Влияние сверхтонкого собственного оксида КРТ на электрофизические параметры МДП-структур с ALD Al_2O_3

Закиров Е.Р., Кеслер В.Г., Сидоров Г.Ю., Гутаковский А.К., Вдовин В.И.

ИФП СО РАН, 630090, Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 13

DOI 10.34077/Semicond2019-104

Ранее нами была разработана технология окисления КРТ в кислородной плазме тлеющего разряда [1] и было показано, что сверхтонкий собственный оксид КРТ способен существенно стабилизировать поверхность полупроводника при проведении различных технологических операций (нагрев в вакууме, осаждение материалов) [2]. В данной работе рассматривается влияние собственного оксида КРТ, сформированного различными способами, на величину встроенного заряда и гистерезис вольт-фарадных характеристик МДП-структур с диэлектриком Al_2O_3 , осажденным методом атомно-слоевого осаждения (ALD).

Использовались два типа подложек варизонного КРТ, отличающихся составом (мольной долей CdTe) x_{vol} в рабочем слое пленки КРТ ~ 0.2 и 0.4 (LWIR и MWIR, соответственно) при одинаковой величине $x_{\text{surf}} \sim 0.5$ на поверхности пленки. Оба типа подложек обладали электронным типом проводимости ($N_D \approx 5 \cdot 10^{14} \text{ см}^{-3}$). Собственный оксид КРТ толщиной 1 – 2 нм формировался естественным окислением на воздухе, в кислородной плазме тлеющего разряда и в удаленной плазме ВЧ-разряда, реализуемой в установке ALD. Слой оксида алюминия толщиной 20 нм осаждался при температуре подложки 120 °С, в качестве прекурсора использовался триметилалюминия (ТМА), а разложение его осуществлялось посредством удаленной плазмы ВЧ-разряда. Для формирования МДП-структур на диэлектрик были осаждены золотые контакты.

Показано, что окисление химически очищенной поверхности КРТ в плазме тлеющего разряда либо в удаленной ВЧ-плазме на порядок снижает величины плотности встроенного и подвижного (обуславливающего гистерезис ВФХ) зарядов МДП-структур, по сравнению со структурами на варизонном КРТ n-типа с естественным собственным окислом либо без оксида вообще (Рис. 1).

[1] V.G. Kesler, E.R. Zakirov. *Proceedings of 14th International Conference of Young Specialists on Micro/Nanotechnologies and Electron Devices, Erlagol (Russia)*, 53 (2013).

[2] V.G. Kesler, E.R. Zakirov. *Proceedings of 15th International Conference of Young Specialists on Micro/Nanotechnologies and Electron Devices, Erlagol (Russia)*, 33 (2014).

Рис. 1. Вольт-фарадные характеристики структур Au -(20 нм) Al_2O_3 -(1–2 нм) с/оксид-MWIR КРТ с собственным оксидом КРТ, сформированным в результате естественного окисления на атмосфере (1), в удаленной ВЧ-плазме (2), в плазме тлеющего разряда (3), и без собственного оксида (4).

Рис. 2. ПЭМ-изображение поперечного сечения структуры Al_2O_3 -с/оксид-КРТ.