

## НАНОРАЗМЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ПОЛИАНИЛИНА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В БИОЛОГИИ И ВИРУСОЛОГИИ

<sup>а</sup>А.А. Исакова, <sup>б</sup>Я.Е. Курочкина, <sup>а</sup>В.Ф. Иванов, <sup>а</sup>О.Л. Грибкова,  
<sup>а</sup>А.В. Ванников

<sup>а</sup>*ИФХЭ РАН, 119991, г. Москва, Ленинский проспект, д.31, корп.4*

*e-mail: Isakova\_Aleks@list.ru*

<sup>б</sup>*НИИ вирусологии им. Д.И. Ивановского РАМН Москва, ул. Гамалеи 16, Россия*

Среди проводящих полимеров полианилин (ПАНИ) выделяется широким спектром свойств, позволяющих использовать его в различных областях науки и техники в составе разнообразных материалов и устройств. Он устойчив во многих средах, легко синтезируется и модифицируется, обратимо меняет степень окисления, что позволяет направленно изменять его свойства, в том числе, и по отношению к биологическим объектам. Кроме обычных методов синтеза ПАНИ нами был исследован и использован матричный синтез в присутствии поли-(2-акриламидо-2-метил-1-пропансульфокислоты) (ПАМПСК), ускоряющий процесс синтеза и обеспечивающий формирование интерполимерных комплексов ПАНИ и ПАМПСК, растворимых в воде, что важно для его практического применения. Были исследованы спектроскопические, спектральные свойства пленок комплекса ПАНИ/ПАМПСК. Методами атомно-силовой микроскопии (АСМ) было показано, что комплексы ПАНИ/ПАМПСК имеют конформацию клубка в растворах с высокой ионной силой и приобретают вытянутую стержнеобразную форму диаметром ~ 20-40 нм и длиной ~ 50-300 нм в растворах с низкой ионной силой. Методом АСМ было впервые установлено, что вирусы гриппа человека эффективно иммобилизуются на поверхности пленки ПАНИ/ПАМПСК. Показано, что пленки интерполимерного комплекса ПАНИ-ПАМПСК в комбинации с нематическими жидкими кристаллами могут быть использованы для детектирования вирусов гриппа. При этом с помощью жидких кристаллов обнаружено формирование кристаллоподобных образований комплексов антиген-антитело на поверхности пленки полианилина [1].

Кроме того, с помощью вирусологических методов было впервые установлено, что полианилин и его комплексы способны эффективно сорбировать в водных растворах: вирусы гриппа А и В независимо от антигенной структуры их поверхностных белков, в том числе и вирус гриппа А(H1N1)sw1, антигенно родственный вирусу гриппа свиней, который вызвал в 2009г. пандемию XXI века; с-ДНК вирусов гриппа; бактериофаг Т4Д-классическую биохимической модели последних двадцати лет и индикатора загрязнения воды [2]. Полученные экспериментальные данные позволяют расширить область практического применения ПАНИ и использовать его в качестве нового наноструктурированного синтетического самого эффективного на данный момент сорбента для очистки жидких сред, в том числе воды и водных растворов от патогенных организмов.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке грантов МНТЦ № 3718 и 3070.

### Литература

1. В.Ф. Иванов, В.Т. Иванова, М.Г. Томилин, Р.О. Ракутина, А.А. Исакова, М.Ю. Яблоков. Оптический метод диагностики вирусов гриппа на основе нематических жидких кристаллов.// Оптический журнал, том 73, №8, август 2006, с.90-92.
2. В.Т. Иванова, И.Ю. Сапурина, В.Ф. Иванов, А.А. Симукова, М.В. Ильина, А.В. Тимофеева, Я.Е. Курочкина, М.М. Шнейдер, О.Л. Грибкова, А.А. Исакова, Г.С. Катруха. Сорбция биологических объектов на нанокompозиты полианилина и углеродных нанотрубок, Международный форум по нанотехнологиям, Москва, 6-8 октября 2009 г., с.274-276