

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».

Актуальность данной работы обусловлена тем, что использование нанопор позволяет напрямую прочесть последовательность нуклеиновых кислот в ДНК и РНК, а так же аминокислот белков, что представляет важнейшую задачу для развития наук о жизни.

Данная проблема является крайне сложной и для ее успешного решения необходимо преодолеть множество подзадач: от технологии изготовления самих нанопор до регистрации и анализа сверхслабых сигналов с очень высоким отношением сигнал шум и над их решением работает множество коллективов по всему миру.

Целью диссертационной работы являлась разработка и создание устройства для регистрации молекул двухцепочечной ДНК с использованием измерения ионного тока при прохождении молекул через твердотельные нанопоры.

Оформление автореферата соответствует требованиям Положения о диссертационном совете и ГОСТ.

Научная новизна данной работы заключается в том, что разработан новый способ создания устройства с каналами нанометрового размера (шириной 50 - 60 нм и глубиной ~ 10 нм), сочетающий методы оптической литографии и травления сфокусированным ионным лучом, позволяющий изготовить кремний-стеклянные микрофлюидные устройства с системой микро- и наноканалов заданной геометрии и контролируемыми размерами. Герметизация анодным свариванием обеспечивает сохранение свойств устройства на срок не менее 3-х месяцев и устойчивость к агрессивным средам, которые всегда используются для промывки проточных ячеек в биологических исследованиях.

Практическая значимость диссертационной работы обусловлена тем, что использование нанопор позволяет напрямую прочесть последовательность нуклеиновых кислот составляющих не только ДНК, но и РНК а также последовательность аминокислот, составляющих белки, что существенно упрощает и удешевляет исследование этих макромолекул, а так же открывает новые возможности для разработки новых синтетических генов, бактериальных штаммов-продуцентов, лекарственных соединений и представляет важнейшую задачу для развития наук о жизни.

Несмотря на то, что работа достаточно интересная и перспективная, к тексту автореферата имеется несколько замечаний :

- 1) Не представлено обоснование, почему диаметр поры был выбран равным именно 5 нм.

- 2) На рис. 5б и 9б не указано, какая именно теоретическая модель использовалась, кроме того, на рис 9б и 12б не представлены погрешности экспериментальных измерений.

Основная часть работы выполнена лично соискателем степени, научные результаты по материалам диссертации опубликованы в 12 печатных трудах в российских и зарубежных журналах, рекомендованных ВАК и также индексируемых в Web of Science и Scopus. 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.

Долгушин Сергей Анатольевич
кандидат физико-математических наук,
директор
общества с ограниченной ответственностью «Айвок»


старший научный сотрудник
ФГБУ "Национальный исследовательский
центр эпидемиологии и микробиологии
имени почетного академика Н.Ф.Гамалеи"

124498, г. Москва, г. Зеленоград, 4922-й пр-д, д. 4 стр. 5
Тел.: +7 (499) 753-67-69
e-mail: dolgushin.sergey@gmail.com

Подпись Долгушина С.А. удостоверяю:
Ученый секретарь ООО «Айвок»
Руководитель отдела разработки
Кандидат технических наук



«15» *Айвок* 2025



Шалаев П.В.