

ИОННАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ МЕТАЛЛ-ФУЛЛЕРЕНОВЫХ ПЛЁНОК

Шпилевский М. Э., Шпилевский Э. М., Баран Л. В.,
Стельмах В. Ф.

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Беларусь, shpilevsky@bsu.by

Сальников Л. И., Чигринов С. Е., Фоков Ю. Г.

Институт радиационных физико-химических проблем НАНБ,
г. Минск, Беларусь

Хильманович А. М.

Институт физики НАНБ, г. Минск, Беларусь

Рассмотрены процессы, происходящие при имплантации ионов бора и дейтронов в однослойные и двухслойные плёнки Si-C_{60} , Ti-C_{60} , Sn-CeO . До имплантации в однослойных плёнках компоненты были распределены равномерно. В двухслойных плёнках с подложкой контактировал фуллереновый слой, который был покрыт металлическим слоем.

1. При имплантации ионов бора (энергия 80 кэВ) в плёнки металл-фуллерен с равномерным распределением компонентов происходит образование боридов углерода B_4C и B_2S_3 , что обусловлено разрушением молекул C_{60} и взаимодействием бора с атомами углерода. При имплантации бора в слоистые плёнки фуллереновые молекулы не разрушаются. Ионы бора теряют большую часть своей энергии во внешнем (металлическом) слое, в результате чего при торможении в фуллереновом слое передаваемая энергия меньше пороговой.

Как в однослойных, так и в двухслойных металл-фуллереновых плёнках имплантация ионов бора приводит к укрупнению зёрен.

2. При воздействии дейтронов с титанфуллереновым слоем происходят следующие процессы:

- 1) накопление дейтерия;
- 2) накопление гелия и испускание нейтронов в результате реакций $^1\text{H} + ^1\text{H} \rightarrow ^4\text{He} + \text{n}$;
- 3) накопление трития в результате реакций $^2\text{H} + ^1\text{H} \rightarrow ^3\text{H} + \text{H}$;
- 4) распад трития;
- 5) накопление изотопа титана в результате реакций $^{48}\text{Ti} + \text{n} \rightarrow \text{ф т}$;
- 6) образование эндофуллеренов $\text{D}_x@\text{C}_{60}$;
- 7) диффузия дейтерия к поверхности и испарение;
- 8) распад фуллеренов;
- 9) возникновение в слое внутренних механических напряжений.

Поскольку объём эндополости C_{60} более чем в 50 раз превышает объём атома дейтерия ($34 \text{ \AA}^3$ и $0,6 \text{ \AA}^3$ соответственно), то можно ожидать аккумулирующую способность фуллеренов по отношению к дейтерию. По мере замедления дейтрона при движении в фуллеренсодержащем слое его кинетическая энергия может уменьшиться до значения, достаточного для проникновения во внутреннюю область молекулы C_{60} и недостаточного для выхода из неё.