

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Андреева Егора Андреевича "Электрохимический сенсор на основе поли(3-аминофенилборной кислоты) для обнаружения микроорганизмов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 03.01.06 – биотехнология (в том числе бионанотехнологии)

Перспективность и целесообразность количественной оценки микроорганизмов в водной и воздушной среде для контроля за соблюдением санитарно-эпидемиологических нормативов в настоящее время не подлежит сомнению. Диссертационная работа Андреева Е.А. посвящена разработке нового электрохимического безреагентного сенсора как раз для решения таких задач. Причем, учитывая современные тенденции миниатюризации оборудования и уменьшения объема проб для анализа, исследования в этом плане возможностей сенсоров весьма перспективны, а тема работы **актуальна**. Следует отметить, что о «безреагентных» сенсорах впервые заговорили еще в 70-х годах прошлого века при разработке биосенсоров, но до сих пор в этом направлении остается еще много нерешенных задач. Некоторые аспекты таких задач и попытка решить автор данной работы. Область применения электрохимических сенсоров в настоящее время чрезвычайно широка - от экологического мониторинга окружающей среды (определения потенциальных загрязнителей) до медицинских и специальных микробиологических и биохимических исследований. Поэтому **практическое приложение** работы имеет весьма важное значение.

Автор получил электрохимическим путем боронат-замещенный полианилин – проводящий полимер, который специфически взаимодействовал с 1,2- и 1,3-*цис*-диольными группами гидроксикислот, моносахаридов, олиго- и полисахаридов в составе клеточных стенок микроорганизмов, свойства которого были всесторонне изучены.

Оригинальной разработкой является и модификация взаимопроникающих микроэлектродов поли(3-аминофенилборной кислотой). Интерес представляет оценка эффективности действия полученного полимера в результате специфических и неспецифических взаимодействий, приводящих к изменению проводимости сенсорного материала. Заслуживает внимания возможность количественной оценки сродства поли(3-аминофенилборной кислоты) к соединениям содержащим 1,2 или 1,3-*цис*-диольные фрагменты по результатам спектроскопии электрохимического импеданса, что нашло отражение в соответствующих константах связывания.

К достоинствам работы следует отнести то, что автору в результате проведенного исследования удалось установить, что наблюдаемые эффекты (понижение сопротивления) носят универсальный характер и свойственны как для отдельных соединений, содержащих 1,2- или 1,3-*цис*-диольные фрагменты, так и для целых микроорганизмов. Использование свойств рассматриваемых электродов-сенсоров доведено до уровня, позволяющего рассматривать разработанные сенсоры, как перспективные прототипы анализаторов. Практическая значимость доказана примерами определения глюкозы и *Penicillium chrysogenum* в жидкой среде и в потоке аэрозоля.

Полученные результаты и сделанные выводы не вызывают сомнений, поскольку для их получения и подтверждения привлечены различные методы, такие как электронная микроскопия, циклическая вольтамперометрия, анализ размеров образующихся частиц методом лазерной дифракции.

В качестве замечаний можно отметить, что

- в работе есть ряд неудачных выражений, например, стр.15 «Исследование поведения наблюдаемых констант связывания.....», стр.16: «...соответствует поведению наблюдаемых констант связывания....».

- В автореферате не совсем удачно сформулированы положения, выносимые на защиту: в них совмещены и результаты, и пути достижения этих результатов, и выводы.

- Не совсем понятно, почему в качестве объекта анализа выбран именно плесневый гриб *Penicillium chrysogenum*, ведь разновидностей плесневых грибов достаточно много.

- При чтении автореферата возникает вопрос: «Сенсорный материал, полученный автором, позволяет проводить исследование нескольких аналитических объектов, т.е. наблюдать многократный отклик?»

Сделанные замечания не носят принципиального характера.

Считаю, что проведенное исследование и изложенный в автореферате материал по актуальности, новизне, новым аспектам разработки электрохимических сенсоров, практической значимости, отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к такого рода работам, установленным п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденному постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, а ее автор – Андреев Е.А. заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальности 03.01.06 – биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

Список публикаций полностью отражает содержание автореферата.

18.05. 2017

Медянцева Эльвина Павловна,  
8 -9178-52-09-92,  
420008, г.Казань, ул Кремлевская, 18.  
Химический институт им.А.М.Бутлерова,  
тел. (843) 233-77-93 раб.,  
emedyant@gmail.com; Elvina.Medyantseva@kpfu.ru  
Доктор химических наук  
профессор кафедры аналитической химии  
ФГАОУ ВО Казанского (Приволжского)  
федерального университета

Э.П.Медянцева

