

## ОТЗЫВ 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 бионанотехнология)

Работа Андреева Е.А. направлена на разработку электрохимического сенсора на основе фенилборной кислоты, обладающий селективностью к 1,2- и 1,3-*цис*-диольным группам, позволяющий проводить безреагентное экспрессное определение соединений, содержащих указанные фрагменты.

Относительная простота и дешевизна безреагентного сенсора на основе боронат-замещенного проводящего полианилина, способного генерировать электрохимический сигнал в результате специфических взаимодействий с 1,2- или 1,3-*цис*-диольными фрагментами различных молекул и возможностью обнаружения микроорганизмов на примере плесневых грибов *Penicillium chrysogenum* с помощью разрабатываемого сенсора как в водной, так и в воздушной среде обуславливает высокую **актуальность работы** Андреева Е.А.

**Научная новизна** работы, как представляется, состоит, прежде всего, в разработке сенсора на основе поли(3-аминофенилборной кислоты) специфично взаимодействующий с 1,2- или 1,3-*цис*-диольными фрагментами молекул или клеточных стенок плесневых грибов на примере *Penicillium chrysogenum*.

В результате проведенных исследований разработаны **практически значимые** сенсоры, такие как:

- сенсоры на основе торцевых электродов, модифицированных поли(3-аминофенилборной кислотой) для обнаружения *Penicillium chrysogenum* в жидкой среде в диапазоне определяемых концентраций от 1200 до 26000 КОЕ/мл.
- микросенсоры на основе взаимопроникающих микроэлектродов, модифицированных поли(3-аминофенилборной кислотой) для обнаружения *Penicillium chrysogenum* от 300 до 2100 КОЕ/мл для жидких сред и от 200 до 800 КОЕ/м<sup>3</sup> для аэрозолей.

Автореферат написан четко, и позволяет получить достаточно полное представление о диссертационной работе в целом.

Лишь отдельные моменты вызывают вопросы:

1. Содержание автореферата посвящено практическому использованию сенсоров для определения плесневых грибов *Penicillium chrysogenum*, тогда как название сформулировано гораздо шире «Электрохимический сенсор на основе поли(3-аминофенилборной кислоты) для обнаружения микроорганизмов».
2. В качестве модельных соединений, являющихся носителями 1,2- или 1,3-*цис*-диольных фрагментов, были выбраны глюкоза, сорбитол и лактат. В качестве модельного соединения, не содержащего диольные фрагменты, выбран только ацетат натрия. Достаточно ли такой модельный ряд выбранных соединений для подтверждения специфических и не специфических взаимодействий указанных веществ с борнокислыми группами полимера?
3. Из автореферата не совсем понятно, как меняются спектры импеданса поли(3-АФБК) в присутствии плесневых грибов на примере *Penicillium chrysogenum* в зависимости от стадии роста грибов? Меняются ли они вообще?
4. Автору следовало бы привести литературные данные по содержанию глюкозы или 1,2- или 1,3-*цис*-диольных фрагментов других молекул в единице объема жидкости или аэрозоля суспензии плесневых грибов *Penicillium chrysogenum*?
5. Замечание рекомендательного характера. Хотелось бы увидеть обобщающую таблицу с данными по содержанию плесневых грибов *Penicillium chrysogenum* в модельных средах и

реальных объектах окружающей среды, полученными с использованием разработанных электрохимических сенсоров и стандартного метода сравнения.

Полагаем, что полный текст работы снимает упомянутые неясности, а высказанные замечания не затрагивают существа работы и сделанных диссертантом выводов, никоим образом не снижают ни фундаментального, ни прикладного значения проведенного им исследования.

Убеждены, что представленная работа является законченным научным исследованием, которое по актуальности, методическому уровню, объему, научной новизне и практической значимости полностью отвечает требованиям, предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата химических наук в соответствии с п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным Постановлением № 842 Правительства РФ от 24 сентября 2013 г., а ее автор – Егор Андреевич Андреев, вне сомнения, вполне достоин присуждения искомой научной степени кандидата химических наук по специальности 03.01.06 - биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

Доктор хим. наук, профессор Е.И. Корткова

Корткова Елена Ивановна  
Кафедра физической и аналитической химии  
Институт природных ресурсов  
Национальный исследовательский  
Томский политехнический университет  
Пр. Ленина 30, 634050, г. Томск  
8(3822) 664320, сот. +79138835649  
e-mail: eikor@mail.ru

10-е мая 2017

Кандидат химических наук, доцент Е.В. Дорожко

Дорожко Елена Владимировна  
Кафедра физической и аналитической химии  
Институт природных ресурсов  
Национальный исследовательский  
Томский политехнический университет  
Пр. Ленина 30, 634050, г. Томск  
8(3822) 664320, сот. +79138878065  
e-mail: [evd@tpu.ru](mailto:evd@tpu.ru)

10-е мая 2017

Подпись Кортковой Е.И. и Дорожко Е.В. заверяю

Ученый секретарь  
ФГАСУ ВОЗ НИИ ТПУ



О.А. Ананьева