

ОТЧЁТ по научно-исследовательской деятельности

Аспирант: Евсеев Александр Павлович

год обучения: 1, семестр: 2

Научный руководитель: д.ф.-м.н., проф. Черныш Владимир Савельевич

Тема научно-квалификационной работы: «Радиационно-индуцированные дефекты в углеродных наноструктурах»

1. Индивидуальное задание аспиранта:

Анализ современного состояния проблемы по тематике научно-квалификационной работы. Развитие методики определения угла смачиваемости поверхности облученных массивов многостенных углеродных нанотрубок (МУНТ) для жидкостей с различными полярными и дисперсными компонентами поверхностной энергии.

2. Отчёт по результатам научно-исследовательской деятельности. В отчете должны быть отмечены достоинства проделанной работы, её недостатки и дана обоснованная оценка.

Аспирантом был развит метод измерения угла смачиваемости поверхности облученных массивов МУНТ для жидкостей с различными полярными и дисперсными компонентами поверхностной энергии: подготовлен стенд со светодиодным освещением для получения качественной фото- и видеосъемки момента высаживания капли на поверхность при помощи механической микропипетки с регулируемым объемом. Успешно освоен метод ОВРК (Оунса, Вендта, Рабеля и Кьельбле), который используется для определения свободной энергии поверхности, причем для улучшения точности теперь вместо циклогексана используется дийодметан (CH_2I_2), являющийся стандартом в современном аналитическом оборудовании. По освоенной методике получены предварительные результаты на эталонах, демонстрирующие состоятельность подхода.

Подготовлен литературный обзор по данным более 25 публикаций, в котором дано обоснование перспективности управления смачиваемостью МУНТ для улучшения потенциала их применения в задачах фильтрации воды, создания суперконденсаторов, устройств микрофлюидики типа lab-on-a-chip. Данный обзор предполагается использовать как в качестве элемента введения диссертации, так и для подготавливаемой в настоящий момент статьи «MWCNT-based surfaces with controlled wettability obtained by ion irradiation».

Опубликованы статьи:

Модификация смачиваемости углеродных нанотрубок с помощью ионного облучения / А. И. Морковкин, Е. А. Воробьева, А. П. Евсеев и др. // Физика и техника полупроводников. — 2019. — Т. 53, № 12. — С. 1692–1696.

Рекристаллизация структуры карбида кремния при ионном облучении / А. А. Шемухин, А. М. Смирнов, А. П. Евсеев и др. // Вестник Московского университета. Серия 3: Физика, астрономия. — 2020. — № 2. — С. 21–24.

Влияние параметров облучения ионами ксенона и аргона на дефектообразование в кремнии / Ю. В. Балакшин, А. В. Кожемяко, А. П. Евсеев и др. // Вестник Московского университета. Серия 3: Физика, астрономия. — 2020. — № 3. — С. 23–29.

К недостаткам можно отнести следующее: получен малый объем экспериментальных данных по динамике свободной энергии поверхности в зависимости от флюенса облучения. Однако в связи с ограничением доступа аспиранта к экспериментальному оборудованию, данный недостаток не является существенным.

3. Аттестация по результатам

научно-исследовательской деятельности (зачёт) _____ Дата аттестации _____

Научный руководитель _____ (подпись) _____ (ФИО) _____

Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (ФИО) _____