ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-7-13-17

MAGNIT MAYDONINING QUYOSH ELEMENTLARI PARAMETLARINI YAXSHILASH UCHUN QO`LLANILISH ISTIQBOLLARI

Muhriddin Egamqul o'g'li Tursunov
Jizzax politexnika instituti assistenti

ANNOTATSIYA

Bu ishda olib borilgan tajribalarga ko`ra, kremniy asosidagi quyosh elementi yuzasiga perpendikulyar tarzda B=0.2 T magnit maydonida uzoq vaqt ushlab turilganda, quyosh elementlarining η-foydali ish koeffitsiyenti va τ-zaryad tashuvchilar yashash davrining o`zgarishi kuzatilgan.

Kalit so‘zlar: Magnit maydoni, FIK, Magnit vinil tasma, Fotoelektrik xossasi, stimullash usuli.

PROSPECTS FOR APPLICATION TO IMPROVE THE PARAMET OF SOLAR ELEMENTS OF THE MAGNETIC FIELD

ABSTRACT

Experiments in this study have shown that when the silicon-based solar cell is held in a magnetic field B = 0.2 T perpendicular to the surface for a long time, the η-efficiency of solar cells and the life cycle of τ -charge carriers change.

Keywords: Magnetic field, FIK, Magnetic vinyl tape, Photoelectric property, stimulation method.

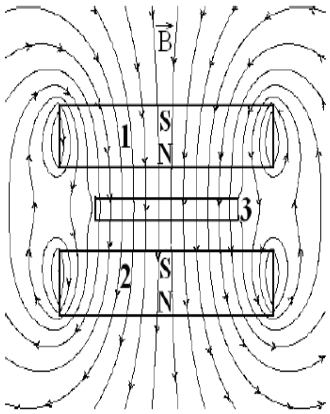
KIRISH

Kuchli impulsli magnit maydonlarining materiallar xossalariga ta’sirini o`rganish borasidagi tadqiqotlar olib borishga, asosan keyingi bir necha o`n yil davomida qiziqish paydo bo`ldi. Bu tadqiqotlarda kuchli magnit maydonining fotovoltaik effektiga ta’sirini o`rganish, magnit maydoni ta’sirida yarim o`tkazgichli fotoelementlarning FIK ni oshirish kabi yo`nalishlar katta istiqbollarni bera oladi. Quyida biz magnit maydonining ta’siri yordamida fotoelementlar FIK ni oshirishning ayrim usullaridan birini ko`rib o`tamiz

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-7-13-17

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Monokristallik kremniyni o`stirish jarayonida magnit maydonining kristallanish va mikroqattiqlik, defektlar dislokatsiyasiga ta'sirining mavjudligi aniqlangan. Ma'lumki, Kremniy monokristalli asosidagi quyosh batareyalari samaradorligi τ zaryad tashuvchilar yashash davrining ortishi bilan ortib boradi va τ o`z navbatida N_r-nuqtaviy nuqsonlarning xajmiy konsentratsiyasiga teskari bog`liq bo`ladi. $\tau \approx N_r^{-1}$ (bu yerda N_r-rekombinatsiya markazlari vasifasini o`tay oluvchi nuqtaviy nuqsonlar konsentratsiyasi). Shuning uchun nuqtaviy nuqsonlar konsentratsiyasini termik, radiatsion va yuqori bosim bilan kamaytirish yoki stimullashga harakat qilinadi. Ammo bu usullar juda qimmat usullar hisoblanadi. Ba'zi ishlarda magnit maydoni tasirida defektlarning konsentratsiyasini kamaytirish yoki stimullash borasida olib borilgan ishlar asosida magnit maydoni ta'sirida zaryad tashuvchilar yashash vaqtini oshirgan holda quyosh batareyalar samaradorligini oshirish mumkin degan xulosa qilish mumkin.



1-rasm. Kremniy asosidagi quyosh elementi plastinasining magnit maydoniga joylashuvi (1 va 2 doimiy magnitlar, 3- namuna).

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Yuqorida 1-rasmda keltirilgan tajriba qurilmasi asosida magnit maydoni yordamida stimullash usulini qo`llash mumkin. Bunda quyosh elementi, yuzasiga perpendikulyar bo`lgan magnit maydoniga joylashtiriladi va o`zgarmas haroratda ushlab turiladi. Magnit maydonida ushlab turish vaqti tajriba yo`li bilan tanlanadi va u bir necha soatdan bir necha kungacha yetishi mumkin. Namunalar Tadqiqot uchun Chaxralskiy usulida o`stirilgan monokristal Si da tayyorlangan, bir o`tishli n^+-p-p^+ diod strukturali quyosh elementlari tanlanishi maqsadga muvofiq va ularda nuqtaviy defektlar konsentratsiyasi yetarli darajada katta va ularning migratsiyasi ham yetarlicha katta.

Bu ishda olib borilgan tajribalarga ko`ra, kremniy asosidagi quyosh elementi yuzasiga perpendikulyar tarzda B=0.2 T magnit maydonida uzoq vaqt ushlab turilganda, quyosh elementlarining η-foydali ish koeffitsiyenti va τ-zaryad tashuvchilar yashash davrining o`zgarishi kuzatilgan. 1-jadvaldan ko`rinadiki dastlab η-foydali ish koeffitsiyenti 10.3-11 % atrofida, τ_n zaryad tashuvchilarning yashash davri esa 34-40

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-7-13-17

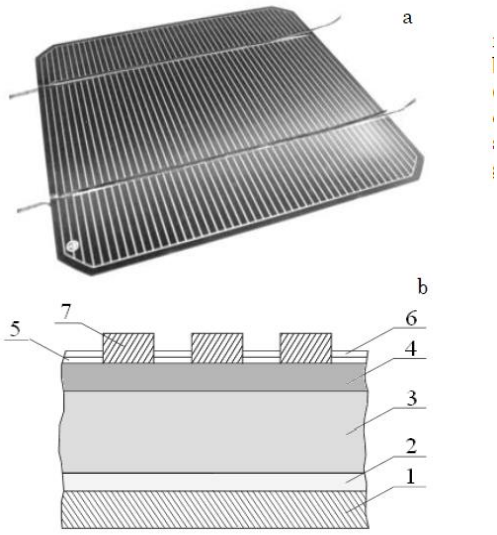
mks atrofida bo`lgan.

1-jadval. B=0.2 T magnit maydonida uzoq vaqt ushlab turilganda quyosh elementlarining η-foydali ish koeffitsiyenti va τ-zaryad tashuvchilar yashash davrining o`zgarishi.

Parametrlar	Dastlabki qiymati (B=0)	Magnit maydoniga joylashtirilgandan keyin				
		Dastlabki holda (B=0)	Magnit maydonidan olingandan keyin			
			B=0	Magnit vinil tasma qo`yilganda		
			7 kun	7 kun	14 kun	21 kun	30 kun
η, %	10.3-11	11.8-12.5	9.2-10.5	11.8-12.4	11.6-12.2	11.5-12.2	11.5-12.2
τ_n, mks	34-40	50-56	25-33	50-54	48-52	48-52	48-52

Namunalar B=0.2 T magnit maydonida 7-kun ushlab turilganda FIK dastlabki 10.3-11 % dan 11.8-12.5 % gacha ortgan, ammo keyingi 7 kun ichida magnit maydonidan tashqarida 9.2-10.5 % gacha yana kamaygani kuzatilgan. Zaryad tashuvchilarning yashash vaqti ham 34-40 mks dan 50-56 mks gacha ortgan, ammo magnit maydonidan olingach esa 7 kundan keyin 25-33 mks gacha kamayib ketgan. Magnit maydonining ta'sirini saqlab qolish uchun quyosh elementi tagiga 0.05 Tl magnit maydoni hosil qiluvchi magnit kukunlar tasmasi hosil qilingan. Bu texnologiya 3-rasmda keltirilgan. Natijada 7 kun davomida quyosh elementi FIK 11.8-12.4 % gacha hamda 7 kundan keyin zaryad tashuvchilar yashash vaqti 50-54 mks gacha ortgan, bu Δη=1 % ortishi deganidir. Keyingi 14, 21, 30 kunlarda esa FIK va zaryad tashuvchilarning yashash vaqtining biroz kamaygani ammo bu kamayish sezilarli bo`lmaganini ko`rishimiz mumkin. Δη=1 % ortishi umumiy samaradorlikning 10% ga ortishi deganidir. Quyosh elementi tagligiga quyi tomondan joylashtirilgan vinil materialiga magnit kukunli tasma ko`rinishida joylashtirilgan. Bunda magnit maydonli va magnit maydonsiz yo`laklar paydo bo`ladi va shunday davriylik hosil bo`ladi. Bu magnit kukuni hosil qilgan magnit maydoni induksiyasi 50 mTl dan ko`proqni tashkil qiladi.

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-7-13-17



2-rasm. Kremniy asosidagi monokristal quyosh elementining umumiy ko`rinishi (a) va ko`ndalang kesimi qirqim tuzilishi. 1-orqa elektrod qatlami, 2-p+ - tipli o`tkazuvchanlikli Si qatlami, 3- p-tipli o`tkazuvchanlikli Si qatlami, 4- n+ -tipli o`tkazuvchanlikli Si qatlami, 5-Kremniy ikki oksidi shaffof qatlami, 6-yorug'lik qaytishini kamaytiruvchi kremniy nitrid qatlami, 7-metallashtirilgan kontaktlar.

Bu ishdagi tajriba natijalari shuni ko`rsatadiki doimiy ta'sirdagi kuchsiz magnit maydoni quyosh elementi FIK ni $\Delta\eta$=1 % ortishiga, umumiy samaradorlikning esa 10% ga ortishiga olib keladi. Ammo bu ta'sirning sababchisi sifatida zaryad tashuvchilar rekombinatsiyasida qatnashuvchi ΔN_r-nuqtaviy nuqsonlar konsentratsiyasining kamayishi yoki stimullashi bilan bog'lash noto`gri bo`ladi. Chunki 0.2 Tl va 0.05 Tl magnit maydonlari juda ham kuchsiz maydonlardir. Bu yerda faqat kremniyda o`stirish, legirlash va kirishmalar kiritish davomida yuzaga kelgan nuqsonlar va nuqsonlar komplekslarida juftlashmagan elektronlar yoki kovaklar, yoki ko`p zaryadli zarralar hosil qilgan spinli holatlar superpozitsiyasi natijasida hosil bo`lgan magnit momentlarning noferromagnit fazadan tartiblangan yoki ferromagnit fazaga o`tishi natijasida sodir bo`ladi. Tartibsizlantiruvchi issiqlik ta'siri magnit maydoni olingach magnit tartibni buzadi va quyosh batareyalardagi zaryad tashuvchilar yashash davrining oldingi holatiga qaytishiga va hattoki yomonlashuviga ham olib kelishi mumkin. Ma'lumki, atomlar orasidagi bog'lanishni uzish yoki kristall panjaralarda strukturaviy o`zgarish qilish uchun 100 Tl va undan yuqori bo`lgan o`ta kuchli magnit maydoni talab qilinadi. Shularni e'tiborga olib aytish mumkinki kuchsiz magnit maydonlarining FIK ga ta'siri nuqtaviy nuqsonlarda holati va konsentratsiyasining o`zgarishi bilan bog'liq emas. Magnit maydonining yarim o`tkazgichlar fotoelektrik xossalariga ko`rasatadigan ta'sirlaridan yana biri bu magnit maydonining lateral fotovoltaik effektiga ta'siridir. Lateral fotovoltaik effekt deb p-n o`tish yorug'lik bilan notekis (3-rasm) yoritilganda p-n o`tishlar orasida paydo bo`ladigan ko`ndalang EYuK dan tashqari yonlama EYuK ham paydo bo`lishiga aytiladi.

Magnit maydonining fotoelektrik xossalarga ta'siri ayniqsa magnit kirishmali hamda magnit kirishmalar yarim o`tkazgich matritsasida magnit nanoklasterlar hosil

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-7-13-17

qilgan materiallarda, katta yutish yuzasiga ega bo`lgan kirishmali yarim o`tkazgichlarda yaqqolroq namoyon bo`lishi mumkin. Shularni hisobga olgan holda xulosa qilish mumkinki magnit kirishmali yarim o`tkazgichlar va ular asosida tayyorlangan quyosh elementlarining xarakteristikalari kuchli impusli magnit maydoni yordamida modifikatsiya qilinishi mumkin.

XULOSA

Bu ishda olib borilgan tajribalarga ko`ra, kremniy asosidagi quyosh elementi yuzasiga perpendikulyar tarzda B=0.5 T magnit maydonida uzoq vaqt ushlab turilganda, quyosh elementlarining η-foydali ish koeffitsiyenti va τ-zaryad tashuvchilar yashash davrining o`zgarishi kuzatildi. Bu ishdagi tajriba natijalari shuni ko`rsatadiki doimiy ta'sirdagi kuchsiz magnit maydoni quyosh elementi FIK ni $\Delta\eta$=1 % ortishiga, umumiy samaradorlikning esa 10% ga ortishiga olib keladi. Xulosa qilib aytish mumkinki kuchsiz va kuchli impulsli magnit maydonlarning quyosh elementlariga ta'sirini o`rganish borasidagi tadqiqotlar istiqbolli natijalar bera oladi.

REFERENCES

1.D.Smirnov, C. Becker, O. Drachenko. Phys. Rev. B, 66, 121305(2002).
2.A. Luque, S. Hegedus, Handbook of photovoltaic science and engineering (Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.: 2003).
3. Лагутин А. С., Ожогин В. И. *Сильные импульсные магнитные поля в физическом эксперименте.*М: Энергоатомиздат. 1988.).
4.A.L. Fahrenbruch, R.H. Bube, *Fundamentals of solar cells. Photovoltaic solar energy conversion* (New York: Academic Press: 1983).
5 .A. Luque, S. Hegedus, *Handbook of photovoltaic science and engineering*.
6. R.V. Zaitsev. Cost-effective Silicon Solar Cells Efficiency Increase by the Magnetic Field Treatment. JOURNAL OF NANO- AND ELECTRONIC PHYSICS Vol. 7 No 2, 02024(4pp) (2015)
7.http://imlab.narod.ru/M_Fields/dTWire/dTWire.htm
8.www. cxemnet.ru