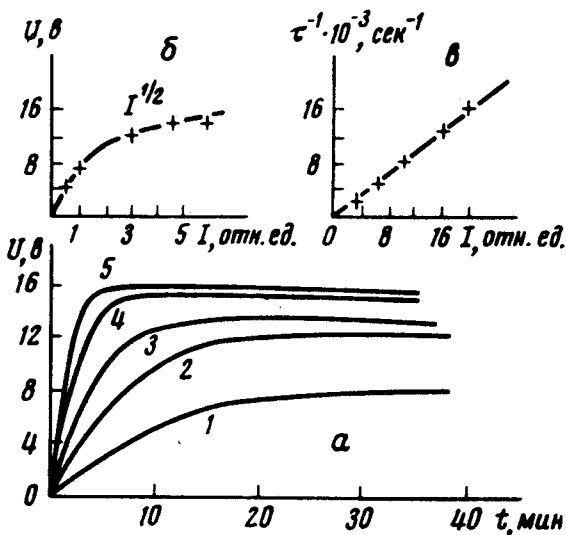


ЭФФЕКТ АНОМАЛЬНО БОЛЬШИХ ФОТОНАПРЯЖЕНИЙ В ОРТОНИОБАТЕ СУРЬМЫ

*К.А.Верховская, А.Н.Лобачев, Б.Н.Попов,
В.И.Пополитов, В.Ф.Пескин, В.М.Фридкин*

Проведены наблюдения и исследования эффекта аномально больших фотонапряжений (АФН-эффект) в монокристаллах сегнетоэлектрика ортониобата сурьмы. Фотоэдс в SbNbO_4 в направлении $[001]$ на порядок превышает ширину запрещенной зоны ($E_g \approx 3 \text{ эВ}$).

Как известно, фотоэдс в полупроводниках, независимо от ее природы, не может превышать ширину запрещенной зоны, т. е. несколько вольт. Исключение составляют лишь полупроводниковые текстуры, в которых наблюдается эффект аномально больших фотонапряжений (АФН-эффект), обусловленный сложением элементарных фотоэдс, развивающихся на отдельных p - n -переходах текстуры [1].



АФН-эффект в ортониобате сурьмы: *a* — кинетика АФН-эффекта при разных интенсивностях света I . Кривым 1 — 5 отвечают интенсивности света $I = 0,02 ; 0,06 ; 0,12 ; 0,2 ; 0,4 \text{ Вт/см}^2$; *b* — зависимость $v(\tau)$ от I ; *v* — зависимость τ от I

Авторами наблюдался АФН-эффект в монокристаллах сегнетоэлектрика ортониобата сурьмы. Кристаллы SbNbO_4 освещались аргоновым лазером (488 нм) в направлении спонтанной поляризации $[001]$. В этом же направлении измерялась фотоэдс v . В перпендикулярном направлении фотоэдс пренебрежимо мала. Результаты измерений представлены на рисунках *a*, *b* и *v*. При включении света фотоэдс v растет за время τ до стационарного значения $v(\tau)$, зависящего от интенсивности света I (рис. *a*). После выключения света v остается постоянным. Пироэффект незначителен и не влияет на измерение v . Рис. *b* передает зависимость $v(\tau)$ от I , близкую в области малых I к закону $I^{1/2}$, а из рис. *v* видно, что время τ обратно пропорционально I .

Эти результаты показывают, что фотоэдс в SbNbO_4 в направлении $[001]$ на порядок превышает ширину запрещенной зоны ($E_g \approx 3 \text{ эВ}$) и, по-видимому, ограничена толщиной кристалла L в этом направлении ($L \approx 0,02 \text{ см}$). Можно полагать, что АФН-эффект в SbNbO_4 принадлежит к классу фотосегнетоэлектрических явлений [2, 3], имеющих тот же механизм, что и так называемое оптическое искажение, заключающееся в фотоиндуцированном изменении двупреломления Δn [4,5]. В этом случае оптическая перезарядка центров за счет неравновесной проводимости приводит к изменению спонтанной индукции на величину ΔD , образованию поля деполяризации $E = \Delta D/\epsilon$ и фотоэдс $v = (\Delta D/\epsilon)L$. Для $\epsilon = 240$ [6], $L \approx 0,02 \text{ см}$ и $\Delta D \approx 10^{-6} \text{ к/см}^2$ (это значение соответствует насыщению эффекта оптического искажения в ниобате лития [4, 5]) $v = 75 \text{ в}$, что близко к экспериментально измеренным значениям фотоэдс. К сожалению, выращенные гидротермальным методом [6] кристаллы ортониобата сурьмы имели форму тонких пластинок с развитой гранью (001), что не позволило наблюдать эффект оптического искажения Δn в направлении $[100]$ и оценить независимо ΔD . Однако одинаковый характер зависимостей $\Delta n = \Delta n(I)$ и $v = v(I)$, зависимость $\tau = \tau(I)$ и сделанные оценки подтверждают высказанное предположение об общности механизма АФН-эффекта в SbNbO_4 и оптического искажения.

Институт кристаллографии
Академии наук СССР

Поступила в редакцию
25 марта 1976 г.

Литература

- [1] Э.И.Адирович. Сб. "Фотоэлектрические явления в полупроводниках и оптоэлектроника", Ташкент, изд. "ФАН" Уз. ССР, 1972.
- [2] В.М.Фридкин. Письма в ЖЭТФ, 3, 252, 1966.
- [3] V.M.Fridkin. Ferroelectrics, 2, 119, 1971.
- [4] F.S.Chen. J. Appl. Phys., 40, 3389, 1969.
- [5] V.M.Fridkin, K.D.Kochev, Yu. S.Kusminov, K.A.Verkhovskaya, T.R.Volk. Phys. Status Solidi (a), 33, 2, 1976.
- [6] Л.А.Иванова, В.И.Пополитов, С.Ю.Стефанович, А.Н.Лобачев, Ю.Н.Веневцев. Кристаллография, 19, 573, 1974.