

## ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ ВНУТРЕННЕГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ В НЕОДНОРОДНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКАХ

(Содержание предыдущей статьи)

HELMAR FRANK

*Институт электротехнической физики, Прага*

В образцах монокристаллов германия может возникать фото-эдс даже в случае, если кристалл не содержит в себе *P-N* переходов или других выпрямляющих контактов. По теории Тауца [2], для возникновения объемного фотоэффекта достаточно, чтобы удельная проводимость кристалла изменялась по его длине. Неоднородное распределение доноров или акцепторов в кристалле связано с возникновением внутреннего электрического поля. Это внутреннее электрическое поле играет роль внешнего источника напряжения, так что объемный фотоэффект в определенной степени идентичен с эффектом фотопроводимости, с тем исключением, что внешний источник напряжения замещен здесь внутренним электрическим полем.

Приложением внешнего электрического напряжения обратной полярности, чем внутреннее электрическое поле кристалла, можно скомпенсировать электрическое поле, так что фотоэлектрический ток при освещении перестает протекать. Фотоэлектрический ток наблюдается при помощи усилителя переменного тока при модулированном световом потоке, чтобы не мешала постоянная компонента тока в кристалле. Если через кристалл будет протекать постоянный ток, величину и полярность которого мы можем изменять, мы наблюдаем, что фотоэффект исчезает при определенной величине компенсирующего тока. Точечным освещением кристалла на разном расстоянии можно таким образом установить распределение внутреннего электрического поля как функцию длины кристалла и таким образом обнаружить его неоднородности.

Были произведены эксперименты с целью проверить теорию Тауца таким образом, что внутреннее электрическое поле было установлено фотоэлектрическим методом (по формуле 6), и эти значения сравнивались со значениями, полученными из измерения изменения проводимости вдоль кристалла (по формуле 5). Для того, чтобы получить воспроизводимые результаты, нужно было поверхность кристалла германия тщательно протравить. Проводимость была измерена прямым определением градиента потенциала вдоль кристалла при помощи двух зондов на постоянном расстоянии. Эта кривая была дифференцирована графически и таким образом была получена вторая производная потенциала, нужная для проверки теории. Таким образом можно было избежать двукратного графического дифференцирования напряжения вдоль кристалла, которое связано с большими ошибками. Результаты измерений показаны на рис. 5, где сплошная кривая представляет собой ход внутреннего электрического поля по фотоэлектрическому методу и крестиками обозначены значения, полученные из измерения проводимости. Результаты совпадают очень хорошо, потому что кристалл освещался видимым светом, который поглощается на самой поверхности, так что место воздействия света и место, в котором зонд соприкасался с поверхностью кристалла, совпадали. Напротив, результаты, изображенные на рис. 9, когда кристалл освещался в большей части инфракрасным светом, проникающим вглубь кристалла, показывают определенные отступления из-за разницы градиента примесей на поверхности и внутри кристалла.

Из экспериментальных результатов вытекает, что теория объемного фотоэффекта, разработанная Тауцем, находится в согласии с наблюдаемыми фактами.

Поступило 21. 3. 1955.

### *Literaturverzeichnis — Литература*

- [1] Trousil Z, Tauc J.: Чехосл. физ. журн. 5 (1955), 394.
- [2] Tauc J.: Чехосл. физ. журн., 5 (1955), 300.
- [3] Mott N. F.: Proc. Roy. Soc. A 171 (1939), 281.
- [4] Sosnowski L.: Phys. Rev. 72 (1947), 641.
- [5] Dember H.: Phys. Z. 32 (1931), 554 und 856; Naturwiss. 20 (1932) 758.
- [6] Лашкарев В. Е.: Изв. АН, сер. Физ., 16 (1952), 18.