

## ФОТОЭПИТАКСИЯ НА ПОЛУПРОВОДНИКАХ

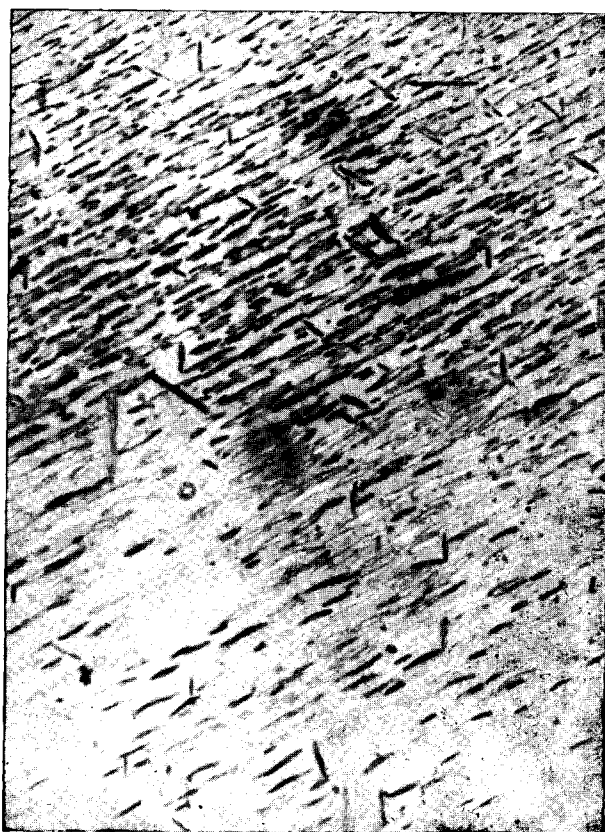
*А.В. Гинзберг, А.Д. Саблин-Яворский, В.М. Фридкин*

Нами был выполнен ряд экспериментов по кристаллизации антрахинона на поверхности монокристаллов германия. При этом был установлен факт влияния освещения в области собственной фоточувствительности полупроводника на ориентированную кристаллизацию антрахинона.

Кристаллизация антрахинона производилась из газовой фазы по ранее описанной методике (см., например, [1]). Свет проходя через полупроводник, фокусировался на поверхности кристаллизации. При этом на поверхности полупроводника могли фокусироваться изображения в форме раstra или полос. Время освещения в процессе кристаллизации и спектральный состав света могли изменяться в широких пределах. Кристаллизация производилась на пластинах германия  $n$ -типа с удельным сопротивлением  $\sim 40 \text{ ом} \cdot \text{см}$ , имевших ориентировку (211). Перед проведением кристаллизации пластины германия травились полирующим травителем. В темноте имела место ориентированная кристаллизация антрахинона на германии в форме двухмерной игольчатой текстуры. Освещение влияло на кристаллизацию, изменяя как плотность кристаллов, так и их ориентировку. Влияние освещения было удобно наблюдать путем проектирования изображений на поверхность германия в процессе кристаллизации. После окончания кристаллизации оптическое изображение оказывалось продекорированным кристаллами антрахинона и его можно было наблюдать в отраженном свете. Путем исследования спектральной зависимости эффекта было показано, что влияние освещения на кристаллизацию имеет место в области собственной фоточувствительности германия.

Одновременно было обнаружено, что освещение влияет на ориентированную кристаллизацию антрахинона на таком широкозонном диэлектрике как слюда. Однако в этом случае "фоточувствительность" имела место только в синей области спектра, где обнаруживает фотопроводимость антрахинон. Роль фоточув-

*Вклейка к статье А. В. Гинзберга и др. (стр. 22)*



Микрофотография участка фотоэпитаксии,  $\times 400$

ствительности антрахинона была подтверждена также следующим экспериментом. Вначале антрахинон кристаллизовался на слюде в темноте. После этого кристаллизация прекращалась и на слюду экспонировалось в синей области изображение. После выключения света производилась повторная кристаллизация антрахинона, декорирующая оптическое изображение. Разумеется, в этих же условиях предварительное освещение "чистой" слюды не влияло на последующую кристаллизацию антрахинона.

На рисунке (см. вклейку) мы приводим микрофотографию оптического изображения, протекорированного на слюде кристаллами антрахинона. Верхняя половина фотографии соответствует участку слюды, неосвещенному во время кристаллизации антрахинона, нижняя — освещенному. Наблюдение и фотографирование производилось в поляризационном микроскопе в отраженном поляризованном свете. Из микрофотографии видно, что освещение, не меняя направления оси текстуры (в обоих случаях имеет место одноосная игольчатая текстура), изменяет ориентировку кристаллов и несколько уменьшает их концентрацию. Игольчатые кристаллы антрахинона на освещенном участке повернуты на некоторый угол вокруг оси текстуры по сравнению с кристаллами на неосвещенном участке. Возможно, имеет место не поворот, а изменение морфологии граней пояса  $[001]$ . Это видно из того, что угол погасания для обеих групп кристаллов при их наблюдении через анализатор оказывался различным. В то же время при наблюдении кристаллов в проходящем поляризованном свете угол погасания одинаков, так как оптические индикатрисы кристаллов параллельны. Это, в частности, объясняет почему получаемые изображения более контрастны в отраженном свете, чем в проходящем. Аналогичные наблюдения были выполнены и для изображений, полученных на германии.

Обращает на себя внимание аналогия, которая существует между описанной выше фотоэпитаксией на полупроводниках и явлением, названным нами ранее сенсibilизированным фотолизом на полупроводниках [2]. По-видимому, изменение плотности центров кристаллизации связано с оптической перезарядкой поверхностных центров полупроводника, а изменение ориентировки кристаллов со структурой перезаряженных центров. Во всяком случае, этот механизм согласуется с представлениями о роли заряженных центров в эпитаксии, развитыми в последнее время [1]. Явление фотоэпитаксии, по-видимому, носит общий характер и, в принципе, должно наблюдаться для всех полупроводников, на поверхности которых происходит ориентированная кристаллизация.

Институт кристаллографии  
Академии наук СССР

Поступила в редакцию  
2 июня 1970г.

#### Литература

[1] Г.И.Дистлер, В.Г.Обронов. Дан СССР, 3, 584, 1970.

[2] А.Д.Саблин-Яворский, В.М.Фридкин. ЖНи Пфиск, 14, 6, 458, 1969.