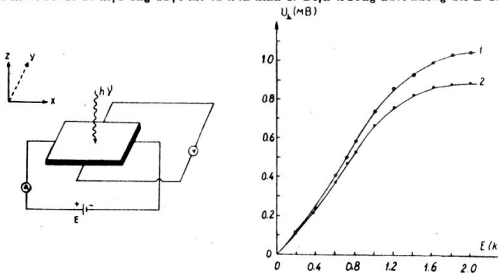


PHÁT HIỆN SUẤT ĐIỆN ĐỘNG QUANG NGANG PHI ĐẲNG HƯỚNG TRONG BÁN DẪN p-GaAs KHI CHIẾU BỨC XẠ KHÔNG PHÂN CỰC

Nguyễn Quốc Anh, Phạm Văn Bền
Khoa Vật lý ĐHTH Hà Nội
Nguyễn Hồng Sơn
Viện năng lượng nguyên tử quốc gia

Chúng ta đã biết rằng ngay cả ở trong các môi trường đẳng hướng tính quang dẫn (conductivity) là phi đẳng hướng. Vì vậy, trong các điều kiện quan sát được tính quang dẫn với dòng quang điện xuất hiện cả suất điện động (s.d.d.) quang (photo-e.m.f.) theo hướng góc với hướng của điện trường nuôi không đổi. Suất điện động xuất hiện như vậy được s.d.d. quang ngang. Lần đầu tiên hiện tượng này được Yu. S. Galpern và Sh. M. Kogan ở lý thuyết đối với bức xạ phân cực trong [1, 2] và đối với bức xạ không phân cực [3]. Hiện tượng s.d.d. quang ngang được phát hiện thực nghiệm lần đầu tiên trong bán dẫn p-GaSe [4] và chất xenhit điện $Pb_5Ge_3O_{11}$ [5]. Tuy nhiên trong [4, 5] đã nghiên cứu trường hợp, khi ánh sáng được truyền dọc theo một trong các trục chính của tinh thể và s.d.d. quang ngang được phát hiện và đo chỉ đối với bức xạ phân cực. Trong bài báo này, lần đầu tiên chúng tôi phát hiện và đo chỉ đối với bức xạ không phân cực. Trong bài báo này, lần đầu tiên chúng tôi phát hiện và đo được s.d.d. quang ngang trong bán dẫn p-GaAs khi chiếu bức xạ không phân cực.

Các phép đo được tiến hành trong mẫu bán dẫn p-GaAs với điện trở suất riêng $\rho = 10^6$ trong điều kiện ở nhiệt độ phòng. Mẫu được chế tạo có dạng hình khối chữ nhật kích thước $5 \times 5 \times 0,5 \text{ mm}^3$, độ lệch của mặt phẳng lớn nhất của khối so với hướng [110] của tinh thể $3^\circ 50'$, trên các mặt bên của mẫu được hàn các tiếp điểm ômic bằng vật liệu indi. Mẫu được chiếu bởi máy phát laser He-Ne-155 hiệu SPECTR PHYSICS có bước sóng $\lambda = 6328 \text{ \AA}$ và công suất $P = 0,95 \text{ mW}$. Sơ đồ đo hiệu ứng được mô tả trên hình 1. Điện trường nuôi không đổi \vec{E} được



Hình 1

o cạnh dài của mẫu (theo hướng trục OX), hướng chiếu tia laser vuông góc với mặt phẳng
nh của mẫu (theo hướng trục OZ), s.d.d. quang ngang được đo theo hướng trục OY nhờ
đơn kế chọn lựa đồng bộ hiệu 237 UNIPAN. Để khử các thành phần thể không đối xứng hiện
phi đối xứng của các tiếp điểm điện chúng tôi sử dụng chùm laser được điều biến ở tần
625 Hz.

ên hình 1 mô tả sự phụ thuộc hiệu điện thế U_{\perp} của s. đ. d. quang ngang vào cường độ
ường nối E khi chiếu bức xạ không phân cực (đường cong 1) và khi chiếu bức xạ phân cực
g cong 2). Từ các đồ thị hình 1 ta thấy U_{\perp} tỷ lệ tuyến tính với E, điều đó hoàn toàn phù
lý thuyết [1-3]. Chúng tôi nhận thấy rằng độ nhạy của hiệu ứng này khá lớn ($\sim 1V/W$),
vẫn còn nhỏ hơn một bậc so với hiệu ứng trong mẫu p-GaSe [4]. Ngoài ra, giá trị U_{\perp} đo
khi chiếu bức xạ phân cực nhỏ hơn khoảng 15% so với giá trị U_{\perp} đo được khi chiếu bức xạ
phân cực. Nguyên nhân của sự giảm này là do năng lượng của chùm tia laser đã bị giảm
đi qua kính phân cực.

goài ra, chúng tôi cũng nhận thấy rằng giá trị của s. đ. d. quang ngang có thể tăng một
u tăng điện tích được chiếu bức xạ của mẫu bán dẫn.

uối cùng chúng tôi muốn nhấn mạnh rằng hiệu ứng s. đ. d. quang ngang này có độ τ rất
 $\sim 10^{-12}$ giây) và nó có thể được sử dụng trong kỹ thuật đo nhạy.

ác tác giả cảm ơn giáo sư Shimaskievich A. V. đã giúp cung cấp mẫu tinh thể bán dẫn
s.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. S. Galpern, Sh. M. Kogan. Sov. Fiz. Tekhn. Polupr., **2**, 1697, (1968)
2. S. Galpern, Sh. M. Kogan. Sov. Zh. Eksper. Teor. Fiz., **56**, 355, (1969)
3. S. Galpern, Sh. M. Kogan. Sov. Fiz. Tekhn. Polupr., **4**, 806, (1970)
4. I. Karaman, V. P. Mushinskii, G. M. Shmelev. Sov. Zh. Tekhn. Fiz., **53**, 1198, (1983)
5. X. Esajan, E. L. Ivchenko, V. I. Lamanov, A. Yu. Makshimov. Sov. Zh. Eksper. Teor. Fiz.
(lett.), **40**, 462, (1984)

OBSERVATION OF ANISOTROPIC TRANSVERSE PHOTO-E.M.F. IN p-GaAs UNDER THE NONPOLARIZED LIGHT RADIATION

Nguyen Quoc Anh, Pham Van Ben

Faculty of Physics, Hanoi University

Nguyen Hong Son

Vietnam National Atomic Energy Institute

The first observation of transverse photo-e.m.f. in p-GaAs under nonpolarized light radiation
reported. The value of voltage of transverse photo-e.m.f. U_{\perp} is linearly proportional to voltage
stationary driving electric field E. The sensitivity of detected by us effect is large ($\sim 1V/W$).
Effect has a small inertness ($\sim 10^{-12}s$) and thus it can be use in the inertialess measuring
as.