

ОРИЕНТИРОВАННЫЕ УГЛЕРОДНЫЕ НАНОТРУБКИ, ПОЛУЧЕННЫЕ КАТАЛИТИЧЕСКИМ ПИРОЛИЗОМ АЦЕТИЛЕНА

Щур Д. В., Боголепов В. А., Адеев В. М.,
Коваль А. Ю., Пишук В. К., Загинайченко С. Ю.,
Майстренко М. И., Власенко А. Ю.

Институт проблем материаловедения НАН Украины,
г. Киев, Украина, shurzag@njaterials.kiev.ua

Матысина З. А.

Днепропетровский государственный университет,
Помыткин А. П., Золотаренко А. Д.

Национальный технический университет Украины «КПИ»,
г. Киев, Украина

Тарасов Б. П., Шульга Ю. М.

Институт проблем химической физики РАН, Черноголовка.
Россия, btarasov@icp.ac.ru, shulga@icp.ac.ru

Шпилевский Э. М.

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

Углеродные нанотрубки (УНТ) [1] обладают уникальными свойствами, обусловленными особенностями их структуры и нанометровым диаметром. Описание структуры, свойств и возможных областей применения УНТ можно найти, например, в работах [2-5].

Среди разнообразных способов получения УНТ в последнее время особый интерес вызывает способ, основанный на каталитическом разложении углеводородов. Это достаточно дешёвый способ, с помощью которого можно получать УНТ с разным диаметром, как в виде порошка, так и в виде плёнок.

В настоящем сообщении описываются разработанная нами технология получения ориентированных УНТ на медной

подложке, а также данные о структуре плёнок, состоящих из ориентированных нанотрубок.

УНТ были синтезированы при каталитическом разложении ацетилена при $T = 400 \dots 1200$ °С на железных, никелевых, кобальтовых, цинковых и медных катализаторах. Перед использованием катализаторы подвергались механоактивации в шаровой мельнице в среде водорода при температуре жидкого азота.

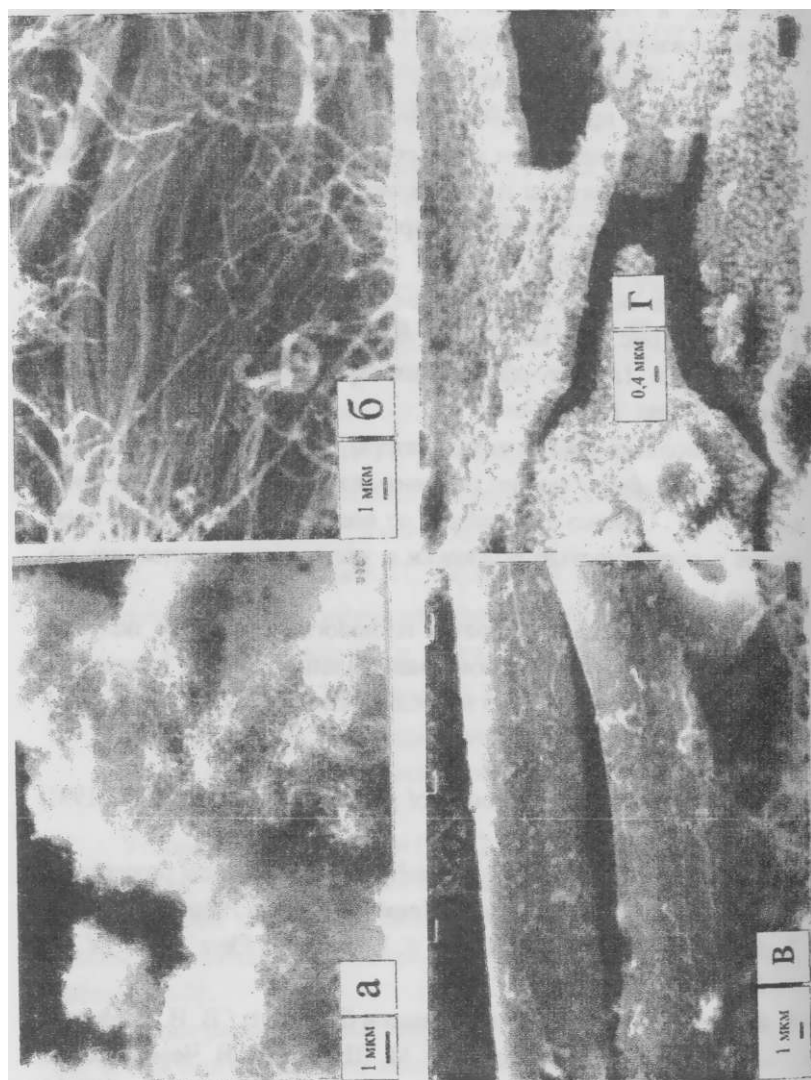
На катализаторах группы железа, изменяя условия процесса, можно получать УНТ диаметром от 7... 10 нм (рис. 1а) до 7... 10 мкм (рис. 1в); можно получить спиралевидные выходящие волокна (рис. 1а) и пучки волокон строго определенной направленности (рис. 1б).

Используя другие катализаторы, в частности Zn или фуллереновые плёнки, можно получить на подложке плотные пленки из УНТ. Однако эти плёнки не всегда имеют хорошее сцепление с поверхностью подложки и часто отслаиваются, как показано на рис. 1г.

Разработанная авторами технология позволяет получать ориентированные в одном направлении УНТ (диаметром 2... 15 нм, длиной 1,5 мкм) на медной подложке (рис. 1ж).

Литература

1. Iijima S. Helical microtubules of graphitic carbon // Nature. 1991. V. 354, No 6348. P. 56—58.
2. Saito R., Dresselhaus G., Dresselhaus M. S. Physical properties of carbon nanotubes.— London: Imperial College Press, 1998.
3. Ajayan P. M., Ebbesen T. W. // Rep. Prog. Phys. 1997. V. 60. P. 1026.
4. Фуллерены — основы материалов будущего / В. И. Трефилов, Д. В. Щур, Б. П. Тарасов, Ю. М. Шульга, А. В. Черногоренко, В. К. Пишук, С. Ю. Загинайченко; ИПМ НАНУ и ИПХФ РАН— Киев: Издательство АДЕФ-Украина, 2001 — 148 с.
5. Tans S. J., Verschueren A. R. M., Dekker C. // Nature. 1998. V. 393. P. 49.



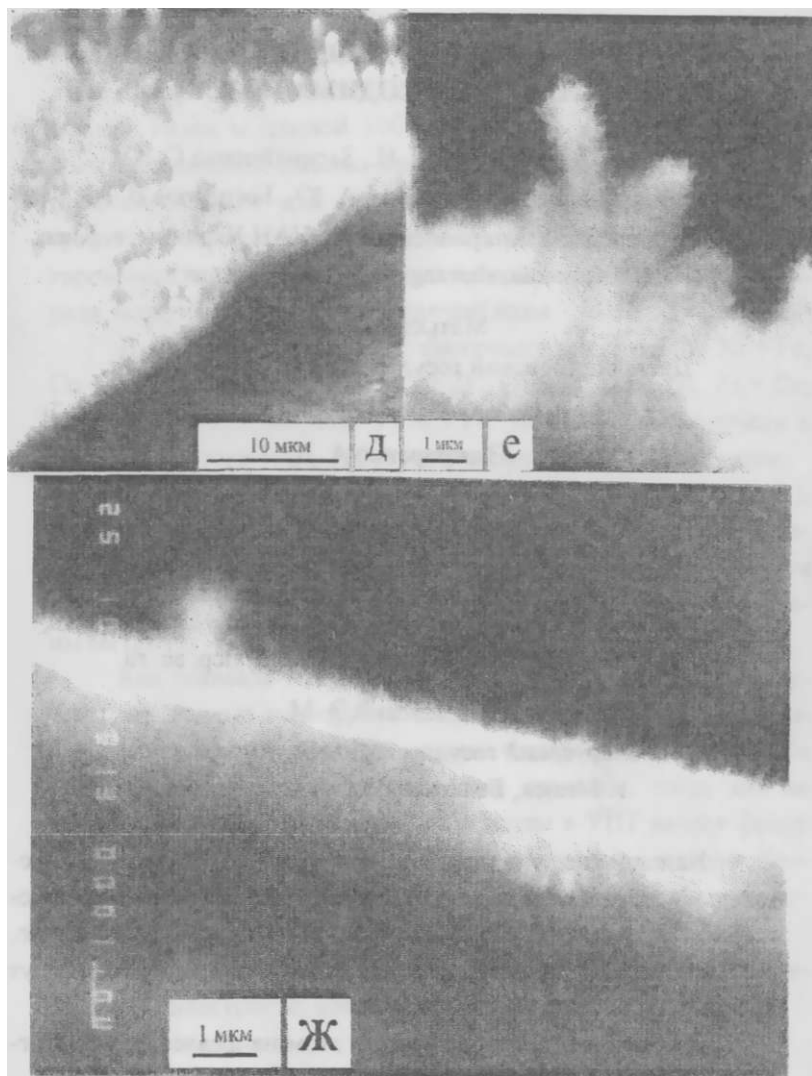


Рис. 1. УНТ, полученные методом пиролиза, а, б, в—получены на катализаторах группы железа; г—плёнка из УНТ отслоившаяся от железной подложки; д, е—фрагменты плёнки, указанной на рисунке г, ж — ориентированные в одном направлении УНТ, полученные на медной подложке.