

УДК 54.05; 54.055

**ПОЛУЧЕНИЕ МНОГОСЛОЙНЫХ ГРАФЕНОВ
ИЗ РИСОВОЙ ШЕЛУХИ И СКОРЛУПЫ ГРЕЦКОГО ОРЕХА****М.А. Елеуов^{1,3}, М.А. Сейтжанова^{1,2}, Д.И. Ченчик¹, А.Т. Таурбеков^{1,2},
Ж.К. Елемесова^{1,2}, Ж.А. Сулпиева^{1,2}, З.А. Мансуров^{1,2}**¹Институт проблем горения, ул. Богдабай Батыра, 172, Алматы, Казахстан²Казахский национальный университет имени ал-Фараби, пр. аль-Фараби, 71, Алматы, Казахстан³Сатпаевский университет, ул. Сатпаева, 22а, Алматы, Казахстан

E-mail: mukhtar.yu@gmail.com

Аннотация

В настоящей работе было рассмотрено метод получения графеновых слоев из отходов сельскохозяйственной промышленности, таких как рисовая шелуха и грецкий орех. Способ получения многослойных графенов из рисовой шелухи и скорлупы грецкого ореха включает следующие стадии: дробление сырья (в случае грецкого ореха), промывка, при-карбонизация, десиликация, активация. Полученные образцы изучались с помощью методов сканирующей электронной микроскопией (СЭМ), спектроскопии комбинационного рассеяния света (Раман спектроскопия). Рамановские пики характеризуют присутствие графеновых слоев в составе образца. Детальное наблюдение спектроскопии комбинационного рассеяния показало, что полученные образцы состояли из графеновых слоев с высоким содержанием аморфного компонента.

Ключевые слова: графен, рисовая шелуха, грецкий орех

Введение

Металл-органические каркасные структуры (metal-organic frameworks (MOF)) – одно из интересных направлений в широкой области применения. Пористая кристаллическая структура привлекают все большее внимание из-за их высокой площади поверхности и управляемых структур. MOF являются отличными прекурсорами для изготовления наноструктурированных углеродных материалов и оксидов металлов, особенно для иерархических наноструктур [1,2]. Однако способ получения этих объемных полимеров является дорогостоящим и многоступенчатым. В связи с указанным представляет интерес поиск альтернативных методов получения объемных материалов на основе многослойных графенов [3-4].

Актуальность развития методов получения графена обусловлена уникальностью его физических свойств. Благодаря оптической прозрачности, высоким значениям механической жесткости, теплопроводности, электропроводности графен является перспективным материалом для использования в самых различных приложениях [13-14]. Однако технология изготовления графена с такими характеристиками очень дорога и

недостаточно отработана. Основным препятствием служит то, что значительная часть времени и усилий уходит на процесс «расслаивания» углерода и получение графеновых пленок в случае механического расслаивания графена [15-17]. Метод CVD-синтеза позволяет с большей эффективностью, производительностью и с использованием существующего оборудования и материалов получать графен. Однако он также имеет ряд недостатков. Представляется перспективным, простым и экономически эффективным получение из рисовой шелухи (РШ) и скорлупы грецкого ореха (СГО). В Институте проблем горения ведутся работы по синтезу многослойных графенов из рисовой шелухи и грецких орехов. Анализ показал, что это 5-10 слойные графены [5-12], которые можно рассматривать как объемные материалы вместо полимера и использовать как каркасные структуры для ионов или малых кластеров оксидов металлов (Рис. 1).

В работе мы рассмотрим синтез и характеристику активированной РШ и СГО содержащую многослойных графенов. Предполагается, что получение графена из рисовой шелухи и скорлупы грецкого ореха открывает возможность разработки новых объемных материалов за счет его недорогого, простого производства. В последнее время материалы на основе оксида графена (GO) вызывают огромный интерес для отраслей, связан-