 819.3.** Поверхности и границы раздела в наноуглеродных системах. Химические взаимодействия в однофазных и многофазных наноуглеродных системах.
- 819.4.** Оптические, электронные и люминесцентные свойства наноуглеродных систем. Хемо, электро и механолюминесценция.
- 819.5.** Процессы самоорганизации и трансформации гибридных наноуглеродных систем.
- 819.6.** Энергетика наноуглеродных систем, накопление и преобразование энергии в системах с различным числом фаз. Процессы переноса тепла в наноуглеродных системах.
- 819.7.** Моделирование и расчеты структуры и взаимодействий в наноуглеродных системах.
- 819.8.** Процессы формирования углеродных волокон, новые подходы.
- 819.9.** Исследования и разработка новых конструкционных углепластиков на основе углеродных и металлизированных волокон для космических аппаратов.