Исследование смачиваемости композитных медь-графеновых поверхностей

Комлина С.В. [1] , *Андрющенко В.А.* [1,2]

s.komlina@g.nsu.ru
[1] Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия
[2] ИТ СО РАН, Новосибирск, Россия

Благодаря своим уникальным физическим и химическим свойствам, таким как превосходная теплопроводность и электропроводность, высокая подвижность электронов, большое отношение поверхности к объёму, невероятная механическая прочность и биосовместимость [1], графен имеет широкие перспективы применения во многих отраслях. Графен может быть использован для создания гибких электронных устройств, фотоэлектроники, различных защитных покрытий, высокочувствительных газовых датчиков и сенсоров, фильтров, мембран для разделения жидкостей и газов и т.д. [2]. Таким образом, вследствие столь обширного списка потенциальных приложений, остро встаёт вопрос о получении графена с требуемыми характеристиками и свойствами, которые можно регулировать в зависимости от поставленной задачи. Данное обстоятельство требует тщательного изучения процесса синтеза, что позволит создавать графеновые плёнки с заданной структурой.

В данной работе рассматривается одна из актуальных на сегодняшний день задач – создание поверхности с контролируемо изменяемым контактным углом смачивания на примере композитных медь-графеновых поверхностей.

Цели работы состоят в отработке методики синтеза бифильных поверхностей и исследовании характера изменения контактного угла в зависимости от процента покрытия образца графеном. Для создания образцов применялся метод парофазного осаждения на медную фольгу при атмосферном давлении с использованием метана в качестве углеводорода. Время стандартного синтеза однослойного графена составляет 10 минут [1]. В данной работе время варьировалось от 1 до 30-ти минут, изменяя в диапазоне от 1 до 10 минут процент покрытия образца графеном, а после – число графеновых слоёв. Синтезировано несколько образцов, на каждом из которых измерялся контактный угол после вынесения в атмосферу и до момента стабилизации (в среднем не менее двух часов).

Показано, что начальный контактный угол линейно возрастает с увеличением времени синтеза от 13˚ для 1.5 мин до 87˚ для 30 минут. Также установлено, что контактный угол со временем увеличивается и после первого часа измерений практически стабилизируется, выходя на нейтральные значения, близкие к контактному углу графита. По изображениям поверхности образцов, полученных с помощью сканирующей электронной микроскопии, оценены скорость роста графена и доля покрытия образца графеновой плёнкой. Синтезируемые покрытия в дальнейшем могут найти применение в системах с контролируемым теплообменом и в создании защитных покрытий с регулируемыми свойствами.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 23-29-00260).

Ссылки

1. Saqib Shams S., Zhang R., Zhu J. Graphene synthesis: a Review // Materials Science-Poland (2015) V. 33. P. 566-578.
2. Shi Y., Hui F., Duan H.L. A review on the use of graphene as a protective coating against corrosion // Annals of Materials Science & Engineering (2014) V.1. P. 16.