

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ КРИСТАЛЛОВ CdTe К ИМПУЛЬСНЫМ МАГНИТНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

Каневский В.М., Волчков И.С.

ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН, Москва, Россия
kanev@crys.ras.ru / volch2862@gmail.com

Большой прогресс в области полупроводниковых материалов и технологий способствует их широкому применению в электронике, энергетике, а также в высокотехнологичной технике. Однако, по мере развития, все более актуальным становится получение, в больших масштабах, качественных полупроводниковых кристаллов, в частности твердых растворов на основе CdTe.

Применения твердых растворов на основе CdTe весьма обширны: это и материал для детекторов, используемых в ядерном мониторинге [1], компьютерной томографии [2], в системах безопасности, спектрометрах/телескопах для рентгеновской визуализации (STIX) [3], а также для оснащения экспериментальных станций на источниках синхротронного излучения [4], и материал для солнечных батарей [5], а также оптоэлектроники [6].

Все описанные применения накладывают определенные требования к совершенству и свойствам получаемых кристаллов на основе твердых растворов CdTe, в связи с чем работы по улучшению процессов роста или постростовой обработки кристаллов, с целью улучшения их свойств, а также уменьшения стоимости совершенных кристаллов на основе CdTe, представляют повышенный интерес.

Одним из таких методов является процесс кратковременной выдержки кристаллов в «слабых» импульсных магнитных полях, в которых не превышает 1 Тл. Осуществляемые воздействия приводят к изменению примесной дефектной подсистемы кристаллов, приводя к изменению не только электрических свойств, особо чувствительных к примесной составляющей полупроводников, но и к изменению макросвойств, таких как механические свойства кристаллов. Степень чувствительности кристаллов напрямую зависит как от характеристик прикладываемого поля, так и от предыстории кристалла, а именно от его фазовой структуры и дефектной подсистемы. Даже незначительное присутствие кластеров/включений Fe, Ni или иного сильномагнитного материала, в случае ферромагнитного упорядочения этих кластеров, значительно увеличивает чувствительность кристаллов к магнитному воздействию, приводя к существенным изменениям механических и иных характеристик кристаллов.

1. Chaouai Z., et al. // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment. 2022. V. 1033. P. 166670. Doi: 10.1016/j.nima.2022.166670
2. Clements N., et al. // Journal of Instrumentation. 2022. V. 17. P. 1004. Doi: 10.1088/1748-0221/17/01/P01004
3. Krucker S., Benz A.O., G.J. Hurfordal G.J. et al. // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment. 2013. V. 732. P. 295. Doi: 10.1016/j.nima.2013.05.050
4. Allahgholi A., Becker J., Delfs A. et al. Megapixels @ Megahertz – The AGIPD high-speed cameras for the European XFEL // Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A, 2019.V. 942. P. 1-9. Doi: 10.1016/j.nima.2019.06.065.
5. Barbato M. et al. CdTe solar cells: technology, operation and reliability // J. Phys. D: Appl. Phys., 2021, V. 54. P. 333002. Doi: 10.1088/1361-6463/ac04e3
6. Bouarissa N. et al. // Optik. 2018. V. 170. P. 37-42. Doi: 10.1016/j.ijleo.2018.05.069