

DIODNING VOLT-AMPER XARAKTERISTIKASIGA MAGNIT MAYDON VA YORUG‘LIKNING TA‘SIRINI O‘RGANISH

Gulyamov Gafur,

Namangan muxandislik-qurilish institute

Davlataliyeva Navbaxor Muhammadjon qizi

Namangan davlat universiteti talabasi

dildor.macs@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu ishimizda diodning volt-ampere xarakteristikasiga magnit maydoni va yo‘rug‘likni ta‘sirini o‘rganib chiqilgan. Dioddan tok oqa boshlaganda ko‘ndalang kesim bo‘ylab yuzaga keluvchi Xoll kuchlanishi magnit maydonning oshishi bilan ortib boradi. Buning natijasida dioddan o‘tayotgan tok magnit maydonning qiymatiga proporsional ravishda kamayib borishini sabablari o‘rganilgan. Magnit maydoni dioddagi fototoklarni maydonning ortishi bilan monoton ravishda kamayishiga sabab bo‘lishi izoxlangan.

Kalit so‘zlar: Xoll kuchlanishi, VAX-volt-ampere xarakteristika, fotomagnitoEYuK

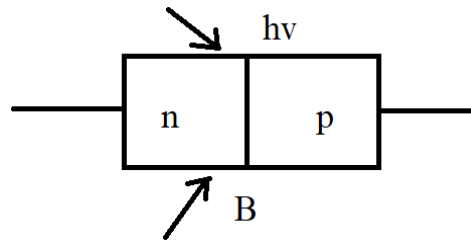
INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF THE MAGNETIC FIELD AND LIGHT ON THE VOLT-AMPERE CHARACTERISTICS OF DIODES

Abstract: In this work, the influence of the magnetic field and direction on the current-voltage characteristics of the diode is investigated. When current begins to flow through the diode, the Hall voltage across the cross section increases with increasing magnetic field. As a result of the cause, the current flowing through the diode decreases in proportion to the magnitude of the magnetic field. This is explained by the fact that

the magnetic field causes a monotonic decrease in the photocurrents in the diode with increasing field.

Key words: Hall voltage, I–V characteristics, photomagnetic EMF

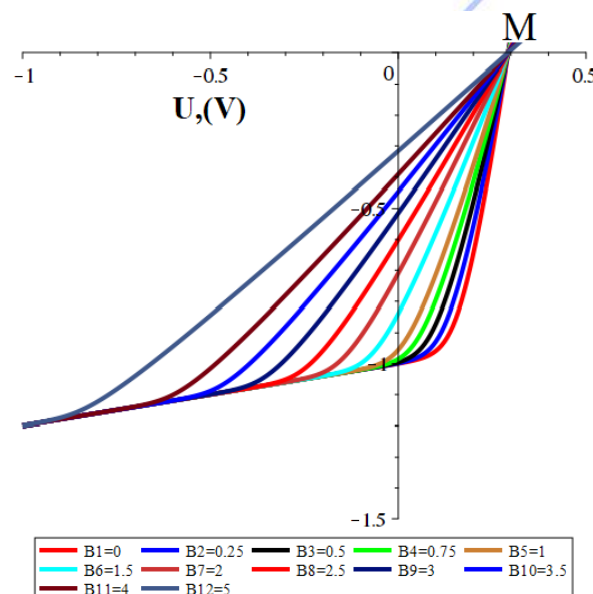
Agar biz p-n o‘tishga bir vaqtning o‘zida ham magnit maydon ham yorug‘lik ta‘sir qildirganimizda quyidagi formulaga ega bo‘lamiz.



$$j = j_s \left(e^{\frac{e\varphi_0}{kT} \frac{e(\varphi_0 - U - U_1 + J((R_b - AU^n) + aR_x J\beta))}{kT_e}} - 1 \right) + \frac{U}{R_u} - J_f \quad (1)$$

Bu yerda R_b baza qarshiligi, R_x Xoll doimiysi, R_u sirqish qarshiligi, J_f fototok

Ushbu ifodaga $k := 1.38 \cdot 10^{-23}$; $q := 1.62 \cdot 10^{-19}$; $U_1 := 0$; $J_s := 10^{-9}$; $R_b := 200$; $R_u := 50000$; $J_f := 10^{-4}$; $T := 300$; $t_e := 300$; $R := 1000$; $l := 1$; $l := 1$ berilgan son qiymatlarini qo‘yib VAXni grafigini olganimizda



1-rasm. Magnit maydon va yorug‘lik ta‘sirida VAX

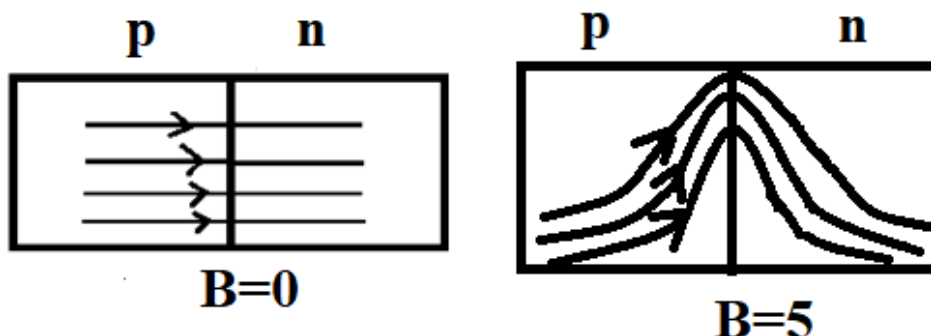
Bu grafikdan ko‘rinadiki magnit va foto ta‘sirida VAXda fotomagnitoEYuK hosil bo‘lib, magnit maydon ortishi bilan fototokning kamayishi kuzatiladi. Magnit maydon $0 < B < 5$ oralig‘ida qisqa tutashuv fototoki 1 dan 0.3 gacha kamayishi kuzatiladi. Bu xodisani qo‘yidagicha izohlaymiz:

P-n o‘tishga va Lorens kuchiga fototok perpendikulyar yo‘nalgan bo‘lib, Lorens kuchi hisobiga fotoelektron va fotokovaklarning trayektoriyalari egiladi. P-n tekisligi bo‘ylab Xoll kuchlanishi p-n o‘tish potensial to‘siq balandligini o‘zgartirib yuboradi. Buning natijasida p-n o‘tish ko‘ndalang kesimida potensial to‘siq balandligi va xajmiy zaryad kengligi o‘zgaruvchan bo‘ladi. Dioddan o‘tayotgan tok asosan potensial to‘siqning eng kam bo‘lgan sohasidan o‘ta boshlaydi. Potensial to‘siq katta bo‘lgan sohalarda esa tok zichligining qiymati keskin kamaya boshlaydi. Buning natijasida natijaviy dioddan o‘tayotgan to‘la tok magnit maydonining ortishi bilan keskin kamaya boshlaydi.

Dastlab magnit maydoni bo‘lmaganda tok zichligi p-n o‘tishning butun kesimi bo‘ylab bir xil bo‘lgan bo‘lsa magnit maydoni tok zichligining diod kesimi bo‘ylab notekis taqsimlanishiga sabab bo‘ladi. Dioddan oqayotgan tok p-n o‘tishning chetiga qisilgandek bo‘ladi.

Agarda Xoll kuchlanishi diod ko‘ndalang kesimi bo‘ylab potensial to‘siq balandligining bir tarafdin ikkinchi tomonga oshirib borsa, potensial to‘siqning ko‘tarilgan sohalarida tok zichligi keskin kamayadi. Bu xodisani diodning tok o‘tayotgan ko‘ndalang kesimini magnit maydoni ta‘sirida kamayib borayotganday tasavvur qilish mumkin. Boshqacha qilib aytgandigan bo‘lsak diodning tok

o‘tkazuvchi ko‘ndalang kesimini effektiv qiymatini magnit maydoni ortishi bilan kamayib borayotganday tasavvur qilishimiz mumkin.



2 rasm. Dioddan o‘tayotgan toklarning kuch chiziqlari orasidagi bog‘lanishlar sxematik ravishda tasvirlangan.

1 rasmda M nuqtadan turli magnit maydondagi VAXlarni kesishishi kuzatiladi. Buning fizik sababini qo‘yidagicha izoxlash mumkin. Salt yurish kuchlanishida (U_{xx}) dioddan oqayotgan tok 0 ga teng bo‘lganligi sababli diod ko‘ndalang kesimi bo‘ylab Xoll kuchlanishi yuzaga kelmaydi. Buning natijasida potensial to‘siqning balandligi turli magnit maydonlari uchun ham o‘zgarmay qolaveradi. Bu esa turli magnit maydondagi VAXlarning bir nuqtada kesishishiga sabab bo‘ladi. Dioddan tok oqa boshlaganda ko‘ndalang kesim bo‘ylab yuzaga keluvchi Xoll kuchlanishi magnit maydonning oshishi bilan ortib boradi. Buning natijasida dioddan o‘tayotgan tok magnit maydonning qiymatiga proporsional ravishda kamayib boradi. Yuqorigagi aytilgan fikrlar rasmlarda ko‘rsatilgan VAXlarning magnit maydondagi siljishini tushuntirib beradi.

Magnit maydoni dioddagi fototoklarni maydonning ortishi bilan monoton ravishda kamayishiga sabab bo‘ladi degan xulosaga kelimiz.

ADABIYOTLAR

- [1] В.И. Стафеев, Э.И.Каракушан “Магнитодиоды”, Наука, 1975г
- [2] Dezheng Yang , Fangcong Wang va boshqalar, “A Large Magnetoresistance Effect in p–n Junction Devices by the Space-Charge Effect”, Adv. Funct. Mater. 2013, 23, 2918–2923

- [3] G Gulyamov, A Gulyamov, B Shahobiddinov, G Majidova “Relation of quasi-level fermi of hot electrons and holes with the current-voltage characteristics of the p-n junction”. Scientific Bulletin of Namangan State University 2 (4), 8-15
- [4] N. A. Porter , C. H. Marrows , J. Appl. Phys. 2011 , 109 , 07c703 .
- [5] C. Wan , X. Zhang , X. Gao , J. Wang , X. Tan , Nature 2011 , 477 , 304 .
- [6] L. H. Wu , X. Zhang , J. Vanacken , N. Schildermans , C. H. Wan , V. V. Moshchalkov , Appl. Phys. Lett. 2011 , 98 , 112113 .
- [7] J. J. H. M. Schoonus , P. P. J. Haazen , H. J. M. Swagten , B. Koopmans , J. Phys. D: Appl. Phys. 2009 , 42 , 185011
- [8] S. A. Wolf , D. D. Awschalom , R. A. Buhrman , J. M. Daughton , S. von Molnar, M. L. Roukes , A. Y. Chtchelkanova , D. M. Treger , Science 2001 , 294 , 1488