

ГАЗОВАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПЛЕНОК НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО SiC

Любов Д.В., Семёнов А.В.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков*

Проблема мониторинга газовой атмосферы в природных, промышленных и жилых зонах является важнейшим элементом охраны экологической системы на Земле. Несмотря на благополучную ситуацию с производством полупроводниковых газовых сенсоров в мире продолжают интенсивные поиски и разработки новых газочувствительных полупроводниковых материалов. Это связано с тем, что используемые металлооксидные полупроводники не обеспечивают необходимой стабильности и длительности работы сенсоров в условиях воздействия на них агрессивных газов (SO_2 , H_2S , хлорсодержащих соединений и др.). Кроме того, все более актуальным является требование повышения радиационной стойкости газочувствительных слоев сенсоров. Одним из наиболее перспективных полупроводниковых материалов, отвечающим современным требованиям к работоспособности в жестких условиях является карбид кремния (SiC).

В работе изучены влияния газовой атмосферы на электропроводность тонких пленок нанокристаллического SiC , полученных методом прямого ионного осаждения на сапфире. Измерения выполнены на двух сериях пленок nc-SiC с различной структурой: одна серия содержала преимущественно нанокристаллы 3C-SiC -политипа и обозначена монополитипной, вторая серия представляла собой наногетероструктуры на основе смеси нанокристаллов 3C-SiC и 21R-SiC . Показано, что исходные пленки МП- nc-SiC имели большее сопротивление, чем гетерополитипные, при этом обе серии не проявляли реакции на изменение давления атмосферы. Газовая чувствительность пленок проявилась после отжига в вакууме при температурах более 500 К. Измерения газовой чувствительности пленок к воздушной атмосфере при температуре 700 К показали, что для монополитипной пленки сопротивление увеличилось в 12 раз ($S=91,6\%$), в то время как гетерополитипная пленка показала увеличение сопротивления почти в 16 раз ($S=93,7\%$). В связи с тем, что в nc-SiC пленках возможно варьирование структуры и параметров потенциального барьера, мы полагаем, что возможно повышение эффективности газочувствительности пленок путем оптимизации их структуры. Из сравнения влияния азота и воздуха на проводимость пленок мы отнесли газовую чувствительность к хемсорбции атмосферного кислорода.

Таким образом, впервые измеренные величины газовой чувствительности на пленках nc-SiC позволяют говорить о перспективности разработки высокочувствительных газовых сенсоров на тонких пленках нанокристаллического SiC .