

QUYOSH FOTOELEKTR O'ZGARTGICHLARINING AXAMIYATI
ЗНАЧЕНИЕ СОЛНЕЧНЫХ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ИНВЕРТОРОВ
THE IMPORTANCE OF SOLAR PHOTOELECTRIC INVERTERS

Baratov Laziz Suyun o'g'li

Jizzax Politehnika instituti Energetika va
elektr texnologiyasi kafedrası o'qtuvchisi, O'zbekiston

Baratov Laziz Suyun o'g'li

Lecturer of the Department of Energy and electrical Technology,
Jizzakh Polytechnic Institute, Uzbekistan

Баратов Лазиз Суюн ўғли

Джизакский политехнический институт, факультет энергетикки
Преподаватель кафедры электротехники, Узбекистан

Annotatsiya. Ushbu maqolada quyosh energiyasidan quyosh fotoelektr o'zgartgichlar yordamidan foydalanib elektr energiya olish, qolaversa elektronika elementlarining hususiyatlari keltirib o'tilgan. Quyosh energiyani fotoelektr o'zgartirgichlar sohasidagi nazariy tadqiqot va amaliy ishlanmalar fotoelektr o'zgartirgichlarda nurlanish energiyani o'zgartirishda yuqori FIK bilan amalga oshirish mumkimligini tasdiqlanadi va bu maqsadga erishish uchun asosiy yo'nalishlar belgilanadi.

Kalit so'z. Fotoelektr o'zgartirgichlar, elektronvolt, erkin elektron, n-p-o'tishlar, yoritilganlik.

Абстрактный. В данной статье представлены особенности получения электроэнергии из солнечной энергии с помощью солнечных фотоэлектрических преобразователей, а также особенности электронных элементов. Теоретические исследования и практические разработки в области фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии подтверждают возможность высокой ФИК при преобразовании энергии излучения в фотоэлектрических преобразователях и определяются основные направления достижения этой цели.

Ключевое слово. Фотоэлектрические преобразователи, электронвольт, свободный электрон, n-p-переходы, освещение.

Abstract. In this article, the features of obtaining electricity from solar energy using solar photoelectric converters, as well as the features of electronic elements are presented. Theoretical research and practical developments in the field of solar energy photoelectric converters confirm the possibility of high FIK in the conversion of radiation energy in photoelectric converters, and the main directions for achieving this goal are determined.

Keyword. Photoelectric converters, electronvolt, free electron, n-p-junctions, illumination.

Bir jinsli bo‘lmagan yarim o‘tkazgichli tuzilmalarga quyosh nurlanish ta’sir etganda, hosil bo‘ladigan energiyaning o‘zgartirishi fotoelektr effektiga asoslangan [6,7].

λ uzunlikdagi to‘lqinlar nurlanishda fotonlar energiyasi (eV) quyidagi

$$h\nu = h \frac{c}{\lambda} = \frac{1,24}{\lambda};$$

munosabatdan aniqlanadi:

bu yerda $h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ – Plank doimiysi; $c = 2,997925 \times 10^8 \text{ m/s}$ – yorug‘lik tezligi; λ – to‘lqin uzunligi, mkm.

Elektronvolt – potentsiallar farqi 1 V bo‘lgan ikkita nuqtalar orasida elektronni ko‘chirish uchun zarur bo‘lgan energiyadir [8,9].

$$1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}.$$

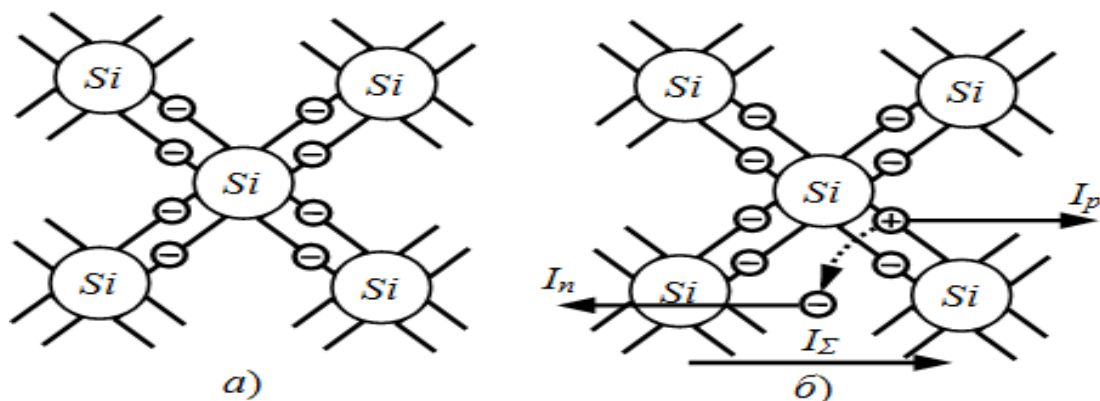
λ_g chegara to‘lqin uzunligidan boshlab quyosh fotoelementning materialda fotonlar yutiladi:

$$\lambda_g = 1,24 / \Delta YE;$$

bu yerda ΔYE – taqiqlangan soha, sathlarning yo‘qligi bilan tavsiflanadi, eni bo‘yicha turli xil materiallar uchun har xil bo‘ladi,

Quyosh nurlanish energiyani elektr energiyaga o‘zgartirish uchun yarimo‘tkazgichli qurilmalar quyosh fotoelementlar (QFE) deb nomlanadi.

Yarim o'tkazgichli materiallardan germaniy *Ge* va kremniy *Si* eng muhim hisoblanadi. Kremniy D. I. Mendeleyev Davriy tizimida IV guruhdagi elementlarga kiradi, uning valentligi 4 ga teng. Kremniy atomlar tashqi elektron qobiqda 4 ta elektronlarga ega [11].



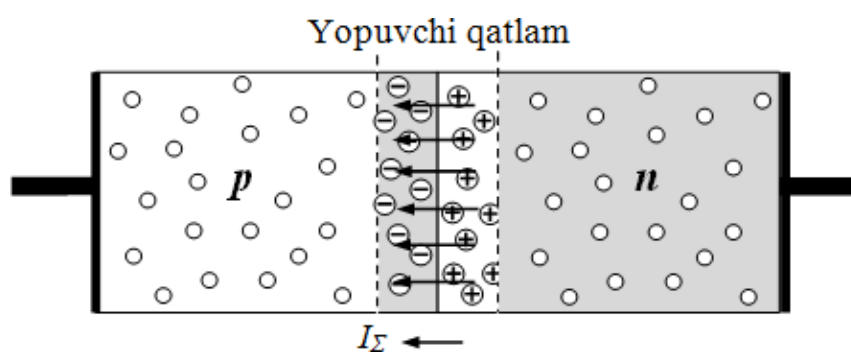
1-rasm: Toza kremniyning kristallik panjara

Energiya (issiqlik yoki yorug'lik) keltirilganda panjarada atomlararo bog'lanishlar elektronlarni yo'qotadi, bunda musbat zaryadlar hosil bo'ladi. Panjaradagi elektron bo'lmagan joyga "teshik" deb ataladi. "Teshik" – bu elektronni yo'qotgan atom, bu esa elektronlarning teshikdan teshikka o'tish bilan teshiklarning "harakati" vujudga keladi ("teshiklar" o'zi esa harakatlanmaydi) [12].

Agarda yarim o'tkazgichga tashqi elektr maydoni ta'sir etmasa, teshik va erkin elektronlar tartibsiz harakatlanadi. Agarda yarimo'tkazgichni elektr maydonga joylashtirsa, teshik va elektronlarning harakati tartibli yo'nalgan bo'ladi. Teshiklarning bir atomdan boshqa atomga o'tish harakatning yo'nalishi yarimo'tkazgich orqali tokning o'tish yo'nalishiga mos keladi. Teshiklar harakati bilan hosil bo'lgan o'tkazuvchiligiga teshikli yoki *r*-turdagi o'tkazuvchanlik (lotin. *positive*-musbat) deb ataladi. Elektronlar harakati bilan hosil bo'lgan o'tkazuvchiligiga esa elektron yoki *p*-turdagi o'tkazuvchanlik (lotin. *negativ*-manfiy) deb ataladi. Shunday qilib, yarimo'tkazgichning o'tkazuvchanligi elektronlarning o'tkazuvchanlik sohasidagi hamda elektronlarning valentlik sohasidagi harakati bilan belgilanadi. Lekin valentlik sohasida elektronlar emas balki teshiklar harakatlanadi deb qabul qilingan. Valentlik bog'lanishlar bo'zilishi oqibatda hosil bo'ladigan yarimo'tkazgichning o'tkazuvchanligiga xususiy

o'tkazuvchanlik deb ataladi [13].

Bitta monokristallda p - va n -turidagi yarimo'tkazgichlarni birlashtirilganda n -turidagi yarimo'tkazgichdan r -turidagi yarimo'tkazgichga elektronlarning diffuzion oqimi vujudga keladi, va teskari, r -turidagi yarimo'tkazgichdan n -turidagi yarimo'tkazgichga teshklar oqimi hosil bo'ladi. Bunday jarayonning oqibatda n - r o'tishga tutushgan r -turidagi yarimo'tkazgichning qismi manfiy zaryadlanadi, n - r o'tishga tutushgan n -turidagi yarimo'tkazgichning qismi, teskari, musbat zaryadga ega bo'ladi (4-rasm).



4-rasm: n - p -o'tish

Shunday qilib, n - r o'tishning yaqin joyda, elektron va teshiklarning diffuziya jarayonga qarshi ta'sir etadigan, ko'p zaradlangan qatlam hosil bo'ladi [16].

Diffuziya n -sohasidan p -sohasiga elektronlar oqimini yaratishga intiladi, zaryadlangan qatlamning maydoni esa, teskari, n -sohasiga elektronlarni qaytarishga harakat qiladi. Shunga o'xshash ravishda, n - p o'tishdagi maydoni p -dan n -sohasiga teshiklarning diffuziyaga qarshi ta'sir etadi. Ma'lum vaqtdan keyin muvozanat hosil bo'ladi. Zaryadlar to'planish natijada, o'tishning ikkala tomonidan, hosil bo'lgan qarama-qarshi ishorali elektr maydon, erkin elektron va teshiklar konsentratsiyaning farqi oqibatda vujudga kelgan, diffuziyani muvozanatlashtiradi. Natijada Fermi sathi doimiy potentsiali ostida bo'ladi. Taqiqlangan sohasi ΔYE butun materialida mavjud va o'tkazuvchanlik sohasining hamda valentli sohasining energiyalar orasida potetsiallar sakrashi hosil bo'ladi [17,18].

O'tish joyida hosil bo'lgan kontaktli potentsiallar farqi asosiy zaryadlar tashuvchilarning o'tishiga qarshilik ko'rsatadi, ya'ni r -qatlam tomonidan elektronlar

o'tishiga, ammo asosiy bo'lmagan tashuvchilarni qarama-qarshi yo'nalishda qarshisiz o'tkazadi.

n - p -o'tishlarning bu xususiyati, FEO'ni quyosh yorug'lik bilan nurlantirilganda, fotoelektr yurituvchi kuchni (fotoEYUK) hosil qilish imkoniyatini yaratadi. FEO'ning ikkala qatlamlarda yorug'lik bilan hosil bo'lgan elektron-teshik juftlar n - p -o'tishda bo'linadi: asosiy bo'lmagan tashuvchilar (elektronlar) erkinlik

QFE orqali I_{Σ} tokning zichligi, n - p -o'tishda hosil bo'lgan elektron-teshik juftlar hisobidan hamda p - va n -sohalarga muvofiq bo'lgan,

elektronlar I_n tok va teshiklar I_p toklarning yig'indisidan iborat:

$$I_{\Sigma} = I_n + I_p - eg ; \quad (5)$$

bu yerda g – n - p -o'tishda yuza birligi hisobidan vaqt birligida hosil bo'lgan elektron-teshik juftlarning miqdori.

Yuqoridagi ma'lumotlardan kelib chiqib, yorug'lik intensivligi turli xil bo'lsa foto EYUK ham har xil hosil bo'ladi. Yoritilganlikning keng diapazonda foto EYUK kattaligi yorug'lik intensivligining logarifmga proporsional bo'lib o'sadi.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Nikolay I. Starostin, Maksim V. Ryabko, Yurii K. Chamorovskii, Vladimir P. Gubin, Aleksandr I. Sazonov, Sergey K. Morshnev, Nikita M. Korotkov, "Interferometric Fiber-Optic Electric Current Sensor for Industrial Application", *Key Engineering Materials*, vol.437, 314-318, 2010.
2. Siddikov I.X., Nazarov F.D., Anarbaev M., Xonturaev I. Принципы построения преобразователей тока с рашширенными функциональными возможностями / Опыт внедрения энергосберегающих технологий: Тез. докл. Resp. konf. s uchastiem zarubejnyx predstaviteley. 8 aprelya 2010. -Tashkent, 2010.- S. 95.
3. Суюн Л. и др. РЕАКТИВ ҚУВВАТ МАНБАЛАРИНИ НАЗОРАТ ВА БОШҚАРУВИ ЎЗГАРТГИЧЛАРИНИНГ ТУРЛАРИ ВА ЎЗГАРТИРИШ ТАМОЙИЛЛАРИ ТАҲЛИЛИ //INTERNATIONAL CONFERENCE DEDICATED TO THE ROLE AND IMPORTANCE OF INNOVATIVE EDUCATION IN THE 21ST CENTURY. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 202-207
4. Absalamovich N. B., Laziz B. The Concept of a Pumped Storage Power Plant //International Journal of Scientific Trends. – 2023. – Т. 2. – №. 5. – С. 1-6.

5. Наримонов Б. А., Баратов Л. С. ПЕРСПЕКТИВНОЕ РАЗВИТИЕ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ В УЗБЕКИСТАНЕ //European Journal of Interdisciplinary Research and Development. – 2023. – Т. 15. – С. 7-10.
6. Absalamovich N. B., Laziz B. The Concept of a Pumped Storage Power Plant //International Journal of Scientific Trends. – 2023. – Т. 2. – №. 5. – С. 1-6.