

**Н. В. Прудников<sup>1,2</sup>, Ю. Н. Малахова<sup>1,3,\*</sup>, В. М. Бартенева<sup>3</sup>,  
М. С. Скоротецкий<sup>4</sup>, В. А. Демин<sup>1,2</sup>, В. В. Ерохин<sup>1,5</sup>**

<sup>1</sup>*Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»,  
123182, Россия, г. Москва, пл. Академика Курчатова, 1,*

<sup>2</sup>*Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет),  
141701, Россия, Московская обл., г. Долгопрудный,  
Институтский пер., 9,*

<sup>3</sup>*МИРЭА – Российский технологический университет,  
Институт тонких химических технологий,  
119571, Россия, г. Москва, пр. Вернадского, 86,*

<sup>4</sup>*Институт синтетических полимерных материалов  
им. Н. С. Ениколопова РАН,  
117393, Россия, г. Москва, ул. Профсоюзная, 70,*

<sup>5</sup>*Национальный Исследовательский Совет, Институт Материалов  
для Электроники и Магнетизма (CNR-IMEM),  
43124, Италия, г. Парма, Научный парк, 37/А,  
\*j.malakhova@mail.ru*

## **ИЗУЧЕНИЕ МЕМРИСТИВНЫХ УСТРОЙСТВ НА БАЗЕ СИЛОКСАНОВОГО ДИМЕРА КВАТРОТИОФЕНА\***

**Ключевые слова:** мемристоры, нейроморфные системы, кватротиофен, органическая электроника.

Мемристоры – элементы цепи, способные при протекании через них электрического заряда изменять и сохранять свое сопротивление в некотором диапазоне между высоко- и низкопроводящими состояниями [1]. Данные элементы активно изучаются в течение последних нескольких лет. Мемристорные свойства были обнаружены в материалах на основе большого числа неорганических [2] и органических [3] соединений.

В последнее время большой интерес представляют мемристорные элементы на основе проводящих полимеров. К настоящему времени продемонстрирована работа органических мемристорных элементов на основе полианилина [4] и производных политиофена [5]. Олигомеры представляют особый интерес, так как молекулы олиготиофенов, в отличие от полимеров, обладают регулируемой структурой и в результате самоорганизации в монослой ориентируются на поверхности субфазы, что позволяет получать пленки с прогнозируемыми параметрами переноса методом Ленгмюра-Шефера [6].

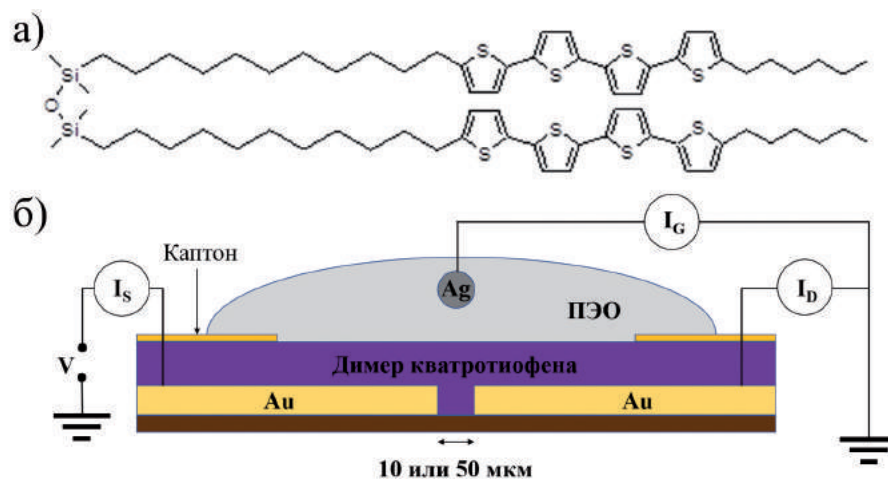


Рис. 1. а) Структурная формула использованного силоксанового димера кватротиофена;  
 б) принципиальная схема мемристорного устройства

Нами были собраны устройства на основе 1,3-бис[11-(5'''-гексил-2,2':5',2'':5'',2'''-кватротиофен-5-ил)ундецил]- $\text{o}$ 1,1,3,3-тетраметилдисилоксана (рис. 1а) по схеме, представленной на рис. 1б, изучены вольтамперные характеристики (ВАХ) таких устройств, а также другие основные свойства: кинетики переключения в проводящее состояние, выносливость элементов после многократного переключения, а также толщина полученной пленки. Кроме того, найдено оптимальное количество слоев пленки олигомера для изготовления такого устройства.

### Список литературы

1. *Strukov D. B. et al.* The missing memristor found // *Nature*. 2008. Vol. 453, № 7191. P. 80–83.
2. *Upadhyay N. K. et al.* Emerging Memory Devices for Neuromorphic Computing // *Adv. Mater. Technol.* 2019. Vol. 4, № 4. P. 1800589.
3. *Van de Burgt Y. et al.* Organic electronics for neuromorphic computing // *Nat. Electron.* 2018. Vol. 1, № 7. P. 386–397.
4. *Erokhin V., Berzina T., Fontana M. P.* Hybrid electronic device based on polyaniline-polyethyleneoxide junction // *Journal of Applied Physics*. 2005. Vol. 97, № 6. P. 064501.
5. *Das B. C. et al.* Redox-Gated Three-Terminal Organic Memory Devices: Effect of Composition and Environment on Performance // *ACS Appl. Mater. Interfaces*. 2013. Vol. 5, № 21. P. 11052–11058.
6. *Sizov A. S. et al.* Easily Processable Highly Ordered Langmuir-Blodgett Films of Quaterthiophene Disiloxane Dimer for Monolayer Organic Field-Effect Transistors // *Langmuir*. 2014. Vol. 30, № 50. P. 15327–15334.

\* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта 19-29-03057.