

детектируется в области окисления, которое начинается при потенциале  $\sim 1,05$  В и его амплитуда почти в 6 раз превосходит фоновый фототок, что открывает возможность использовать этот метод для определения билирубина.

**Выводы.** В данной работе разработан сенсорный модуль с электродами, модифицированными АПП, системы ЭХЛ-анализа биопроб для определения билирубина, и проведена экспериментальная его апробации. Предложено его использование для определения концентрации билирубина в крови, что необходимо при диагностировании патологий желчной системы. Проведены экспериментальные исследования прототипа сенсорного модуля с алмазоподобными электродами.

Разработанный сенсорный модуль может быть использован в биомедицинских исследованиях и в лабораторной аналитической практике при экспресс-анализе биопроб.

Работа выполнена при финансовой поддержке УНТЦ (проект №4180, руководитель проекта – доктор физ.-мат. наук профессор Рожицкий Н.Н.)

**Литература.** 1. Рожицкий Н.Н., Бых А.И., Красноголовец М.А. Электрохимическая люминесценция. – Харьков: ХТУРЭ, 2000. – 320 с. 2. Diamond electrochemistry / A. Fujishima, Y. Einaga, Tata N. Rao, Donald A. Tryk/ Elsevier 2005. – p. 586. 3. Рожицкий Н.Н. Электрохемилюминесцентные сенсоры на базе нанотехнологий для использования в биомедицине // 3-я Международная научно-техническая конференция «Сенсорная электроника и микросистемные технологии». – Тез. докл. Одесса 2008.- с.32.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНДОГЕННЫХ ТОКСИНОВ С ПОМОЩЬЮ НАНОМАТЕРИАЛОВ

Павлова Н.В., Галайченко Е.Н.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
61166, Харьков, пр. Ленина 14, каф. биомедицинских электронных приборов и систем,  
лаборатория «Аналитической оптоэлектроники» т. 38(057)7020-369, 38(057)7021-364,  
e-mail: [galaychenko\\_alen@ukr.net](mailto:galaychenko_alen@ukr.net), [rzh@kture.kharkov.ua](mailto:rzh@kture.kharkov.ua)

In clinical medicine there is a problem of early diagnostic of diseases of infectious character. Among various types of parasitogenic diseases intestinal nematodes are the most dangerous. In present work as a biologically significant substance has been chosen a toxin, which is excreted by intestinal nematodes. For definition of toxin have been proposed the fullerenes – carbon molecular compounds.

**Введение.** На сегодняшний день клиническая медицина столкнулась с проблемой ранней диагностики различных типов заболеваний, особенно инфекционного характера из-за особенностей методов диагностики, характера самой инфекции – мутация, вирулентность, приобретение скрытых форм и т.д.

Задачами в данной работе ставилось проведение выбора биологически значимого объекта исследования, возможность его определения одним из методов электрохимического анализа с использованием наноматериалов, проведение теоретического исследования нового типа наноматериала на примере молекулы фуллерена и ее разновидностей; проведение математических расчетов энергетических параметров фуллеренов.

**Сущность.** В результате проведенных теоретических исследований, в данной работе в качестве детекторного элемента предлагается использование одного из типов наноматериалов – фуллеренов [1] – для электрохимического (ЭХ) определения веществ биологического происхождения так называемых биологических маркеров, появляющихся при инфицировании человека одним из типов кишечных нематод [2, 3]. Природа данных маркерных веществ напрямую зависит от типа кишечных нематод и длительности инфицирования. К одним из наиболее распространенных веществ данного класса относятся среднемoleкулярные вещества, сигнализирующие о наличии инфекционного

процесса и эндогенной интоксикации организма человека продуктами жизнедеятельности нематод.

Математический расчет трех форм фуллеренов C<sub>20</sub>, C<sub>60</sub> и C<sub>80</sub> (рис. 1) был выполнен с использованием программного продукта HyperChem 7.0 (demo version) полуэмпирическим методом PM3 с целью изучения их энергетических параметров для создания сенсорного устройства, нацеленного на ЭХ определение биологических маркеров.

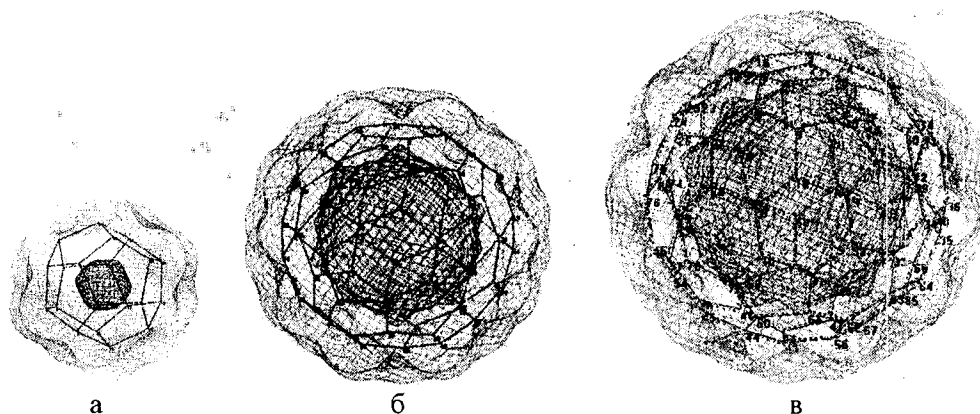


Рисунок 1 — Распределение электронной плотности в молекулах фуллерена: а) C<sub>20</sub>; б) C<sub>60</sub>; в) C<sub>80</sub>

Как видно из рис. 1, электронная плотность молекул фуллерена является однородной по всей поверхности с увеличением (более темная область) ее в центре – полости внутри молекулы.

С увеличением радиуса фуллерена, происходит уменьшение его ширины запрещенной зоны, данные о которой необходимы для адекватного электрохимического определения маркера. Одним из результатов расчета является определение гибридизации трех форм фуллеренов. Фуллерен C<sub>20</sub> обладает только  $sp^3$  гибридизацией, C<sub>60</sub> – частично  $sp^3$  и частично  $sp^2$  гибридизацией, C<sub>80</sub> – только  $sp^2$  гибридизацией.

Физические и химические свойства фуллеренов являются благоприятными для использования их с целью ЭХ определения маркеров на кишечные нематоды.

**Вывод.** К основным выводам по данной работе можно отнести: а) проведен выбор биологически значимого вещества, являющегося своеобразным маркером на инфекционное заболевание; б) осуществлен поиск нового наноматериала для использования с целью ранней диагностики инфекционного заболевания; в) проведен математический расчет энергетических параметров трех разновидностей фуллеренов C<sub>20</sub>, C<sub>60</sub> и C<sub>80</sub>.

Работа выполнена при поддержке международных проектов УНТЦ 4180 и 4495 (руководитель проектов д.ф.-м.н., проф. Рожицкий Н.Н.).

**Литература.** 1 В.П. Белоусов, И.М. Белоусова, В.П. Будтов и др. Фуллерены: структурные, физико-химические и нелинейно-оптические свойства // Оптический журнал. – 1997.- Т. 64, №12.– с. 3–37. 2 Дайтер А.Б., Тумка А.Ф. Паразитарные болезни.- М.: Медицина, 2002, С. 470. 3 Василькова З.Г. Основные гельминтозы человека и борьба с ними.- М.: Медгиз, 1985, С.214.