

15  
Г-61  
752

23  
f



Лаборатория ядерных проблем

Б.М.Головин, И.Кубек, Б.П.Осипенко, А.И.Сидоров

752

ПОЛУЧЕНИЕ КРУПНЫХ МОНОКРИСТАЛЛОВ  
СУЛЬФИДА КАДМИЯ

Дубна 1961 год



Б.М.Головин, И.Кубек, Б.П.Осипенко, А.И.Сидоров

752

ПОЛУЧЕНИЕ КРУПНЫХ МОНОКРИСТАЛЛОВ  
СУЛЬФИДА КАДМИЯ

1129/2 мр.

Объединенный институт  
ядерных исследований  
БИБЛИОТЕКА

В последние годы во многих как советских, так и иностранных лабораториях ведутся интенсивные работы по созданию пригодных для практического использования кристаллических детекторов ядерных частиц. При этом считается, что одним из наиболее пригодных материалов для создания счетчиков без  $p-n$  -перехода является монокристаллический сульфид кадмия. К сожалению, получение крупных монокристаллов этого вещества является довольно трудной задачей. Наиболее распространенные методы получения таких монокристаллов <sup>/1,2,3/</sup> представляют собой различные модификации метода Фрерихса <sup>/1/</sup> и, большей частью, позволяют получить лишь тонкие образцы сравнительно малого размера. Кроме того, свойства таких кристаллов сильно меняются от образца к образцу даже в пределах одной партии кристаллов.

Методы получения крупных монокристаллов из газовой фазы, описанные в работах <sup>/4,5,6,7,8/</sup>, не нашли еще широкого распространения.

В последнее время в СССР и за рубежом появились сообщения <sup>/9/</sup> о получении монокристаллов сульфида кадмия из расплава при давлении в сотни атмосфер и температуре около  $1500^{\circ}\text{C}$ . Этот метод позволяет получить монокристаллы больших размеров, но мало доступен для большинства лабораторий.

Нами была разработана методика получения крупных монокристаллов сульфида кадмия путем перекристаллизации исходного материала в откачанной и отпаянной кварцевой ампуле <sup>/10/</sup>.

Порошок сульфида кадмия прессовался в пластмассовой форме и полученные таблетки загружались в ампулу (см.рис.1). Загруженная ампула в течение 30 минут откачивалась с одновременным прогревом до  $650^{\circ}\text{C}$  для обезгаживания и удаления летучих примесей. Затем ампула отпайвалась и помещалась в печь, где выдерживалась при температуре  $1150-1250^{\circ}\text{C}$  в течение 3-5 суток. Принципиальная схема установки и распределение температуры в печи приведены на рис. 2.

В зависимости от температуры печи наблюдаются следующие особенности кристаллизации в ампуле.

При температуре  $1150^{\circ}\text{C}$  возгонка исходного материала происходит очень медленно; на краях ампулы нарастает поликристаллический слой светлокорицевого цвета.

При температуре  $1200^{\circ}\text{C}$  перенос вещества происходит значительно интенсивнее. Большая часть вещества осаждается на концах ампулы. При этом образующийся вначале поликристаллический конгломерат разрастается в сrostок нескольких крупных монокристаллов. Объем отдельного монокристалла может достигать нескольких  $\text{см}^3$  и зависит от диаметра ампулы и количества исходного материала. В средней части ампулы, где размещается исходный материал, вырастают друзы монокристаллов с хорошо выраженными кристаллическими гранями.

При температуре  $1250^{\circ}\text{C}$  все вещество, как правило, кристаллизуется на концах ампулы, образуя блоки крупных монокристаллов, принимающие форму соответствующих частей ампулы (см.рис.3). При продолжительности процесса кристаллизации при этой температуре свыше 3 суток наблюдается перенос вещества из одного конца ампулы в другой, что, по-видимому, связано с существованием в печи небольших температурных градиентов.

Цвет кристаллов с увеличением рабочей температуры печи меняется от светло-коричневого до черного.

Фоточувствительность образцов, изготовленных из сrostков, образовавшихся на концах ампулы, имеет величину порядка 1 амп/лм. У хорошо сформированных кристаллов из средней части ампулы была обнаружена очень высокая чувствительность, доходящая до нескольких десятков амп/лм.

Полученные при одинаковом температурном режиме и взятые из одной части ампул монокристаллы разных партий имеют близкие фотоэлектрические свойства.

Проведенные нами опыты подтвердили пригодность монокристаллов сульфида кадмия, полученных по описанной методике, для изготовления кристаллических счетчиков ядерных излучений. Изготовление таких счетчиков и их характеристики будут описаны в следующей работе.

Авторы выражают благодарность В.П.Джелепову за постоянный интерес к работе и за содействие ее проведению.

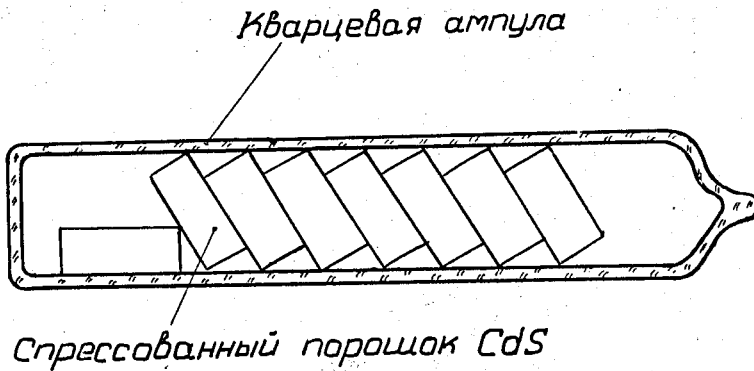


Рис. 1

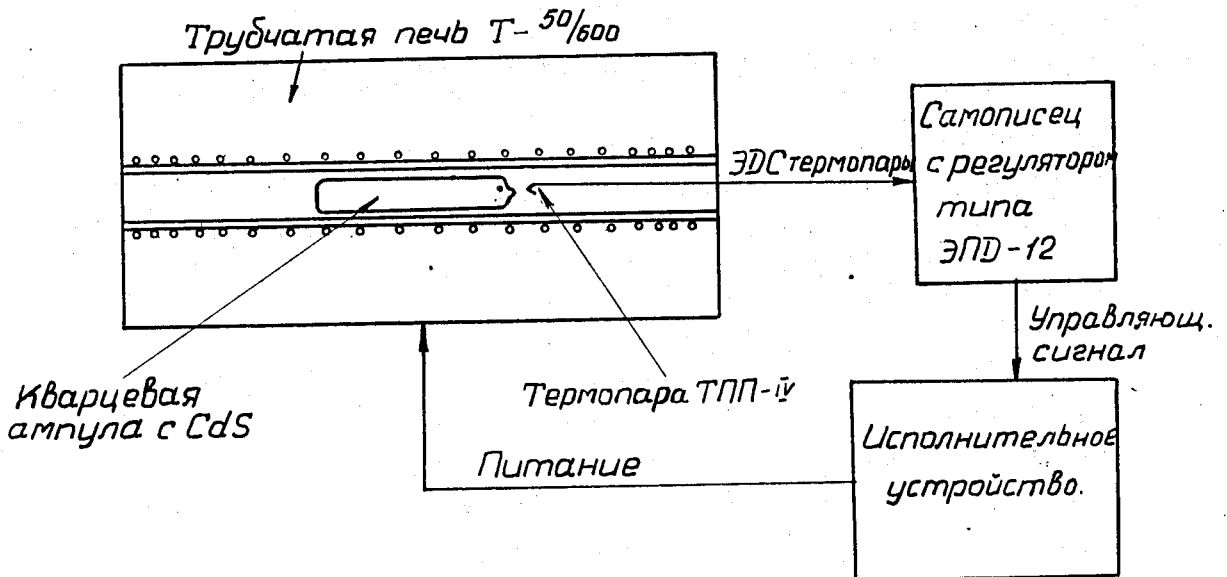
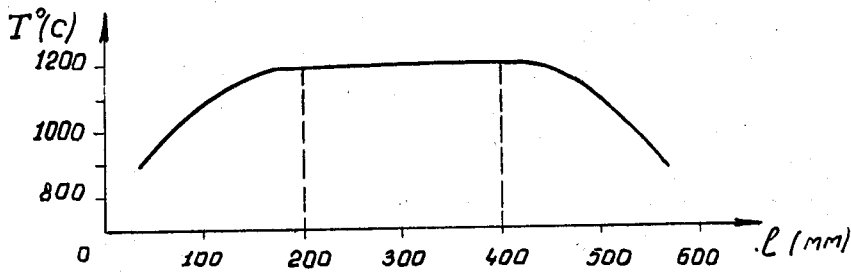
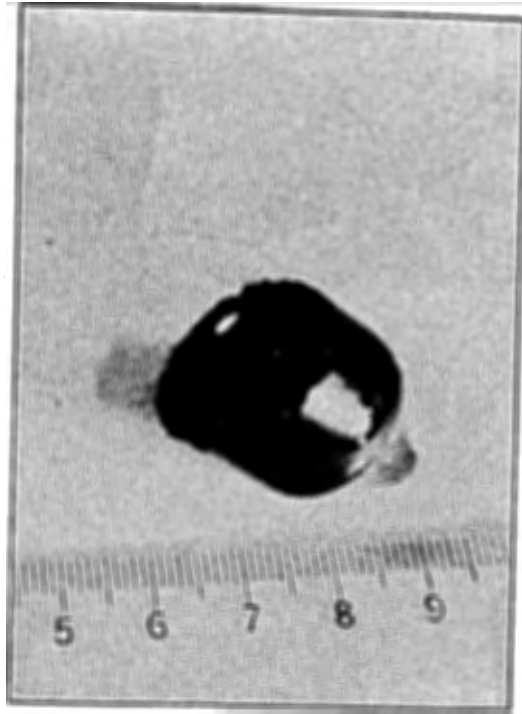


Рис. 2.



Р и с. 3.

### Л и т е р а т у р а

1. Frerichs. Phys.Rev., 72, 594 (1947).
2. M.E.Bishop, S.H.Liebson. J.Appl.Phys., 24, 660 (1953).
3. И.Б.Мизецкая, А.П.Трофименко, В.Д.Фурсенко. Журнал неорганической химии, 3, 2236, 1958.
4. Czyzak, Mc Cain, Reynolds. J.Appl.Phys., 23, 932 (1952).
5. E.Grillot. Compt.Rend., 242, 779 (1956).
6. S.Ibuki, K.Awazu. J.Phys.Soc.Japan, II, 1279 (1956).
7. L.E.Hollander. Rev.Sci.Instr., 28, 322 (1957).
8. D.R.Boyd, J.T.Sihvonen. J.Appl.Phys., 30, 176 (1959).
9. W.E.Medcalf, R.H.Fahring. J.Electrochem.Soc., 105, 719 (1958).
10. A.Halperin, G.Gorlick. Proc.Phys.Soc., 68B, 758 (1955).

Рукопись поступила в издательский отдел  
29 мая 1961 года.