

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М. В. Ломоносова

XXX Международная конференция
студентов, аспирантов и молодых ученых
по фундаментальным наукам



Международный
молодежный научный форум

“ЛОМОНОСОВ–2023”

Секция **“ФИЗИКА”**

Подсекция
“ТВЕРДОТЕЛЬНАЯ НАНОЭЛЕКТРОНИКА”,

Сборник тезисов докладов

МОСКВА
Физический факультет МГУ
2023

XXX Международная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых по фундаментальным наукам «Ломоносов—2023». Секция «Физика». Сборник тезисов. — М. Физический факультет МГУ, 2023, 1052 с.

ISBN 978-5-8279-0255-3

Секция «Физика» включает следующие подсекции

1. Акустика
2. Астрофизика
3. Атомная и ядерная физика
4. Биофизика
5. Геофизика
6. Математика и Информатика
7. Математическое моделирование
8. Медицинская физика
9. Молекулярная физика
10. Нелинейная оптика
11. Оптика
12. Радиофизика
13. Сверхпроводящие и электронные свойства твердых тел
14. Твёрдотельная наноэлектроника
15. Теоретическая физика
16. Физика космоса
17. Физика магнитных явлений
18. Физика твёрдого тела
19. Школа МГУ «Фотонные и квантовые технологии. Цифровая медицина»:
 - Квантовые технологии
 - Фотонные технологии
 - Цифровая медицина

ISBN 978-5-8279-0255-3

© Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, 2023 г.

Музыкина Е.А.	632
Исследование оптических свойств перспективных материалов на основе квантовых точек для элементов квантовой электроники.....	634
Мухаев Д.А., Игошина С.Е., Карманов А.А.	634
Фотодетекторы на основе наноалмазных покрытий, полученных методом плазмохимического осаждения	636
Мухамадиев А.И., Стрелецкий О.А.	636
Би-сквид как ячейка джозефсоновского параметрического усилителя бегущей волны	637
Николаева А.Н.	637
Высокоселективные газовые сенсоры на основе дегидрогалогенированного поливинилденфторида.	638
Нуриахметов И.Ф., Завидовский И.А.	638
Разработка и изготовление нанoeлектронов одноэлектронного транзистора	640
Мельников А.Е., Петрунин Д.А.	640
Формирование топологии элементов высокочастотных устройств телекоммуникации методами ионно-плазменной обработки	641
Пименов И.Е.	641
Нанoeлектромеханический сенсор с перестраиваемой частотой	643
Попов А.А. ¹ , Михайлов П.О. ¹ , Дорофеев А.А. ¹ , Трифонов А.С. ¹ , Преснов Д.Е. ^{1,2} , Снигирев О.В. ¹ , Крупенин В.А. ¹	643
Создание полупроводниковой резистивной памяти на основе светодиодов InGaN/GaN путем импульсного воздействия	644
Рибенек В.А.	644
Электрические свойства полимерных пленок PCDTBT с внедренными нанопластинами CdSe	645
Русаков Д.М. ¹ , Сайтов Ш.Р. ¹ , Ильин А.С. ^{1,2}	645
Адсорбция фторсодержащих фуллеренов на золотую подложку: моделирование ReaxxFF и эксперимент	646
Самородский А.В. ¹ , Орешкин А.И. ²	646
Электрические и фотоэлектрические свойства нановолокон композитов на основе оксида кобальта с цинком	647
Смирнова В.В., Мартышов М.Н., Ильин А.С.	647
Низкочастотный наномеханический резонатор	649
Снигирев Г.О., Попов А.А. ¹ , Михайлов П.О. ¹ , Дорофеев А.А. ¹ , Преснов Д.Е. ^{1,2} , Снигирев О.В. ¹ , Крупенин В.А. ¹	649
Влияние размерного квантования на электронный транспорт в некристаллических 2D углеродных гетероструктурах	650
Шабунин Н.О. ^{1,2} , Яфаров Р.К. ^{1,2}	650
Изучение влияния площади структур на основе поли- <i>n</i> -ксилилена на их мемристивные характеристики	651
Юкляевских Г.А. ¹ , Швецов Б.С. ²	651

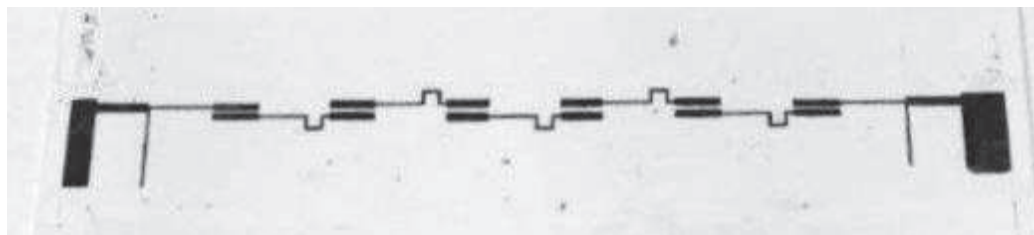


Рис.2 Образец полученной топологии

Литература

1. А. А. Данилин. Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Измерения на СВЧ». СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2021. – 26 с.
2. Пименов И.Е., Купцов А.Д., Сидорова С.В. Исследование технологии создания частотного фильтра // XV Всероссийской конференции молодых учёных и специалистов (с международным участием) «Будущее машиностроения России»: [электронный ресурс]. – 2022. – URL: <https://bmr.bmstu.press/preprints/3529/> (дата обращения: 28.01.2023)
3. Пименов И.Е. Разработка технологии создания планарного частотного фильтра для систем телекоммуникации // Сборник тезисов докладов региональной научно-технической конференции «Молодежь Зауралья III тысячелетия». – 2022. – с. 12-14.

НАНОЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ СЕНСОР С ПЕРЕСТРАИВАЕМОЙ ЧАСТОТОЙ

Попов А.А.¹, Михайлов П.О.¹, Дорофеев А.А.¹, Трифонов А.С.¹, Преснов Д.Е.^{1,2}, Снигирев О.В.¹, Крупенин В.А.¹

1МГУ им. М.В. Ломоносова, Физический факультет, г. Москва, Россия

2НИИЯФ им. Д.В. Скобелевца МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия

E-mail: popov.aal6@physics.msu.ru

Последние десятилетия внимание исследователей приковано к наноразмерным объектам, в частности, наноэлектромеханическим системам (НЭМС). Такие структуры нашли широкое применение в решении как прикладных, так и фундаментальных задач [1]. На базе НЭМС изготавливают сверхчувствительные датчики массы, силы, ускорения [2].

В данной работе теоретически исследованы и численно промоделированы резонансные свойства наноэлектромеханических резонаторов с изменяемой резонансной частотой на основе закрепленных с двух концов нанопроводов, с расположенными на расстоянии 100 – 1000 нм от резонатора управляющими электродами. С использованием численного моделирования построена зависимость резонансной частоты нанопровода от напряжения на управляющем электроде.

Данные численного моделирования хорошо согласуются с результатами реальных измерений резонансной частоты [3], полученных магнитодвижущим методом при температуре 4.2 К, которая составляет $f = 2,166$ МГц для нанопровода длиной 70 мкм, высотой 130 нм и шириной 200 нм. Резонансная частота, полученная по результатам численного моделирования, составила $f = 2,150$ МГц.

Исследование выполнено при поддержке Междисциплинарной научно-образовательной школы Московского университета «Фотонные и квантовые технологии. Цифровая медицина».

1. Presnov, D. E., et al. "High quality factor mechanical resonance in a silicon nanowire." *JETP Letters* 108.7 (2018): 492-497.

2. Гринберг, Яков С., Юрий А. Пашкин, and Евгений В. Ильичев. "Наномеханическиерезонаторы." *Успехифизическихнаук* 182.4 (2012): 407-436.
3. Guthrie, Andrew, et al. "Nanoscale real-time detection of quantum vortices at millikelvin temperatures." *Nature Communications* 12.1 (2021): 1-6.

СОЗДАНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ РЕЗИСТИВНОЙ ПАМЯТИ НА ОСНОВЕ СВЕТОДИОДОВ INGAN/GAN ПУТЕМ ИМПУЛЬСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Рибенек В.А.

Ульяновский государственный университет, Ульяновск, Россия

E-mail: ribl98@mail.ru

На сегодняшний день память типа RRAM (Resistive random-access memory - резистивная память с произвольным доступом) является наиболее молодым и перспективным типом энергонезависимой памяти и представляет собой прекрасную альтернативу flash и SSD накопителям, а также может быть применена для нейроморфных систем. В последние годы особый интерес в этой области представляет создание конфигурации, объединяющей технологию RRAM и полупроводниковый светодиод [1-3] для возможности параллельного оптического считывания информации. Нами предложен метод создания резистивной памяти на базе светодиодов InGaN/GaN с одной квантовой ямой путем импульсного воздействия.

Светодиоды с центральной длиной волны излучения 468 нм подвергались нами импульсному воздействию с помощью источника сигналов специальной формы АКИП-3418/2. При протекании тока большой величины в импульсном режиме происходит образование подвижных дефектов и формирование в области пространственного заряда проводящих каналов, которые отвечают за эффект резистивного переключения и памяти в полупроводниковом светодиоде. Данные эффекты подтверждаются наличием явления гистерезиса на вольт-амперных (рис.1, а) и вольт-фарадных (рис.1, б) характеристиках исследуемого прибора. На графиках виден четкий переход между резистивным и диодным состояниями структуры. Стоит отметить, что установившееся состояние сохраняется даже при отсутствии питания. Таким образом, описанный прибор является энергонезависимым, как и все устройства с резистивной памятью.

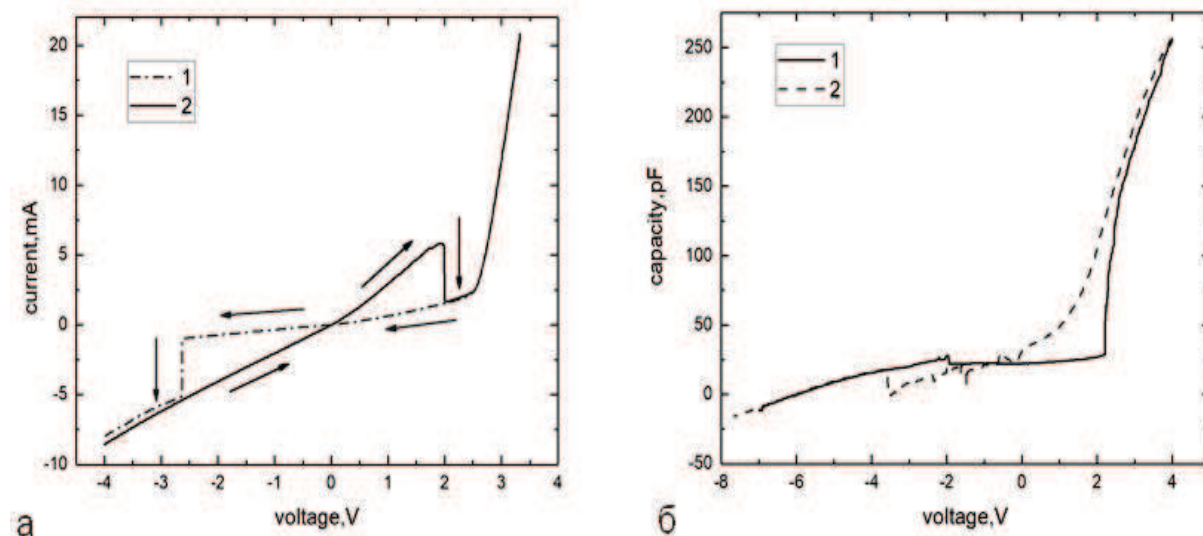


Рис. 1. Вольт-амперная (а) и вольт-фарадная (б) характеристики прибора (1 – измерение от прямого напряжения смещения к обратному; 2 – измерения от обратного напряжения смещения к прямому).