

ОСОБЕННОСТИ ПОГЛОЩЕНИЯ СВЕТА УГЛЕРОДНЫМИ НАНОПОКРЫТИЯМИ

Н. А. Мавринская¹, А. В. Мавринский¹, И. В. Воинкова¹, Е. М. Байтингер²

¹Челябинский государственный педагогический университет,
Россия, Челябинск, пр. Ленина, 69

²NanoCompound AG, Arnold-Sommerfeld-Ring, 2, 52499, Baesweiler, Deutschland

Представлены результаты экспериментального изучения поглощения света тонкими углеродсодержащими нанопленками. Пленки образованы на поверхности поливинилиденефторида (ПВДФ) при его химической функционализации. Подробнее о методе получения покрытий химическим способом можно прочесть в [1]. Спектры оптического поглощения (спектрометр Perkin Elmer Lambda 900 UV/VIS/NIR) измерены в интервале длин волн 200–1200 нм. Разрешение составляло 5 нм. Дополнительно получены ИК-спектры методом фурьепреобразовательной инфракрасной спектроскопии (спектрометр FT-IR Nicolet 730) в спектральном интервале 550–4000 см⁻¹. Разрешение спектральных линий составляло 1–2 см⁻¹.

Оптические спектры показали наличие резонансных максимумов поглощения в интервале энергий фотонов 2,5–3 эВ. Величина поглощения в максимумах существенно зависит от времени химобработки поверхности ПВДФ. В ИК-спектрах обнаружены линии, принадлежащие образовавшейся углеродсодержащей фазе, которая предположительно представляет цепочечный углерод. Обнаружены также линии, обусловленные углерод-водородными связями.

Полуэмпирическим методом сильной связи выполнены расчеты структуры зон, плотности электронных состояний и оптических констант одномерных углеродных цепочек с присоединенным к ним водородом. Проведено сопоставление с экспериментальными оптическими спектрами. В докладе обсуждаются полученные данные.

1. Evsyukov S. E. in: Polyynes: Synthesis, Properties, and Applications. Ed. by F. Cataldo, CRC Press, Boca Raton, 2006, 253–269.

ОСОБЕННОСТИ СИНТЕЗА НАНОУГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИЯХ ПУЛЬСИРУЮЩЕГО ДУГОВОГО ЭЛЕКТРОЛИТНОГО РАЗРЯДА

В. В. Жилинский¹, В. Б. Дроздович¹, С. А. Жданок²,
С. А. Филатов², И. М. Жарский¹

¹Белорусский государственный технологический университет,
Минск, ул. Свердлова 13а

²Институт тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова НАН Беларуси,
Минск, ул. П. Бровки, 15

Расширение производства наноуглеродных материалов (УНМ) с различным спектром свойств требует разработки более доступных технологий синтеза. Существующие в настоящее время методы получения УНМ реализуются в условиях вакуума, дугового и тлеющего разряда, лазерного испарения и др. При массовом производстве в этом случае

необходимы значительные инвестирования, эксплуатационные расходы. Кроме того, продукты синтеза необходимо подвергать длительным, дорогостоящим экологически опасным очисткам, связанным с удалением аморфного углерода, примесей катализаторов и др. [1].

Разрабатывается гальвано-плазменный метод синтеза УНМ, включая нанотрубки и фуллереноподобные структуры углерода, на основе пульсирующего дугового электролитного разряда в экологически безопасных электролитах, при атмосферном давлении, напряжении до 200 В, с использованием графитовых электродов и типового электротехнического оборудования для гальванических процессов.

Пульсирующий дуговой электролитный разряд в нейтральном сульфатном и сернокислом этанольном электролите осуществлялся путем изменения межэлектродного зазора при температуре электролита до 100 °С. Для вольтамперной характеристики в этом случае характерны три области: первая – электролиз, вторая – переходный процесс, описываемый распределением Гаусса, и третья – устойчивый дуговой электролитный разряд при напряжении от 60 до 160 В. При более высоких напряжениях необходимо охлаждение электролита. УНМ получали в виде взвеси диспергированных в растворе частиц и осадка. В результате проведенных исследований состава и структуры УНМ с использованием сканирующей электронной микроскопии с энергодисперсионным химическим анализом, спектроскопии комбинационного рассеяния установлено присутствие в полученных образцах значительного количества многостенных углеродных нанотрубок. Разрабатываемый метод прост с технической и технологической точек зрения, не требует использования катализаторов.

1. Sano N. et al // J. Appl. Phys.: 92, 2788 (2002).

ОСОБЕННОСТИ СВЕТОПОГЛОЩЕНИЯ В ПЛЕНКАХ ПВС С ОРИЕНТИРОВАННЫМИ УГЛЕРОДНЫМИ МИКРОЧАСТИЦАМИ

Т. И. Ковалевская, А. В. Кравцевич, А. И. Свириденко,
М. И. Игнатовский, А. И. Степура

Научно-исследовательский центр проблем ресурсосбережения НАН Беларуси,
Гродно, пл. Тизенгауза, 7, e-mail: resource@mail.grodno.by

Углеродные нанотрубки (УНТ) могут иметь различную структуру, от которой зависят особенности электронных свойств, вдоль и поперек нанотрубки [1]. Как следствие, зонная структура УНТ обладает свойствами металлов либо полупроводников. Поэтому можно ожидать, что при воздействии электрического поля световой волны в одном из двух направлений, величина поглощения света также будет неодинаковой. Необходимым условием регистрации данного различия в композитном материале, модифицированном УНТ, является предварительная ориентация нанотрубок. При выполнении данного условия, зависимость величины коэффициента поглощения (α , см⁻¹) в поляризованном свете от направления относительно оси УНТ можно использовать для идентификации их структуры.

Были приготовлены пленки ПВС, наполненные 0 ÷ 2,5 мас.% УНТ или графита. Изменение ориентации углеродных частиц от стохастического к ориентированному в полимерной матрице получали растягиванием пленок. Исследовано влияние ориентации углеродных частиц на α , в поляризованном свете.