

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

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

Работа посвящена разработке нового подхода в экспресс-детекции вирусных частиц на основе нанопроволочных полевых транзисторов – НП-биосенсоров, которые перспективны для создания диагностических платформ не только вирусов, но и других патогенов и белковых маркеров неинфекционных заболеваний.

Одной из актуальных и важных задач в данном направлении является разработка методов подготовки поверхности НП-биосенсора для селективного и точного обнаружения целевой молекулы. Автором проведена большая работа для решения данной задачи на примере детекции вируса гриппа А, вирусоподобных частиц коронавируса SARS-CoV-2 и вируса осповакцины. В результате удалось достигнуть высоких показателей чувствительности ( $\sim 10^3$  ВЧ/мл), разработать и внедрить в опытно-промышленное производство новую конструкцию биосенсора. Кроме того, в работе показана возможность применения НП-биосенсоров для исследования заряда биологических частиц на поверхности раздела фаз.

Цель диссертационной работы – исследование методов модификации поверхности НП-биосенсора для создания способа экспресс-детекции вирусов. Для достижения поставленной цели автором сформулированы задачи, которые в полной мере позволяют достичь поставленной цели.

Результаты диссертационной работы апробированы на российских и международных конференциях и опубликованы в рецензируемых научных изданиях, включая зарубежные. Автореферат структурирован и составлен в соответствии с установленными требованиями, результаты логичны и аргументированы. Выводы подтверждают достижение поставленной цели и задач.

К автореферату имеются некоторые замечания:

1. Не расшифрована аббревиатура ХФО, либо это опечатка (если предполагалось написать ХЖО). В целом в тексте встречается определенное количество опечаток и несогласованных предложений;
2. Непонятно, почему при детекции вирусных частиц гриппа А очистку поверхности осуществляли изопропанолом и смесью этанола с плавиковой кислотой, а не  $\text{H}_2\text{O}_2:\text{H}_2\text{O}$  или 96% этанолом, если ранее автором было показано, что лучшие результаты очистки сенсора достигаются при использовании именно этих реактивов. Если указанный способ очистки является оптимальным, то следовало это подтвердить, включив его в сравнительный эксперимент, и отразить результаты на рисунке 1;
3. Для упрощения восприятия следовало использовать одинаковую цену деления на осях графиков на рисунках 3а и 3б;
4. Никак не объясняется выбор вольтажа и изменение его значения в эксперименте, результаты которого проиллюстрированы на рисунке 6. Вероятно, с этим связан тот факт, что значение  $I_{ds}$  перед внесением на сенсор ВОВ в разведении  $10^{-12}$  резко возрастает с менее чем  $10^{-8}$  до  $10^{-7}$ , но в тексте нет пояснений на этот счет. Также неясно, зачем на 6500-й секунде эксперимента на сенсор вновь наносили антитела;
5. В целом результаты выглядят несколько разрозненными и несвязанными друг с другом. Полученные данные трудно сопоставлять, поскольку эксперименты выполнены с использованием разных модификаций сенсоров и методов пробоподготовки.

Указанные замечания, впрочем, не снижают ценности проведенного исследования. Работа производит хорошее впечатление, а ее научная новизна и практическая значимость не вызывает сомнений. Полученные результаты указывают на необходимость продолжать исследования в данном направлении.

На основании автореферата можно сделать вывод, что 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.

9 февраля 2024 г.

научный сотрудник  
лаборатории инженерии антител  
ИМКБ СО РАН,  
канд. биол. наук

Антон Николаевич Чикаев

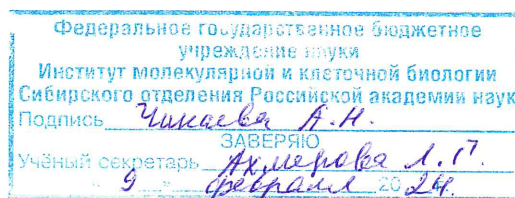
Автор отзыва дает согласие на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Федерально государственное бюджетное учреждение науки Институт молекулярной и клеточной биологии Сибирского отделения Российской академии наук

Адрес: 630090, г. Новосибирск, просп. акад. Лаврентьева 8/2  
E-mail: chikaev@mcb.nsc.ru

Подпись Чикаева Антона Николаевича заверяю:

Ученый секретарь  
ИМКБ СО РАН  
канд. биол. наук



Л.Г. Ахмерова