

УДК 53

Редакционная коллегия

С.Я. Килин (главный редактор), П.А. Апанасевич,
В.М. Анищик, Б.М. Джагаров, В.В. Кабанов, Н.С. Казак, Ю.А. Курочкин,
М. Ларссон, В.А. Орлович, Н.А. Поклонский, О.С. Рабинович,
В.В. Шенелевич, Е.А. Сафронов, Д.В. Шелковий

IV Конгрессе физиков Беларуси (24–26 апреля 2013 г.): Сборник научных трудов. / редкол.: С. Я. Килин (гл. ред) [и др.]. – Минск : Ковчег, 2013. – 462 стр.; ил.

ISBN 978-985-7055-57-9.

Данный сборник содержит материалы докладов IV Конгресса физиков Беларуси, Симпозиума, посвященного 100-летию со дня рождения академика Б.И. Степанова и Белорусско-Шведско-Украинского семинара "Оптика и лазерная физика".

ISBN 978-985-7055-57-9

© ГНУ «Институт физики
им. Б. И. Степанова НАН Беларуси», 2013
© Оформление. ООО «Ковчег», 2013

УДК 614-620.22:539.2

Н. В. Плешко¹, В. И. Крот¹, Г. В. Крылова¹, В. П. Егорова¹, А. С. Егоров²**МИКРОСКОПИЯ КОМПЛЕКСОВ ДНК С УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ**

¹Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030 Минск, Беларусь
nadzvayr@tut.by

²Институт физиологии НАН Беларуси, ул. Академическая, 28, 220072 Минск, Беларусь

Исследования, направленные на практическое применение углеродных наноматериалов активно проводятся во всем мире. Результаты данных исследований позволяют выделить углеродные нанотрубки (УНТ) как наиболее перспективные объекты, которые положили начало развитию многочисленных биомедицинских разработок: новых типов адсорбентов, систем доставки генов и лекарств, новых материалов для имплантантов, сенсоров на реакцию гибридизации ДНК, миниатюрных электронных и оптических устройств по узнаванию ДНК, белков и других биологических структур. Биосовместимость, возможность использования *in vivo*, высокая чувствительность УНТ к окружению являются очень важными свойствами, которые расширяют перспективы их использования в разных областях науки [1]. В связи с этим изучение фундаментальных аспектов взаимодействия ДНК с УНТ имеет особое значение.

Одним из методов изучения наноматериалов, позволяющих непосредственно наблюдать исследуемые объекты, является электронная микроскопия (ЭМ). В просвечивающем электронном микроскопе формируемое электронами, прошедшими сквозь образец, изображение позволяет оценить такие характеристики исследуемого объекта, как структурно-конформационное состояние на молекулярном уровне, формирование надмолекулярных комплексных систем, гетерогенность размеров, характер и особенности взаимодействия компонент комплекса в различных условиях. На рис. 1 показаны снимки УНТ и комплексов ДНК-УНТ.

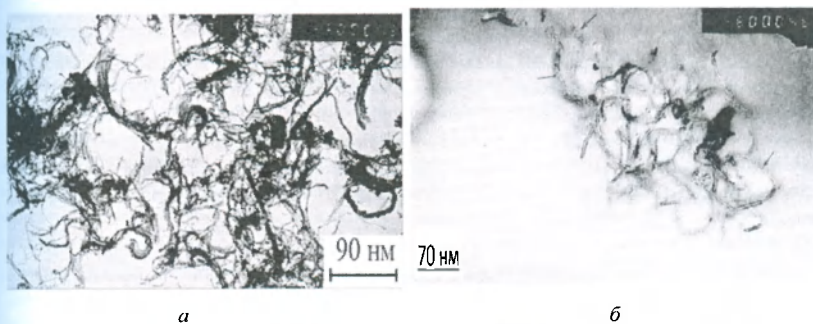


Рис. 1. Изображения УНТ (а) и комплекса ДНК-УНТ (б), полученные с помощью просвечивающей электронной микроскопии.

Стрелками на рис. 1 (б) отмечены некоторые из участков обвертывания цепей ДНК вокруг УНТ. В рамках наблюдаемой модели комплексообразования (взаимодействия ДНК с УНТ) определяющая роль принадлежит π -стэкингу гетероциклических оснований ДНК с поверхностными ячейками кристаллической структуры УНТ.

Информативным методом исследования оказалась также атомно-силовая микроскопия (АСМ). Данный метод обладает рядом преимуществ: неразрушающий характер исследований, высокое пространственное разрешение и возможность проведения экспериментов в жидких средах. Особенно перспективным оказалось применение АСМ для изучения структуры и свойств наноструктурированных объектов, в частности рассматриваемых в данной работе комплексов ДНК-УНТ.

На рис. 2 приведены результаты АСМ исследуемых образцов на слюде. По перепадам высот на рис. 2 (б) можно судить о характере взаимодействия цепи ДНК с УНТ.

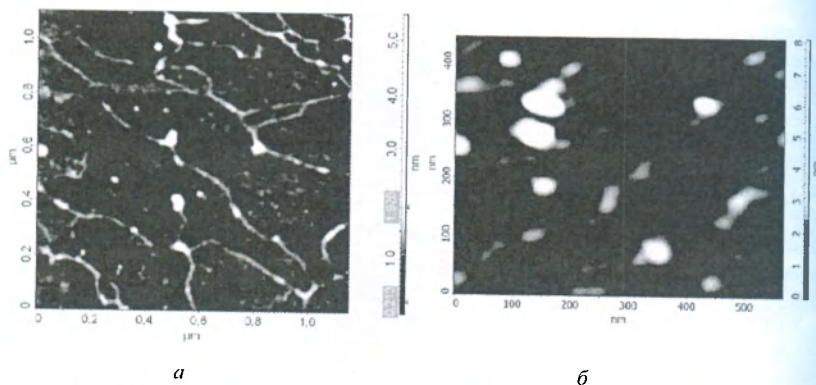


Рис. 2. Изображения ДНК (а) и комплекса ДНК-УНТ (б), полученные с помощью атомно-силовой микроскопии.

Наблюдаемые экспериментальные данные имеют прогностическое значение для понимания того, как именно осуществляется взаимодействие ДНК с УНТ. Существующие несколько моделей взаимодействия ДНК с УНТ [2], включая и иллюстрируемую нашими микроскопическими исследованиями, требуют дальнейшего экспериментального и теоретического изучения как самого процесса комплексообразования, так и влияния на него физико-химических факторов различной природы.

- [1] Довбешко Г. И. Конформационный анализ нуклеиновых кислот и белков при их адсорбции на углеродные одностенные нанотрубки. / Г. И. Довбешко, О. М. Фесенко, Е. Д. Образцова // ЖСХ. – 2009. – Т. 50, №5. – С. 991-998.
- [2] Гладченко Г. О., Карачевцев М. В., Адсорбция одностенной и двустенной ДНК на углеродные нанотрубки // Nanotechnologies. – 2008. – Т. 6, № 4, – С. 1237—1245.