

В.Г. СРЕДИН<sup>1</sup>, А.В. ВОЙЦЕХОВСКИЙ<sup>2</sup>, А.П. МЕЛЕХОВ<sup>3</sup>, Р.Ш. РАМАКОТИ<sup>3</sup>, А.А. СТЕПАНЕНКО<sup>3</sup>,  
К.С. АНДРЕЙЧИКОВ<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Военная академия РВСН им. Петра Великого, Балашиха, Россия

<sup>2</sup>Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия

<sup>3</sup>Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ, Москва, Россия

<sup>4</sup>АО «МЗ «Сапфир», Москва, Россия

## ВЛИЯНИЕ МЯГКОГО РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СВОЙСТВА ГРАНИЦ РАЗДЕЛА ПОВЕРХНОСТНЫЙ ДИЭЛЕКТРИК – АНТИМОНИД ИНДИЯ

Рассмотрены процессы, протекающие в структурах поверхностный окисел – антимонида индия под действием мягкого рентгеновского излучения. Показано, что облучение приводит к генерации радиационных дефектов на поверхности кристалла.

V.G. SREDIN<sup>1</sup>, A.V. VOITSEKHOVSKY<sup>2</sup>, A.P. MELEKHOV<sup>3</sup>, R.S. RAMAKOTI<sup>3</sup>, A.A. STEPANENKO<sup>3</sup>, K.S. ANDREICHIKOV<sup>4</sup>

1. Military Academy of the Strategic Missile Forces named after Peter the Great, Balashikha, Russia

2. National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia

3. National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute), Moscow, Russia

4. JSC MH Sapphire, Moscow, Russia

## INFLUENCE OF SOFT X-RAY RADIATION ON PROPERTIES OF INTERFACE BETWEEN DIELECTRIC SURFACE – INDIA ANTIMONIDE

The processes occurring in the structures of surface oxide-indium antimonide under the influence of soft X-ray radiation are considered. It is shown that irradiation leads to the generation of radiation defects on the surface of the crystal.

Ранее было показано, что мягкое рентгеновское излучение (МРИ) приводит к модификации свойств поверхности и структур диэлектрический слой-поверхность полупроводника на примере монокристаллов и эпитаксиальных слоев узкозонных полупроводников InSb [1,2]. В указанных работах поверхности исследуемых образцов подвергались облучению МРИ лазерной плазмы, в дальнейшем на поверхность наращивался окисный диэлектрический слой и измерялись вольт-фарадные характеристики (ВФХ) структур. Из их анализа было установлено, что в  $Cd_xHg_{1-x}Te$  МРИ генерирует поверхностные дефекты.

В настоящей работе исследовалось влияние МРИ на структуры диэлектрический поверхностный слой – антимонид индия электронного типа полупроводимости. Поверхностный диэлектрик состоял из двух слоев – собственного анодного окисла толщиной 0.5 мкм, поверх которого напылялся слой окислов кремния такой же толщины. В качестве источника использовалось МРИ плазмы малоиндуктивного искрового разряда [1,3]. Инициация разряда проводилась с помощью сфокусированного излучения импульсного Nd:YAG лазера. Спектральный диапазон МРИ составлял 0.1–8 кэВ с максимумом в области 2–4 кэВ. Длительность рентгеновского импульса  $\Delta t \leq 20$  нс. Максимальная доза облучения до 1.5 Дж/см<sup>2</sup>. Облучение проводилось при 300К. На рисунке показаны ВФХ структур до и после облучения с дозой до 0.5 Дж/см<sup>2</sup>.

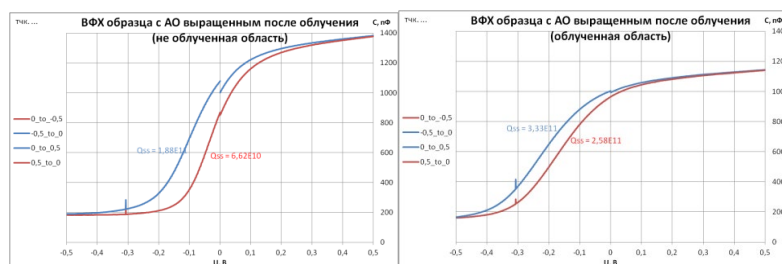


Рис. 1. ВФХ структур до (а) и после (б) облучения МРИ с дозой порядка 0.5 Дж/см<sup>2</sup>

Изменение вида характеристик (наклона кривых) свидетельствует об изменении зарядового состояния поверхности, вызванное генерацией поверхностных дефектов. Измерения показывают наличие дозовой зависимости – степень модификации вида кривых увеличивается с ростом дозы, т.е. дефекты носят радиационный характер. Аналогичные результаты наблюдались и в  $Cd_xHg_{1-x}Te$  [1]. К сожалению, определить концентрацию и тип дефектов по настоящим измерениям не представляется возможным. Природа возникновения дефектов подобного типа в настоящее время не выяснена [4].

### Список литературы

1. Средин В.Г., Войцеховский А.В., Ананьин О.Б., Мелехов А.П., Несмелов С.Н., Дзядух С.М. Прикладная физика № а. 2018. №4. С.54-60.
2. Средин В.Г., Войцеховский А.В., Степаненко А.А., Мелехов А.П., Рамакоти Р.Ш., Юрчак В.И., Дзядух С.М., Андрейчиков К.С. В сборнике: Актуальные проблемы радиофизики АПР-2023. Сборник трудов X Международной научно- практической конференции. Томск, 2023. С. 296 – 297.
3. Баловнев А.В., И.Г. Григорьева, Г.Х. Салахутдинов. ПТЭ, 2018, № 1, с. 84-86.
4. Вавилов В.С. УФН. 1997. Т. 167. № 4. С. 407-412.