

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

**Черемискиной Анастасии Алексеевны**

«Модификация поверхности кремниевого нанопроволочного полевого транзистора для индикации вирусных частиц в реальном времени», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.6 – биотехнология

Совмещение электроники и биологии позволило создать перспективное устройство обнаружения биологических молекул – биосенсор на основе нанопроволочных полевых транзисторов (НП-биосенсор). Благодаря своим характеристикам НП-биосенсор может применяться для экспресс-детекции патогенов, что особенно необходимо при оказании медицинской помощи вне специализированных учреждениях. Кроме того, он может ускорить мониторинг большого количества проб. На сегодняшний день, актуальной задачей при создании НП-биосенсора является подготовка его поверхности для селективного определения биологических молекул, таких как вирусы. Работа Черемискиной Анастасии Алексеевны как раз направлена на ее решение.

Цель диссертации заключается в исследовании методов модификации поверхности НП-биосенсора для создания способа экспресс-детекции вирусов.

Для достижения поставленной цели Черемискина А.А. использовала современные стандартные измерительные приборы, а также биосенсоры с оригинальной конструкцией.

Автором исследованы различные способы подготовки поверхности НП-биосенсора, которые позволили обнаружить вирусные частицы в концентрации  $\sim 10^3$  ВЧ/мл. Показано, что чувствительность устройства сопоставима с классическими методами детекции вирусов. Помимо этого, в ходе проведения экспериментов автором установлена и решена проблема использования выносного электрода заземления путем разработки новой конструкции НП-биосенсора. Стоит отметить, что была изготовлена партия опытно-промышленных образцов на базе АО «Новосибирский завод полупроводниковых приборов Восток». Полученные результаты указывают на практическую новизну и значимость проведенной работы.

Фундаментальная значимость работы заключается в возможности использования НП-биосенсора для определения зарядов биологических молекул на поверхности раздела фаз «нанопроволока-исследуемая проба».

По материалам диссертационной работы опубликовано 6 научных статьи в рецензируемых российских и зарубежных журналах, часть из которых включена в перечень ВАК, 10 тезисов в трудах научных конференций, патент на полезную модель.

Результаты диссертации апробировались на международных и всероссийских конференциях.

Материал, представленный в автореферате, структурирован, логичен. Выводы подтверждают достижение цели и выполнение задач.

Однако, имеются некоторые замечания к работе:

1. Не представлено объяснение почему при ковалентном связывании антител с поверхностью получена чувствительность  $\sim 10^4$  ВЧ/мл, а при использовании электростатического связывания –  $\sim 10^3$  ВЧ/мл.

Указанные замечания не уменьшают высокое научное значение представленной диссертационной работы. В целом работа производит хорошее впечатление. Практическая и фундаментальная направленность работы не вызывает сомнений, что подтверждается полученным патентом.

Представленная работа соответствует требованиям установленным в пп. 9 - 14 Положения «О присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (с изменениями в ред. Постановления Правительства Российской Федерации №426 от 20.03.2021), предъявляемым к кандидатским диссертациям и является законченной научно-квалификационной работой. Также она соответствует научной специальности 1.5.6 – биотехнология по п. 9 и п. 22, а ее автор, Черемискина Анастасия Алексеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.6 – биотехнология.

Профессор кафедры органической химии  
Томского государственного  
университета  
д-р хим. наук

Абдигали Абдиманопович Бакибаев

Автор отзыва дает согласие на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Национальный исследовательский Томский государственный университет, химический факультет

Адрес: НИ ТГУ корпус №6, ул. Аркадия Иванова, 49, Томск, Томская обл., 634028

E-mail: [bakibaev@mail.ru](mailto:bakibaev@mail.ru), тел.8-913-886-59-81

Подпись Бакибаева Абдигали Абдиманоповича заверяю.

Ученый секретарь  
государственного университета

Томского



Подпись удостоверяю  
Ведущий документовед  
Андрienko И. В.