

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Андриановой Натальи Николаевны «Физико-химические закономерности процессов высокодозного ионного модифицирования углеродных и композиционных материалов для обеспечения их функциональных свойств», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы

Диссертационная работа Андриановой Натальи Николаевны посвящена исследованию углеродных материалов при высокодозном ионном облучении. Углеродные материалы обладают уникальными свойствами, находят разнообразные применения в различных областях науки и техники, и интерес к ним постоянно растёт. Поэтому тема диссертации безусловно актуальна.

В диссертационной работе рассмотрен широкий спектр углеродных материалов, среди которых можно выделить высокоориентированный пиролитический графит, наиболее близкий к монокристаллическому графиту, высокомодульные углеродные волокнистые материалы с текстурированной оболочкой углеродного волокна, а также углерод-углеродные и углерод-керамические композиты. Это позволило получить новые результаты и сформулировать важные положения, вынесенные автором на защиту. В частности, представляется важным вывод о том, что наблюдается корреляция ионно-лучевого гофрирования углеродных волокон с радиационными размерными изменениями углеродных материалов при нейтронном облучении.

Для технологических разработок полезными являются выводы по температурным и энергетическим режимам ионного облучения стеклоуглеродов и высокоориентированного пирографита для получения наностеночных структур с низковольтной автоэлектронной эмиссией, а также предложенные методики высокодозного ионно-лучевого модифицирования поверхности высокомодульных углеродных волокнистых наполнителей и углеродных тканей для армирования композитов. Соискателем установлено, что модифицирование углеродного волокна с текстурированной оболочкой при высокодозном облучении ионами аргона, неона и азота с энергией 10 – 30 кэВ приводит к её аморфизации при нагреве ниже температуры динамического отжига радиационных нарушений или рекристаллизации при нагреве выше этой температуры и сопровождается формированием изотропной структуры. Показано, что в процессе рекристаллизации происходит деформация поверхности углеродных волокон с образованием «гофров», появление которых зависит от уровня первичных радиационных нарушений. Выявлена связь ионно-лучевого гофрирования углеродных волокон с радиационными размерными изменениями углеродных материалов при нейтронном облучении. Предложен и экспериментально подтвержден механизм процесса

