

## QUYOSH BATAREYALARI YORDAMIDA OLINADIGAN ENERGIYA MIQDORINI SIRTNING YORITILGANLIGIGA BOG'LIQLIGI

Aliqulov M.N.

**Aliqulov Muysin Nortoshevien** - f.-m.f.n., dotsent, , Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti. Qarshi sh. O'zbekiston Respublikasi, e-mail: [muhsinalikulov1972@gmail.com](mailto:muhsinalikulov1972@gmail.com) <https://orcid.org/0000-0003-3711-0353>

**Аннотация:** Ushbu ishda quyosh batareyalari yordamida olinadigan energiya miqdorini quyosh batareyasi sirtining yoritilganligiga bog'liq bo'lishi o'rganilgan. Quyosh batareyasi sirtiga o'tkazilgan normal bilan tushayotgan quyosh nurlari orasidagi burchak qanchalik kichik bo'lsa yoritilganlik shunchalik yuqori bo'lishi yaratilgan qurilma yordamida ko'rsatib berilgan.

**Kalit so'zlari:** quyosh batareyasi, kremniy, yarimo'tkazgich, yoritilganlik, yorug'lik manbai, energiya.

**Abstract:** The dependence of the amount of energy obtained with the help of solar cells on the illumination of the surface of the solar cell have been studied in this work. It was shown using the created device that the smaller the angle between the normal and the incident sunlight, transferred to the surface of the solar cell, the higher the illumination.

**Keywords:** solar battery, silicon, semiconductor, illumination, light source, energy.

Aholi sonini ortib borishi, yangi ishlab chiqarish korxonalarining qurilishi va ularning ishlab chiqarish quvvatlarini oshirilishi elektr energiyasiga bo'lgan talabni tobora ortishiga olib kelmoqda. Ma'lumki, hozirgi kunda foydalanib kelinayotgan energiya manbalari asosan kumir, neft, tabiiy gaz, suv va boshqa tabiiy resurslar hisobiga olinib, katta xarajatlar hisobiga ishlab chiqarilmoqda. Bundan tashqari qazib olinadigan qazilma boyliklarining zahiralari chegaralangan bo'lib, uning miqdori yildan yilga kamayib bormoqda.

Shuning uchun ham ayni vaqtda tiklanadigan energiya manbalarini topish va u orqali aholini elektr energiyasiga bo'lgan ehtiyojlarini qondirish dolzarb muammolardan biri hisoblanadi.

Tiklanadigan energiya manbalariga quyosh, shamol va bioenergiya manbalarini misol qilib keltirish mumkin. Bulardan O'zbekiston sharoitida quyosh energiyasidan foydalanish bir qator afzalliklarga ega. Sababi, yilning asosiy qismi ochiq va issiq kelishi bilan bog'liq. Keyingi vaqtda quyosh energiyasidan foydalanishga doir keng ko'lamli ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda va olingan ilmiy natijalar asosida suv isitish qurilmalari, sanoat ob'ektlarini issiq suv bilan ta'minlash va yoritish qurilmalari ishlab chiqarilmoqda. Respublikamizning turli hududlarida muqobil energiya qurilmalari o'rnatilmoqda. Bu esa elektr energiyasiga bo'lgan ehtiyojni qondirish bilan birga an'anaviy energiya manbalarini tejashga muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Ana shunday muqobil energiya qurilmalaridan biri quyosh batareyalaridir. Quyosh batareyalarining asosiy parametrlari: integral sezgirlik  $S_i = f(I_\Phi \Phi)S$  (uning qiymati 700 mKA/lm dan ortmaydi). Foto EYUK  $E_{f\epsilon}$  (uning miqdori 0,6 V atrofida bo'ladi): sezgirlikning chegaraviy chastotasi  $f_{cheg}$  (qiymati bir necha yuz Gs dan ortmaydi); FIK, kremniyli quyosh batareyalarining foydali ish koeffitsienti 13-19 % atrofida bo'ladi [1].

Yarimo'tkazgichli materiallar asosida ishlab chiqilgan quyosh batareyalarining FIK ni orttirish dolzarb muammo hisoblanadi. Mazkur muammoni echishning turli usullari qidirilmoqda. Ulardan ayni kungacha keng tarqalgan usullardan biri yarimo'tkazgichli materiallar tarkibiga chuqur sath hosil qiluvchi kirindilar kiritishdir. Yarimo'tkazgichlarga chuqur sath hosil qiluvchi kirindi kiritish orqali uning elektrofizik xususiyatlarini boshqarish mumkin ekanligi keng o'rganilgan [2-6].

Ta'kidlash joizki, ayrim kirindi elementlari kremniyning yorug'likka sezgirligini orttirishga sabab bo'lar ekan. Jumladan [7] ishda mualliflar tomonidan Si<S> va Si <Rh> asosida yorug'likka sezgir strukturalar yaratilgin. Strukturaning yorug'likka sezgirligini ortishi S va radiy atomlarining kremniyda notekis taqsimlanishi orqali tushuntirilgan.

[8-10] ishlarda yarimo'tkazgichli materiallarni yorug'likka sezgirligi rekombinatsiya jarayonlariga hamda yarimo'tkazgichlarni zonalarining tuzilishiga bog'liq bo'lishi, yorug'likka

sezgirligi yuqori bo‘lgan quyosh batareyalarini yasash uchun noto‘g‘ri zonali yarim o‘tkazgichlardan foydalanishning afzalliklari tushuntirilgan.

Ushbu ishda quyosh batareyalari tomonidan olinadigan energiya miqdori, quyosh batareyasi sirtlarining yoritilganligiga bog‘liqligi o‘rganilgan.

Aholi turur joylarida o‘rnatilgan quyosh batareyalari baland binolar yoki daraxtlar bilan o‘ralgan bo‘lsa kerakli energiyani olish qiyin bo‘lmoqda. Bulutli havoda ham elektr energiyasini ishlab chiqarish sezilarli darajada kamayadi. Quyosh batareyalari tomonidan olinadigan energiya faqat kunduzi (11-00 dan 15-00) o‘zining yuqori qiymatlariga erishayotganligi kuzatilmoqda. Sababi, quyosh batareyalari sirtlarining yoritilganligi kun davomida bir xil bo‘lmaydi.

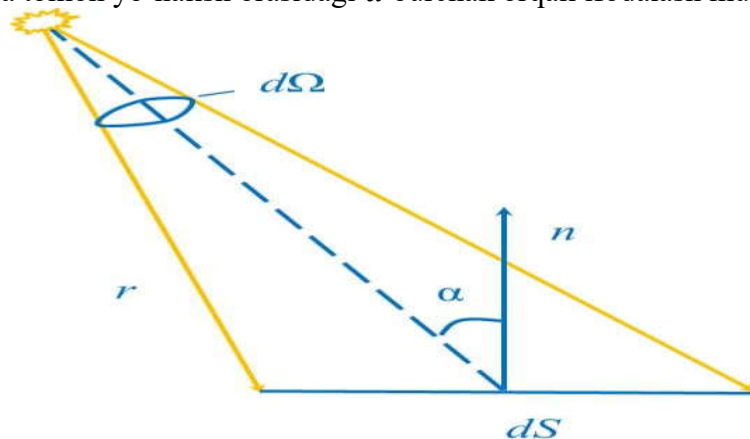
Sirtlarni yoritishni miqdoriy baholash uchun yoritilganlik tushunchasi kiritiladi.  $dS$  sirtning  $E$  yoritilganligi deb shu sirtga tushayotgan  $d\Phi$  yorug‘lik oqimining bu sirt kattaligiga nisbatiga aytiladi. Boshqacha aytganda, yoritilganlik sirt birligiga tushayotgan yorug‘lik oqimiga tengdir:

$$E = \frac{d\Phi_{tush}}{dS} . \tag{1}$$

Nuqtaviy manba hosil qiladigan  $E$  yoritilganlikni yorug‘lik kuchi  $I$ , sirtidan manbagacha bo‘lgan masofa  $r$  va sirtning  $n$  normali bilan manba tomon yo‘nalish orasidagi  $\alpha$  burchak orqali ifodalash mumkin.  $dS$  yuzachaga tushuvchi oqim  $d\Phi_{tus} = Id\Omega$  o‘sha  $dS$  yuzachaga tayangan  $d\Omega$  fazoviy burchak ichidagi oqimdir (1-rasm).  $d\Omega$  burchak  $\frac{dScos\alpha}{r^2}$  ga teng. Demak,  $d\Phi_{tush} = \frac{IdScos\alpha}{r^2}$ . Bu oqimni  $dS$  ga bo‘lib quyidagini hosil qilamiz:

$$E = \frac{I}{r^2} cos\alpha, \tag{2}$$

ya’ni sirtning yoritilganligini yorug‘lik kuchi  $I$ , sirtidan manbagacha bo‘lgan masofa  $r$  va sirtning  $n$  normali bilan manba tomon yo‘nalish orasidagi  $\alpha$  burchak orqali ifodalash mumkin.



1-rasm. Sirtga nurlarni burchak ostida tushishi.

Agar nuqtaviy yorug‘lik manbai sferaning markazida bo‘lsa, bu sferaning  $S = 4\pi r^2$  yuziga teng bo‘lgan ichki sirtining yoritilganligi quyidagiga teng bo‘ladi

$$E = \frac{4\pi}{4\pi r^2} = \frac{I}{r^2} . \tag{3}$$

Nurlar perpendikulyar tushganda, sirtning yoritilganligi  $E$  manbaning yorug‘lik kuchi  $I$  ga to‘g‘ri proporsional va manbadan yoritilayotgan sirtgacha bo‘lgan masofaning kvadrati  $r^2$  ga teskari proporsional bo‘ladi.

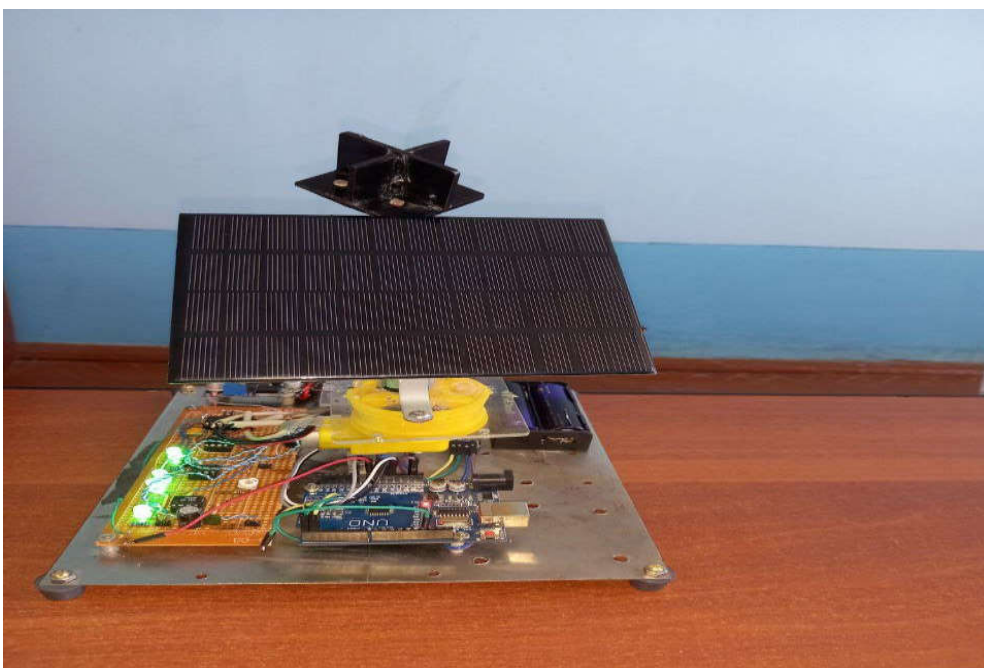
Agar sirtga parallel nurlar  $\alpha$  burchak ostida tushayotgan bo‘lsa, sirtning yoritilganligi (2) ifoda ko‘rinishida bo‘ladi.

Bu avtomatik qurilma orqali quyosh batareyasidan olinadigan energiyaning miqdorini quyidagi dastur orqali simsiz mobil telefoni yordamida nazorat qilib turish mumkin. Qurilma yordamida olinadigan energiyani iste'molchiga ham uzatish mumkin.

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#define Sensorpin A0
LiquidCrystal_I2C lcd (0x27, 16, 4);
void setup ()
{
  Serial.begin (9600);
  lcd.init ();
  lcd.backlight ();}
void loop ()
{int value = analogRead(Sensorpin);
double voltage = map (value, 0, 1024, 0, 2500);
voltage /= 100;
lcd.setCursor (1, 0);
lcd.print ("Voltage:");
lcd.print(voltage);
lcd.print ("v "); Serial. Print("Voltage : ");
Serial.println (voltage);}
```

Yil fasllarining almashinib turishi yoritilganlikning yorug'lik nurlarining tushish burchagiga bog'liqligi bilan tushuntiriladi: shimoliy yarim sharda Yer sirtining yoritilganligi yozda (Quyosh nurlarining tushish burchaklari  $\alpha$  kichik bo'lganda) maksimal va qishda (bu nurlarning tushish burchaklari  $\alpha$  katta bo'lganida) minimal bo'ladi. Yoritilganlikning bu o'zgarishlari er yuzida haroratning mos o'zgarishlarini vujudga keltiradi.

Yuqoridagilardan ko'rinadiki, quyosh batareyasi yordamida olinadigan energiya miqdori kun davomida yuqori bo'lishi uchun uning sirtiga quyosh nurlari kun davomida tik tushib turishi lozim. Ya'ni quyosh batareyasi sirtiga o'tkazilgan normal bilan nurning tushish burchagi orasidagi burchak kichik bo'lganda yoritilganlik yuqori bo'ladi, bu esa o'z navbatida olinadigan energiya miqdorini yuqori bo'lishiga sabab bo'ladi.



2-rasm. Nur qidirish qurilmasi.

Biz tomonimizdan taklif etilgan nur qidirish qurilmasi (2-rasm) quyosh harakatiga bogʻliq holda oʻz oʻqi atrofida aylanma harakati natijasida kun davomida quyosh batareyasining sirtini quyosh nurlariga tik qaratib turadi. Bu esa quyosh batareyasi yordamida olinadigan energiya miqdorini kun davomida bir xil va yuqori (25-30%) boʻlishini taʼminlab beradi.

#### ADABIYOTLAR

1. Karimov B. X. "Elektronika va mikroelektronika", darslik. Fargʻona - 2011y.
2. Юнусов М.С. Физические явления в кремнии, легированном элементами платиновой группы. Ташкент: Фан, 1983, 80 с.
3. Юнусов М.С. Природа глубоких примесных центров, создаваемых атомами группы платины в кремнии. В.кн: Глубокие уровни в полупроводниках. //Под ред. В.И.Фистуля.Ташкент: ТашГУ 1981 С.45-51.
4. Азимов С.А., Юнусов М.С., Турсунов Н.А., Султонов Н.А. Некоторые свойства кремния с примесью палладия. //ФТП.1972.т.6. Вып.8. С.1438.
5. Азимов С.А., Умаров Б.В., Юнусов М.С. Исследование диффузии и растворимости иридия в кремнии. //ФТП. 1976. Т.10. Вып.7. С.1418.
6. Юнусов М.С.,Турсунов Н.А. Электрофизические свойства кремния с примесью рутения //ФТП.1974. Т.8. Вып.6. С.1145.
7. Юнусов М.С, Каримов М., Кочкаров Р.Х. Влияние радиации на параметры фоточувствительных структур на основе Si<S>, Si<Rh>, // В кн.: Актуальные проблемы полупроводниковых структурных элементов: Тезисы докладов республиканской научной конференции, 24-26 декабря 1992, г. Фергана.С.34.
8. Aliqlov M.N. Zonalararo rekombinatsiya tezligining yarimoʻtkazgichlar zonalarining tuzilishiga bogʻliqligi."Innovatsion texnologiyalar" jurnali №3, Qarshi 2020 yil, 36-39 bet.
9. Aliqulov M.N. Yarimoʻtkazgichli quyosh batareyalarining fotosezgirlikiga rekombinatsiya jarayonlarining taʼsiri. IX Global science and innovations 2020: central asia international scientific practical conference Kazakhstan 2020. pp. 64-68
10. Аликулов М.Н. Влияние примесных центров и процессов рекомбинации на фоточувствительность фотоэлементов. Сибирский физический журнал. 2018 г. Том 13. №2. стр. 80-85.