

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Афоничевой Полины Константиновны на тему «Разработка микрофлюидных устройств с интегрированными твердотельными наноструктурами для регистрации биомолекул» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.2. – «Приборы и методы экспериментальной физики».

В последние годы разработка твердотельных нанопоровых сенсоров приобрела особую значимость для современной биомедицины, молекулярной диагностики и нанотехнологий. Искусственные нанопоры и наноканалы, имитирующие биологические аналоги, открывают новые возможности для изучения фундаментальных механизмов транспорта ионов и молекул на наноуровне. Особую ценность представляет применение таких структур в высокочувствительном детектировании биомолекул, включая белки и нуклеиновые кислоты, с потенциалом для создания новых методов диагностики и персонализированной медицины. По сравнению с биологическими нанопорами, твердотельные аналоги демонстрируют превосходную механическую и химическую стабильность, возможность точного контроля геометрических параметров и поверхностных свойств, а также совместимость с современными микроэлектронными технологиями. Это делает их перспективной платформой для разработки компактных биосенсоров нового поколения, способных к высокоточному анализу на уровне одиночных молекул.

Целью диссертационной работы Афоничевой П.К. являлась разработка и создание устройства для обнаружения молекул ДНК с использованием измерения ионного тока при транслокации молекул через твердотельные нанопоры/наноканалы.

Научная новизна работы заключается в разработке комбинированного метода изготовления многоразовых кремний-стеклянных микрофлюидных устройств с наноканалами контролируемой геометрии, создании оригинальной электрохимической ячейки с SiN_x/Si мембраной и интегрированной нанопорой и протокола для исследований ионного и молекулярного транспорта, а также демонстрация возможности одномолекулярного детектирования и различия фрагментов ДНК по длине с помощью разработанного устройства. Диссертация имеет явную практическую значимость.

В качестве замечаний хотелось бы отметить:

- 1.оборот (стр. 12) «результаты изменились лишь на 10%» представляется стилистически неудачным. Лучше было бы «измеренные значения изменились на 10%».
2. На рисунке 5б (стр.12) в подписи использованы термины «экспериментальная и теоретическая зависимости». В то же время, в легенде рисунка указаны

«эксперимент и модель». Все-таки, понятия модели и теоретической зависимости не равносильны.

Основная часть работы выполнена лично соискателем степени, научные результаты по материалам диссертации опубликованы в 12 печатных трудах в рецензируемых российских и зарубежных журналах. Доклады по материалам диссертации представлены на всероссийских и международных конференциях.

Диссертационная работа Афоничевой Полины Константиновны на тему «Разработка микрофлюидных устройств с интегрированными твердотельными наноструктурами для регистрации биомолекул» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.2. – «Приборы и методы экспериментальной физики» является законченным научным исследованием, выполненным на актуальную тему, имеющим важное научное и практическое значение. По объёму исследований, новизне, качеству и значимости полученных результатов данная диссертация соответствует требованиям, пп. 9-13 Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (ред. от 25.01.2024) О порядке присуждения учёных степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук

Автор диссертации Афоничева П.К. заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.2. – «Приборы и методы экспериментальной физики».

Согласен на обработку персональных данных.

Канд. техн. наук, м.н.с. лаборатории
Возобновляемых источников энергии
СПбАУ РАН им. Ж.И. Алферова
Филатов Никита Алексеевич

Реш

22.04.2025

