УДК 537.622

СТРУКТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛЕНОК ТЕЛЛУРИДА КАДМИЯ, ВЫРАЩЕННЫХ НА ПОДЛОЖКАХ МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ТЕЛЛУРИДА КАДМИЯ И КРЕМНИЯ

В.И. Головчук
Белорусский государственный университет
e-mail: golovchuk95@mail.ru

Summary. *The results of atomic-fource and scan electron microscopy of cadmium telluride films prepared on silicon and cadmium telluride substrates by means of sputtering in cvasi-closed volume are presented. It is shown that roughnes of the films change in the range 34 – 87 nm with mean grain size ranging in the interval 2.5 – 5 μm.*

Благодаря оптимальному сочетанию электрических и оптических характеристик теллурид кадмия является эффективными для изготовления фотосопротивлений, солнечных батарей, счетчиков радиоактивных излучений, элементов инфракрасной оптики, а также широко применяются в оптических и электронных технологиях.

В работе представлены результаты исследования структурных характеристик пленок теллурида кадмия, полученных методом вакуумного напыления на кремниевых подложках разного структурного совершенства и подложках монокристаллического CdTe, выращенного методом Бриджмена. Толщина полученных пленок варьировалась в диапазоне 150–200 мкм.

Результаты и их обсуждение. На рис.1 показаны трехмерные АСМ изображения шлифованной (а) и полированной (б) подложек кремния и выращенных на них пленок (в) и (г) соответственно. На шлифованной подложке кремния наблюдаются царапины с глубиной до 140 нм, которые могут являться результатом шлифовки.

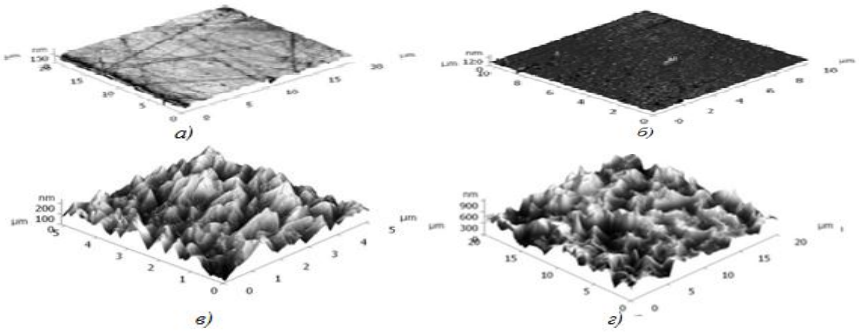


Рис. 1. –Трехмерное АСМ изображение поверхности: шлифованной (а) и полированной (б)-кремниевой подложки и выращенных на них пленок теллурида кадмия (в), (г).

Средняя шероховатость поверхности шлифованной подложки кремния составляет R_a = 8.6 нм. На АСМ изображении выращенной на ней пленки CdTe отчетливо наблюдаются кристаллиты с размером в интервале 2–2.5 мкм. Высота их достигает 300 нм, а средняя шероховатость пленки составляет 34.1 нм. Можно отметить и наличие темных пятен размером до 1 мкм в длину и 0.2 мкм в ширину. Как видно из рис.1(в) полированная подложка не содержит царапин и ее шероховатость 2.7 нм, что много меньше шероховатости шлифованной подложки. Выращенная на ней пленка имеет крупные кристаллиты, чистые, размер которых изменяется в диапазоне от 3.5 до 4 мкм. В отличие от пленки на шлифованной поверхности, шероховатость выращенной на полированной поверхности кремния значительно выросла и составляет 87.5 нм. Увеличилась и величина максимального пика до 960 нм.

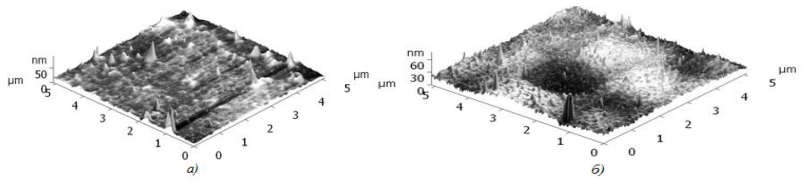
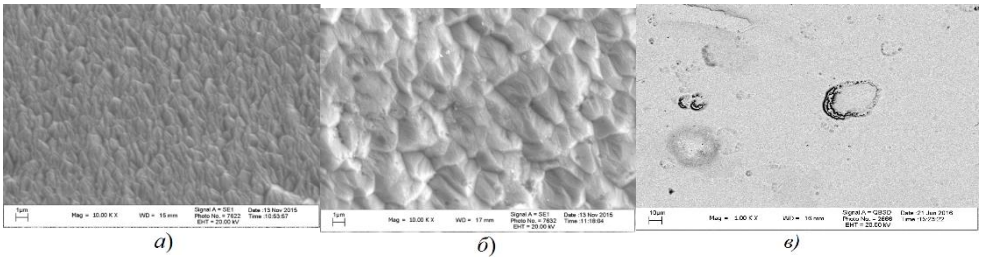


Рис. 2. Трехмерное изображение АСМ поверхности подложки теллурида кадмия (а) и выращенной на ней пленки CdTe (б).

На рис. 2 показано трехмерное АСМ изображение поверхности подложки CdTe(а) и выращенной на ней пленки(б). Шероховатость подложки 15,72 нм, что много больше чем у кремниевой подложки, а шероховатость выращенной на ней пленки почти в два раза больше и равна 23 нм. На рис.3(б) показано РЭМ изображение поверхности пленки CdTe, выращенной на подложке из того же материала. В отличие от пленок на кремниевой подложке на ней не наблюдаются кристаллиты.



а) *б)* *в)*

Рис. 3. РЭМ изображение поверхности пленки теллурида кадмия на шлифованной (а) и полированной (б) подложках кремния и теллурида кадмия (в).

РЭМ изображение поверхности пленок теллурида кадмия показаны на рис. 3. Также как и на АСМ изображениях хорошо видны крупные кристаллиты, на рисунке 3(*б*) отчетливо наблюдаются ступеньки роста кристаллов.

Рентгеноструктурный анализ показал, что выращиваемые методом напыления в квазизамкнутом объеме пленки теллурида кадмия на подложках из CdTe имеют поликристаллическую структуру.

Таким образом, анализ изображений АСМ и РЭМ пленок CdTe, позволяет сделать заключение, что методом напыления в квазизамкнутом объеме возможно получение пленок с разной морфологией поверхности, а именно поликристаллических пленок с размером зерна от 2.5 до 5 мкм и шероховатостью от 34.07 до 87.49 нм – на кремниевой подложке, и пленок с меньшей шероховатостью на подложке теллурида кадмия. Композиционный состав пленок, выращенных на подложке Si, включает: Cd –50.44 атом. % , Te – 48.75 атом. % и они содержат до 0.82 атом. % алюминия, а у пленок на подложке CdTe в композиционном составе преобладает Te.