

ФЕРРОМАГНИТНЫЕ ПЛЕНКИ $\text{SiC}_x\text{N}_y\text{:Fe}$ С КОНТРОЛИРУЕМОЙ ПРОВОДИМОСТЬЮ

Пушкарев Р.В.,^а Файнер Н.И.,^а Степина Н.П.,^б Кириенко В.В.,^б Трубина С.В.,^а Эренбург С.Б.^{а,в}

^аИнститут Неорганической Химии им. А.В. Николаева,
СО РАН, пр. Акад. Лаврентьева, 3, Новосибирск, 630090, Россия,
e-mail: pushkarev@niic.nsc.ru

^бИнститут Физики Полупроводников им. А.В. Ржанова,
СО РАН, пр. Акад. Лаврентьева, 13, Новосибирск, 630090, Россия,
^вИнститут Ядерной Физики им. Г.И. Будкера,
СО РАН, пр. Акад. Лаврентьева, 11, Новосибирск, 630090, Россия

Аморфные ферромагнитные материалы переменного состава являются одной из возможных альтернатив кристаллическим ферромагнитным полупроводникам. Ферромагнитные материалы на основе полупроводниковой матрицы SiC_xN_y выгодно отличаются от своих аналогов благодаря возможности независимо контролировать их проводимость и магнитные свойства, изменяя состав.

Пленки $\text{SiC}_x\text{N}_y\text{:Fe}$ были синтезированы методом CVD при пониженном давлении на подложках Si(100). Два разных исходных вещества: гексаметилдисилазан и трис(диэтиламино)силан использовались в качестве источников атомов Si, C и N, а ферроцен (C_5H_5)₂Fe был выбран как источник атомов железа. Гелий, водород или аммиак использовались в качестве дополнительных газов. Процесс осаждения проводился в температурном интервале 800-1000°C и общем давлении $\sim 10^{-2}$ - 10^{-1} Торр.

Состав аморфной матрицы SiC_xN_y полученных пленок зависит от состава используемой газовой смеси, что позволяет нам контролировать проводимость материала. Концентрация железа в пленках зависит от температуры осаждения и достигает 10 ат. % при 1000°C. Методами РФА-СИ, ПЭМ и EXAFS была исследована структура полученных пленок. Осаждения при температуре выше 900°C приводит к образованию композитных пленок с кристаллами Fe_5Si_3 , Fe_3Si или $\alpha\text{-Fe}$, распределенными в аморфной матрице SiC_xN_y . Аморфные пленки, в составе которых отсутствуют железосодержащие кристаллы, были получены при температурах осаждения ниже 900°C.

Композитные пленки, содержащие силициды железа, являются ферромагнитными с величиной намагниченности насыщения до 20 э.м.е./см³. По данным ЭПР пленки, полученные при температурах ниже 900°C являются парамагнитными.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Новосибирской области в рамках научного проекта № 19-42-540001