ГИБКИЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ФТОРИРОВАННОГО ГРАФЕНА ДЛЯ МЕМРИСТОРОВ

Иванов А.И., ^{a,b} Антонова И.В.

^a *Институт физики полупроводников им. А.В.Ржанова СО РАН, Новосибирск, Россия*

^b *Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия*

В настоящее время резистивная память рассматривается в качестве перспективной альтернативы существующим видам энергонезависимой памяти, и прежде всего, флэш-памяти. Ожидается, что устройства на основе мемристоров позволят создавать оперативную память с большей скоростью перезаписи информации, за счёт плотности расположения элементов увеличить емкость хранения данных, а технологии изготовления будут менее затратные. Преимуществом резистивной памяти на основе пленок фторсодержащего графена являются стабильность материала и способность создавать пленки на твердых и гибких подложках при комнатной температуре.

В настоящей работе представлены свойства композитных пленок, состоящих из фторированного графена с наночастицами кристаллогидрата VO_x (преимущественно, V_2O_5) [1]. Были исследованы функциональные параметры тестовых структур, изменяя их толщину и площадь. В таких композитных пленках, встроенных в печатные кроссбар структуры, наблюдается стабильный эффект резистивного переключения с отношением токов в состояниях ON/OFF $10^5 - 10^9$, время переключения достигают 30 нс и до $1,3 \times 10^6$ циклов переключения без каких-либо изменений соотношения токов ON/OFF [2]. Важными параметрами пленок являются состав композиционного материала и толщина пленки. В дополнение к большому и стабильному эффекту резистивного переключения, достоинством созданных плёнок и композита является возможность изготовления приборных структур с использованием 2D печати.

Наночастицы оксида ванадия, упакованные фторированным графеном, из которых состоит разработанный композит, имеют размеры до 20 нанометров при толщине 7-10 нанометров. Электрические измерения с использованием иглы зонда атомно-силового микроскопа показали эффект резистивного переключения с разницей между токам в состояниях ON/OFF достигающий величины до 5-ти порядков. Показана принципиальная возможность использовать отдельные частицы в качестве элементов памяти.

Созданные структуры представляют интерес для изготовления элементов энергонезависимой памяти в области гибкой и печатной электроники.

Работа поддержана грантом РФФИ 22-19-00191.

Библиографические ссылки

1. Ivanov A.I. et al. / Nanotechnology. 2019. Vol. 30. P. 255701.
2. Ivanov A.I. et al. / Advanced Electronic Materials. 2019. Vol. 5. P. 1900310.