

Direcția Generală Educație, Tineret și Sport  
a Consiliului Municipal Chișinău

CONFERINȚA ȘTIINȚIFICO-PRACTICĂ A ELEVILOR  
“MUNCĂ, TALENT, CUTEZANȚĂ”

**Disciplina, atelierul:** Informatica, Programare

**Tema:** Algoritmul de creare și realizare a panoului solar

**Autor, clasa, instituția:** Cojocaru Ilie, clasa a XII-a,  
Instituția Publică Liceul Teoretic “Mihai Viteazul”

**Coordonator:** Guțu Maria, profesor de informatică, grad didactic II

# Cuprins

## **1. Introducere**

- 1.1. Actualitatea temei
- 1.2. Ipoteza temei
- 1.3. Scopul și obiectivele lucrării

## **2. Prezentarea teoretico-istorică a apariției panourilor solare și dezvoltarea lor pe parcursul anilor**

- 2.1. Definirea panoului solar
- 2.2. Istoria panourilor solare
- 2.3. Energia de mâine

## **3. Aspecte de creare și experimentare a panoului solar**

- 3.1. Premise de creare și experimentare a panoului solar
- 3.2. Beneficiile energiei obținute din panouri solare versus energiei tradiționale
- 3.3. Normele de siguranță

## **4. Concluzii**

## **5. Bibliografie**

## **6. Anexe**

## 1. Introducere

**1.1. Actualitatea temei.** Discuția despre bioenergie sau panouri solare este relativ recentă în Republica Moldova. Probabil, că în urmă cu doi - trei ani doar un număr restrâns de inițiați ar fi folosit acești termeni într-o discuție, însă în prezent numărul persoanelor interesate crește considerabil.

În vara anului 2016 panourile solare au apărut în rețeaua magazinelor Romstal. Dacă vizităm adresa web a magazinului, chiar pe prima pagină vom vedea: ”Panouri solare! Folosește energie solară! O sursă inepuizabilă, curată și sigură! Factură zero! Poluare zero!”

Deci, am putea spune că panourile solare capătă o popularitate din ce în ce mai mare.

**1.2. Ipoteza temei.** Încă din copilărie eram pasionat de o floare deosebită, despre care bunica mi-a povestit multe. Însă cel mai mult m-a impresionat faptul că ea se mișcă după soare fiind permanent cu fața la soare, deaceia se numește floarea-soarelui. Stăteam zile în șir și urmăream această floare frumoasă.

Fiind elev în clasa a XII-a, auzind despre panourile solare, mi-am dat seama foarte bine căci, dacă panourile solare s-ar mișca după soare atunci ele ar primii cantitate mai mare de raze solare și, respectiv, ar produce mai multă energie electrică. De aici și a luat viață proiectul meu.

**1.3. Scopul și obiectivele lucrării.** Astfel, mereu fiind interesat de ecologie mi-am pus o întrebare: ”**Aș putea crea un panou solar care ar produce energie electrică astfel încât să nu fie ca panourile solare clasice, statice (nu se mișcă după soare) pe care le avem în prezent în Republica Moldova dar să fie un panou solar asemeni floarei-soarelui, adică să se rotească după soare?**”.

În aceste condiții prezenta lucrare urmărește drept **scop:** *studierea noțiunilor și acțiunilor tangente procesului de creare și programare a unui panou solar.*

În vederea atingerii scopului dat mi-am propus realizarea următoarelor **obiective:**

- ▽ De a analiza într-un context teoretico-istoric apariția panourilor solare și dezvoltarea lor pe parcursul anilor;

- ▽ De a delimita aspecte de creare, asamblare, programare și experimentare a panoului solar;
- ▽ De a efectua o analiză comparată a avantajelor și dezavantajelor energiei electrice obținută pe cale ecologică sau tradițională.

## **2. Prezentarea teoretico-istorică a apariției panourilor solare și dezvoltarea lor pe parcursul anilor**

### **2.1. Definirea panoului solar.**

Panoul solar este un ansamblu de celule solare. Celula solară (numită și celula fotovoltaică) este un dispozitiv electric ce convertește lumina solară direct în energie electrică printr-un fenomen numit efectul fotovoltaic.

Celula este formată din două sau mai multe straturi de material semiconductor, unul dintre cele mai des folosite fiind siliciul. Aceste straturi sunt dopate cu anumite elemente chimice pentru a forma joncțiuni, structură similară cu cea a unei diode. Stratul de siliciu expus la lumină produce o "agitație" a electronilor și astfel se generează curent electric.

### **2.2. Istoria panourilor solare.**

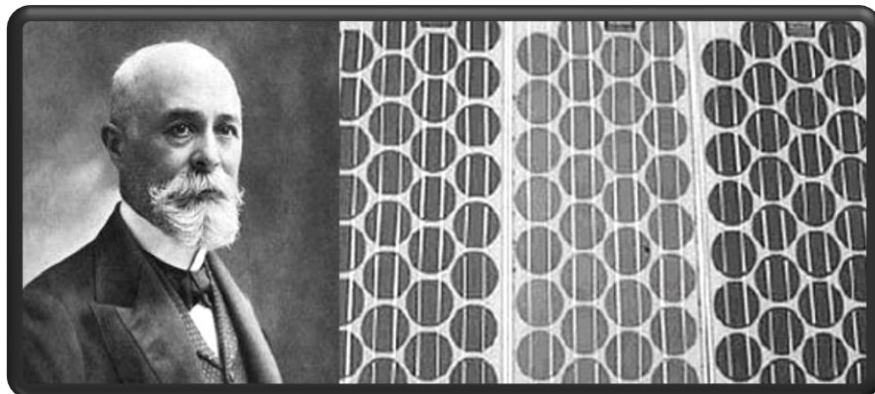
Încă din Grecia Antică se știa că se poate canaliza energia solară, grecii orientând razele soarelui cu ajutorul oglinzilor pentru a îndepărta flota romană în 212 î.Hr.



Tot grecii au folosit energia soarelui în scopuri pașnice aprinzând flacăra olimpică.



Efectul fotovoltaic a fost demonstrat pentru prima dată într-un experiment realizat de fizicianul francez Alexander Edmond Becquerel. Francezul avea doar 19 ani în 1839, când a construit prima celulă fotovoltaică din lume. Totuși, prima celulă solară în stare solidă a fost creată de Charles Fritts în 1883.



Acesta a acoperit materialul semiconductor de seleniu cu un strat foarte subțire de aur pentru a forma joncțiunile, dispozitivul având o eficiență de doar 1%.

Albert Einstein explică efectul fotoelectric în 1905 pentru care primește Premiul Nobel pentru Fizică în 1921. Russell Ohl brevetează celula solară cu joncțiune semiconductoare modernă în anul 1946, descoperită în timp ce lucra la diverse cercetări ce au dus ulterior la inventarea tranzistorului.

Prima celulă fotovoltaică a fost dezvoltată în anul 1954 în Laboratoarele Bell de către Daryl Chapin, Calvin Souther Fuller și Gerald Pearson. Joncțiunile semiconductoare de silicon au ajuns la o eficiență de 6% în comparație cu cele de seleniu care ajungeau cu greu la 0,5%. Les Hoffman îmbunătățește eficiența celulelor solare, în anul 1960 ajungând la 14%. În septembrie 2013, celula solară ajunge la o eficiență record de 44,7% într-o demonstrație realizată de germanii de la Institutul pentru Sisteme de Energie Solară Fraunhofer.



Un ansamblu de mai multe celule fotovoltaice, toate orientate spre același plan, formează un panou solar. La începutul panourilor solare, energia electrică produsă era mult prea scumpă pentru a putea fi comercializată, dar cu ultimele îmbunătățiri și cu celule mai mari, aplicate panourilor solare, energia produsă a ajuns la o sumă considerabil de mică, egalând energia produsă de celelalte centrale electrice, prețul ajungând la 0,62 \$/watt.

Panourile solare se folosesc în mai multe domenii unde se dorește economisirea de buget. Chiar dacă investiția la început este mai mare, panourile solare aduc un beneficiu pe termen lung. După criza globală vânzările au scăzut, dar panourile solare câștigă popularitate în detrimentul centralelor electrice, acest lucru fiind un avantaj pentru atmosfera planetei.

### **2.3. Energia de mâine**

Panourile solare actuale convertesc lumina vizibilă în energie. Există însă și o altă tehnologie, pe cale de perfectare, care permite captarea radiațiilor infraroșii, asigurându-se un randament energetic superior. O echipă de oameni de știință din Boston College (Chestnut Hill – SUA) a realizat primii captatori sensibili cu lungimi de undă infraroșie, mai lungi decât cele ale luminii vizibile. Noile instalații sunt dotate cu panouri solare prevazute cu milioane de antene minuscule, sensibile mai ales la fotonii IR ai Soarelui. Aceste nanoantene pot viza și așa-numitul infraroșu mediu, emis de Pământ după ce a absorbit energia solară în timpul zilei.

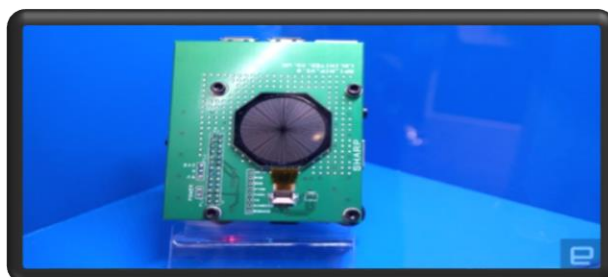
În plus, nanoantenele sunt capabile, în perspectiva unor cercetări viitoare, să absoarbă și căldura reziduală a imobilelor din timpul nopții pentru a o converti în electricitate. Au fost studiate o serie de materiale, precum cuprul și manganul, care au fost supuse unor radiații infraroșii pentru a se determina, prin simulare informatică, cele mai performante forme și dimensiuni ale antenelor. Aurul s-a dovedit a fi însă cel mai eficace material. O perfectă optimizare a tehnologiei care să țină cont de toți parametrii, ar permite realizarea unui randament de 90% în infraroșu (cu nanoantene din aur), superior celui asigurat de captatorii solari convenționali.

Experimental, nanoantenele au fost fixate pe un disc de siliciu, după modelul circuitelor integrate, acestea dovedindu-se capabile să absoarbă până la 80% din

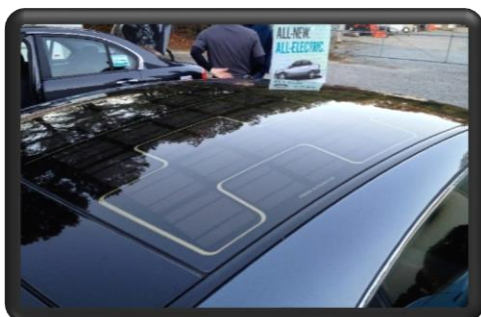
radiațiile infraroșii la care au fost expuse. Nanoantenele sunt ușor de fabricat și montat pe suporturi (inclusiv din polietilena, dar cu un randament mai mic) și pot fi adaptate în funcție de formă și mărimea lor la diverse frecvențe ale radiațiilor infraroșii. Pot fi adaptate și la carcasa unor aparate care emit radiații infraroșii, precum laptopuri, telefoane mobile etc. asigurându-le alimentarea cu energie.

Se prezice că în viitor peste tot vor fi paneele solare:

în smartphone, Compania Kyocera oferă smartphone cu display compus din celule solare. Trei minute de soare vă vor oferi un minut de convorbire, în timp ce modelul anterior a necesitat 10 minute de raze de lumină pentru două minute de voce. Kyocera a creat, de asemenea, o aplicație care permite utilizatorilor să știe despre condițiile de încărcare.



Automobile:



Blocuri locative și zgârâfenori:





Aparate automate de taxare în parcări cu alimentare autonomă care pe lângă un modul cu celule solare mai este înzestrat și cu un acumulator pentru a se asigura alimentarea continuă cu energie electrică :



### 3. Aspecte de creare și experimentare a panoului solar

#### 3.1. Premise de creare și experimentare a panoului solar.

Un **panou solar fotovoltaic**, spre deosebire de un panou solar termic, transformă energia luminoasă din razele solare direct în energie electrică. Componentele principale ale panoului solar reprezintă celulele solare.

Panourile solare se utilizează separat sau legate în baterii pentru alimentarea consumatorilor independenți sau pentru generarea de curent electric ce se livrează în rețeaua publică.

Un panou solar este caracterizat prin parametrii săi electrici, cum ar fi tensiunea de mers în gol sau curentul de scurtcircuit.

Pentru a îndeplini condițiile impuse de producerea de energie electrică, celulele solare se vor asambla în panouri solare utilizând diverse materiale, ceea ce va asigura:



- protecție transparentă împotriva radiațiilor și intemperiilor;
- legături electrice robuste;
- protecția celulelor solare rigide de acțiuni mecanice;
- protecția celulelor solare și a legăturilor electrice de umiditate;
- asigurare unei răcirii corespunzătoare a celulelor solare;
- protecția împotriva atingerii a elementelor componente conducătoare de electricitate;
- posibilitatea manipulării și montării ușoare.

Se cunosc diferite variante de construcție a modelelor existente de panouri solare. În continuare este descrisă construcția panoului solar propriu.

Prima etapă al acestui proiect a fost de a lua dimensiunile unei celule solare(3x6) pentru a calcula de câte voi avea nevoie pentru a primi 10V-12V. Puterea unei celule solare este de 0,5V și am hotărât să fie introduse 20 de celule solare.

O celulă solară este alcătuită din două sau mai multe straturi de material semiconductor, cel mai întâlnit fiind siliciul. Aceste straturi au o grosime cuprinsă între 0,001 și 0,2 mm și sunt dopate cu anumite elemente chimice pentru a forma joncțiuni „p” și „n”. Această structură e similară cu a unei diode. Când stratul de siliciu este expus la lumină se va produce o „agitație” a electronilor din material și va fi generat un curent electric. (Vezi anexa nr. 1)

A doua etapă fiind procurarea sticlei organice de dimensiunile 60x120. Sticla organică a fost aleasă în scopul de a menține o greutate stabilă pentru ai permite să se rotească 180 de grade. În comparație cu sticla obișnuită ce este un produs anorganic și masa acestuia este de 3 ori mai mare decât sticla organică, aceasta nu ar permite panoului să urmărească soarele deoarece servo-motoarele nu vor fi capabile să mențină greutatea întregii construcții.

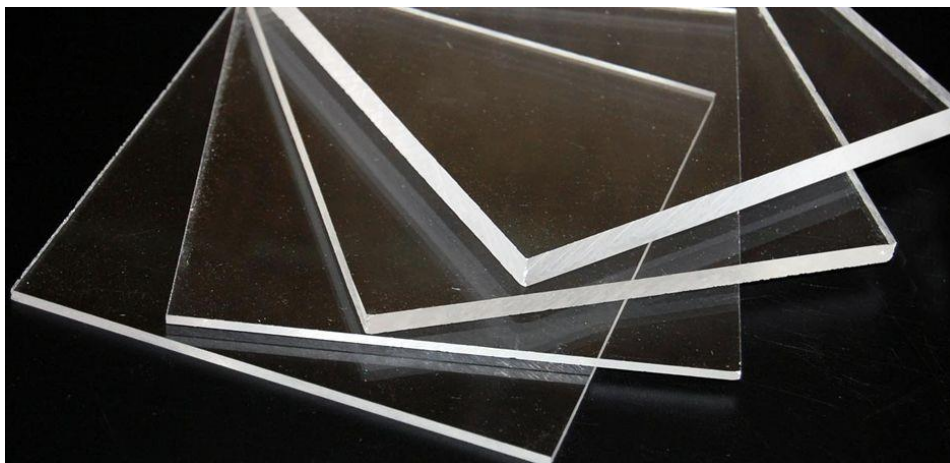
Sticla organică a fost prelucrată cu ferestreul electric.

### **Proprietățile sticlei organice:**

- material ușor;
- rezistent la umiditate;
- rezistent la impact;
- rezistență la schimbările bruște de temperatură (sticla organică „nu se teme” de frigurile de -40 de grade și nu se deformează la temperaturi înalte, chiar dacă este expusă la o temperatură de +80 °C). E rezistentă la condițiile climaterice regionale;
- oferă un nivel înalt de pătrundere a luminii, comparabil cu cel al sticlei obișnuite.

### **Avantajele materialului:**

- Resistent la razele ultraviolete;
- E de 5 ori mai rezistent ca sticla obișnuită;
- E de 2,5 ori mai ușor ca sticla obișnuită;
- Ușurință în prelucrarea mecanică și termică.



A treia etapă a fost procurarea barelor de metal care menține întreaga construcție. Această etapă era destul de problematică deoarece trebuia să iau în calcul din ce aliaj o să fie compuse barele, ca să fie ușoare, să nu ruginască și să fie capabile să mențină greutatea panoului. Alegerea mea a căzut pe barele compuse din zinc și aluminiu. Am ales acest tip de aliaj deoarece aluminiul este un metal ușor și rezistent, în privința zincului acesta la fel este un metal rezistent, ușor, dar mai are o opțiune ca rezistența la umiditate (antirugina).

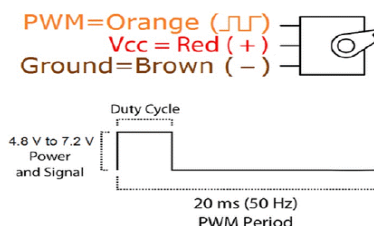
Acest aliaj trebuie să fie rezistent la umiditate deoarece bateria solar va fi amplasată pe un spațiu deschis (campie, acoperișul casei și etc.).

A patra etapă a experimentului este crearea unui program unde fotorezistorii reacționează sincron. Dacă măcar unul este setat greșit, atunci panoul solar nu va lua direcția corectă sau va da eroare. (Vezi anexa nr. 2).

În a cincea etapă am setat servo-motoarele. Pentru proiectul dat nu merg alte motoare deoarece nu toate acestea sunt compatibile să mențină o greutate mare (7-10kg). La fel acestea au fost alese din cauza că piulițele din interiorul motorului sunt făcute din metal, dar nu din plastic, și desigur au mai fost alese din cauza că sunt compatibile cu placa-mamă de la Arduino.

#### **Specificațiile acestui motor sunt:**

- Greutate: 55 g
- Dimensiune: 40,7 x 19,7 x 42,9 mm aprox.
- Tensiune de operare: 4,8 V 7,2 V
- Design rulment stabil și șoc cu bile duble dovada
- Interval de temperatură: 0 ° C - 55 ° C



În etapa a șasea am ales placa-mamă, Arduino Mega 2560. A fost aleasă această Motherboard deoarece ea este universală, conține porturile necesare pentru utilizarea ei în practică, deține memorie destulă pentru înscrierea programului și desigur a fost aleasă din cauza că este super compactă.

**Specificatiile la Arduino Mega 2560 sunt:**

- Dimensiuni: 102 x 53 x 15 mm;
- Microcontroller: ATmega2560;
- Tensiune de alimentare: 5V;
- Tensiune de intrare (recomandat): a 7-12V;
- Tensiune de intrare (limita): 6-20 V;
- Intrări / ieșiri digitale: 54 (din care 15 pot fi utilizate ca ieșiri PWM);
- Intrări analogice: 16;
- Curent constant prin intrare / ieșire: 40 mA;
- ieșire curent constant de 3,3 V: 50 mA;
- Memoria Flash: 256 KB din care 8 KB utilizată pentru bootloader;
- RAM: 4 KB;
- EEPROM: 8 KB;
- Frecvența: 16 MHz. (Vezi anexa nr. 3)

Și deja în etapa a șaptea avem nevoie de programul creat pentru a combina toate aceste componente și de a crea un organism întreg în care toate piesele să lucreze sincron, și desigur programa unde a fost scris programul. Pentru a utiliza placa Arduino Mega 2560 am scris programul în “Arduino IDE” unde am folosit limbajul C/C++. Programa dată este una ideală prin faptul că în ea pot lucra toți (începatori, amatori, profesioniști) deoarece este foarte comodă. Pe internet pot fi găsite mii de video cum să lucrezi cu Arduino și forum-uri unde poți să te consulți cu alți amatori care pot să te ajute cu problema dată.



```

#include <Servo.h> // include Servo library

// 180 horizontal MAX
Servo horizontal; // horizontal servo
int servoh = 180; // 90; // stand horizontal servo

int servohLimitHigh = 180;
int servohLimitLow = 65;

// 65 degrees MAX
Servo vertical; // vertical servo
int servov = 45; // 90; // stand vertical servo

int servovLimitHigh = 80;
int servovLimitLow = 15;

// LDR pin connections
// name = analogpin;
int ldrlt = 0; //LDR top left - BOTTOM LEFT <--- BDG

int ldrrt = 1; //LDR top right - BOTTOM RIGHT
int ldrlt = 2; //LDR down left - TOP LEFT
int ldrrd = 3; //ldr down right - TOP RIGHT

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  // servo connections
  // name.attach(pin);
  horizontal.attach(9);
  vertical.attach(10);
  horizontal.write(180);
  vertical.write(45);
  delay(3000);
}

void loop()
{
  int lt = analogRead(ldrlt); // top left
  int rt = analogRead(ldrrt); // top right
  int ld = analogRead(ldrlt); // down left
  int rd = analogRead(ldrrd); // down right

  // int dtime = analogRead(4)/20; // read potentiometers
  // int tol = analogRead(5)/4;
  int dtime = 10;
  int tol = 50;

```

```

servov = ++servov;
    if (servov > servovLimitHigh)
    {
        servov = servovLimitHigh;
    }
}
else if (avt < avd)
{
    servov= --servov;
    if (servov < servovLimitLow)
    {
        servov = servovLimitLow;
    }
}
vertical.write(servov);
}

if (-1*tol > dhoriz || dhoriz > tol) // check if the diffirence is in the tolerance else change horizontal angle
{
    if (avl > avr)
    {
        servoh = --servoh;
        if (servoh < servohLimitLow)
        {
            servoh = servohLimitLow;
        }
    }

    else if (avl < avr)
    {
        servoh = ++servoh;
        if (servoh > servohLimitHigh)
        {
            servoh = servohLimitHigh;
        }
    }
    else if (avl = avr)
    {
        // nothing
    }
    horizontal.write(servoh);
}
delay(dtime);
}

```

```

servov = ++servov;
if (servov > servovLimitHigh)
{
    servov = servovLimitHigh;
}
}
else if (avt < avd)
{
    servov = --servov;
    if (servov < servovLimitLow)
    {
        servov = servovLimitLow;
    }
}
vertical.write(servov);
}

if (-1*tol > dhoriz || dhoriz > tol) // check if the difference is in the tolerance else change horizontal angle
{
    if (avl > avr)
    {
        servoh = --servoh;
        if (servoh < servohLimitLow)
        {
            servoh = servohLimitLow;
        }
    }
}
}

```

### 3.2. Beneficiile energiei solare versus energiei tradi ionale.

 n contextul actual, caracterizat de cre terea alarmantă a poluării cauzate de producerea energiei din arderea combustibililor fosili, devine din ce în ce mai importantă reducerea dependen ei de ace ti combustibili.

Producerea energiei electrice prin transformarea energiei chimice a combustibililor se realizează în centrale electrice de termoficare sau centrale termoelectrice.

Transportul energiei electrice se face fie prin linii aeriene, fie prin cabluri subterane.

Cablurile subterane sunt folosite în localit tile urbane  i acolo unde costul suplimentar este justificat de alte considera ii. Un cablu subteran de înaltă tensiune necesită instalații de răcire  i instalații suplimentare pentru evitarea pierderilor în p m nt. Din acest motiv el este mult mai scump dec t o linie aeriană.

Liniile aeriene sunt confec ionate din conductoare de cupru, aluminiu cu miez de otel  i cadmiu-cupru. Conductoarele din cupru sunt folosite la toate tensiunile; pentru deschideri mari se utilizează cele din cadmiu-cupru care au o mare rezisten a mecanică. Conductoarele din aluminiu cu miez de otel sunt folosite în special în cazul tensiunilor înalte.

Conductibilitatea electrică variază cu temperatura pentru cele mai multe dintre materiale.  n general pentru conductoare ea descre te la cre terea temperaturii.

 n cazul cablurilor subterane sunt necesare straturi de izolație  i protecție. Dintre materialele izolatoare remarcăm: h rtia impregnată cu ulei, cauciucul natural  i sintetic, materialele plastice cum sunt policlorura de vinil sau polietilena (utilizată de obicei în locul cauciucului). Cablurile izolate cu h rtie pot fi utilizate p n  la 400 kV, în timp ce cablurile izolate cu cauciuc sau materiale plastice, numai p n  la 11 kV.

Protecția unui cablu cu izolație de hârtie impregnată este mai întâi realizată cu un strat de plumb sau aluminiu pentru evitarea umezelii și apoi cu un strat de bitum armat sau fără armătură metalică, pentru evitarea coroziunii și a distrugerii mecanice. Pentru cablurile izolate cu cauciuc sau materiale plastice protecția este determinată de necesitățile de serviciu.

Din cele expuse mai sus, putem concluziona faptul că acesta este un dezavantaj pentru energia electrică tradițională, pe când la utilizarea energiei obținută prin panourile solare aceste cheltuieli practic nu sunt sau sunt foarte mici, deoarece distanța de a transmite energia este mică.

Principalul avantaj al obținerii energiei cu ajutorul panourilor solare este emisia zero de substanțe poluante și gaze cu efect de seră, datorită faptului că nu se ard combustibili, ceea ce nu am putea spune despre obținerea energiei electrice tradiționale.

Energia solară este o resursă regenerabilă în adevăratul sens al cuvântului. Nu va dispărea decât dacă soarele va înceta să ardă, caz în care nu va mai exista deloc viață pe planeta noastră, pe când resursele de combustibil de pe Pământ sunt în pericol de dispariție.

Producția de energie solară de către panourile solare este lipsită de zgomot, spre deosebire de alte metode. În plus, panourile solare presupun mai puțină mentenanță și monitorizare.

Montarea panourilor solare este facilă și eficientă din punct de vedere al costurilor.

Spre deosebire de rezervele de ulei și cărbune, energia solară este disponibilă în toate zonele planetei, nefiind concentrată într-o singură parte. Prin urmare, "recoltarea" energiei solare poate fi realizată aproape în orice loc.

Un dezavantaj pe care îl au celulele solare este că ele funcționează doar în timpul zilei, iar eficiența lor este redusă pe parcursul zilelor mohorâte și înnorate. Din acest motiv, sistemul trebuie să fie dezvoltat și eficient, beneficiind și de un sistem de stocare a energiei.

Un alt dezavantaj pe care îl au panourile solare este riscul mare de distrugere în cazul furtunilor, ploilor cu grindină și alte calamități naturale.

Cu toate că durata de viață a panourilor solare este de 20-40 ani, în prezent se acumulează deja deșeuri de ordinul a sutelor de tone anual(2004). Pe plan mondial singura instalație pilot de reciclare a celulelor solar de siliciu cristalin se află în Freiberg-Germania. Aici la o temperatură de 600 °C se ard materialele sintetice incluse în panouri, rezultând sticlă, metal, material de umplere și celulele solare. Aceste celule pot fi reutilizate după prelucrare cu pierderi minime de material.



## Concluzie

Cel mai important efect al energiei solare poate fi crearea și susținerea vieții pe Pământ. Viața pe Pământ nu ar fi posibilă dacă soarele ar dispărea. Nu e de mirare că vechile civilizații considerau soarele a fi un zeu și îl venerau.

Dupa ce lumea a realizat pericolul de dispariție a resurselor de combustibil de pe Pământ, dispariție extrem de rapidă, au fost cercetate și descoperite metode alternative de obținere a energiei. Cea mai prietenoasă cu mediul și găsită sub formă naturală din abundență este energia solară. “Culeasă” în mod adecvat, energia solară poate acoperi aproape 50% din nevoile de energie.

Este necesar ca aceste noi resurse să înlocuiască treptat resursele tradiționale epuizabile, asigurând protecția mediului natural și securitatea energetică. Sectorul energetic are o importanță vitală pentru dezvoltarea economică și socială și pentru îmbunătățirea calității vieții populației. Asigurarea alimentării cu energie în volum suficient și accesul larg la serviciile energetice, în special la cele ecologice provenite din surse regenerabile, este o exigență de bază a dezvoltării durabile.

O consecință de necontestat a industrializării statelor, o reprezintă dependența din ce în ce mai mare a economiilor lumii de resursele energetice epuizabile ale planetei.

Întreaga economie mondială depinde încă în mare măsură de petrol ca resursă centrală de energie, iar lupta pentru resurse energetice domină geopolitica secolului XXI, ducând de multe ori la instabilitate politică în unele state. Considerate cândva ca fiind nepuizabile, resursele energetice și de materii prime sunt în general limitate și repartizate neuniform pe întinderea Terrei. De altfel, există și o lege a rarității resurselor, care constă în aceea că volumul, structura și calitatea resurselor economice și a bunurilor, se modifică mai încet decât volumul, structura și intensitatea nevoilor umane. În ultimii ani, problema epuizării resurselor energetice și a securității energetice domină agendele conducătorilor de state. Spectrul epuizării în următorii ani a resurselor energetice a constituit un serios semnal de alarmă și a dus la identificarea posibilităților de substituie a resurselor epuizabile, diminuarea dezechilibrelor de mediu determinate de exploatarea, prelucrarea și utilizarea resurselor folosite până acum.

Acest semnal de alarmă a determinat omenirea să opereze cu un nou concept, conceptul de securitate energetică. Pentru cei mai mulți specialiști, securitatea energetică înseamnă producerea energiei necesare în propria țară și o dependență cât mai redusă de importuri. Conceptul de securitate energetică vizează în principal dezvoltarea durabilă prin identificarea și exploatarea unor surse alternative de energie, reducerea poluării mediului, re tehnologizarea și modernizarea rutelor de transport existente.

*La finele elaborării lucrării putem concluziona că:*

- există o varietate de aplicații ce utilizează energia electrică produsă de către celulele solare pornind de la aparate de uz comun și ajungând până la tehnica spațială;
- necesitatea utilizării panourilor solare este într-o creștere considerabilă;

- tehnologiile sunt într-o mare schimbare și practic nici un domeniu nu este separat de tehnologii, de aici rezultă că obiectele de studiu fizica și informatica au o importanță foarte mare pentru viitor.

Deși proiectul pe care l-am efectuat este un lucru destul de sofisticat și complicat, am acordat o mare atenție calității de a ”culege” energia solară. Pe tot parcursul proiectului au fost comise mari schimbări ca în cadrul programului, design-ului. În cadrul programului a suferit cele mai mari schimbări, aproximativ de șapte ori a fost schimbat programul parțial sau chiar total. În cadrul primului program nu am luat în calcul al doilea servo-motor, programul a fost scris doar pentru un motor. În cazul celui de-al doilea program, nu folosea toată puterea motoarelor, viteza era foarte mică. În al treilea program a fost greșit programată polaritatea motoarelor și setarea greșită a fotorezistoarelor. În cadrul celorlalte încercări a fost comise greseli mai puțin importante dar care mă lăsau fără somn.

În cadrul design-ului s-au comis schimbări în forma bateriei solare, variantele au fost de a o asambla într-o formă rotundă ca floarea soarelui sau ovală. Versiunea finală este forma dreptunghiulară unde în centru sunt amplasate fotorezistoarele.

Cele mai mari greutăți le-am întâlnit la sudarea celulelor solare deoarece aceste sunt foarte fragile având un strat subțire de protecție. Doar o simplă presiune asupra celulei solare duce la deteriorarea ei. Comandând celulele solare, din cauza fragilității lor, majoritatea au ajuns într-o stare nefuncțională.

La fel am întâlnit probleme când ciocanul de topit avea o temperatură mare, acesta la fel strica celula. În timpul sudării celulelor cu sacaza dacă foloseam prea multă sacază aceasta se revărsa pe suprafața celulei solare și într-un final suprafața dată nu va produce energie.

Timpul oferit acestui proiect a fost o perioadă destul de lungă (din septembrie 2016). În acest timp am creat, asamblat, programat și experimentat panoul solar. În prima lună am început comandarea, procurarea și acumularea pieselor și materialelor necesare. Unele piese au fost comandate de pe magazinele on-line ca [www.aliexpress.com](http://www.aliexpress.com) și [www.ebay.com](http://www.ebay.com).

Aflându-mă într-o strânsă legătură cu panoul pe care l-am creat, adică lucrând asupra panoului practic și zi și noapte am hotărât să-i dau un nume, panoul ”**Freenergy**”, ceea ce ar însemna energie gratis.

Reieșind din algoritm, panoul solar ”freenergy” creează 12V.

Pentru încărcarea unui telefon este nevoie doar de 5V.

Pentru încărcarea unui acumulator de la automobil, amperajul caruia este de 90ah, este nevoie de 4-5 ore.

Panoul solar ”freenergy” primește 80% din razele solare, aceasta datorită că este asamblată și programată pe când panourile solare clasice primesc doar 40% din razele soarelui.

Într-un final, analizând avantajele și dezavantajele căilor de obținere și întreținere cu electricitate, fiecare își poate alege varianta optimă pentru care o poate utiliza. Eu cred că acest proiect ar fi un bun exemplu elevilor pentru a conștientiza cât de importante sunt aceste două discipline, fizica și informatica, în zilele de azi. Acesta fiind ”o mică părticică” din ceea ce se întâmplă cu tehnologiile și lumea din jurul nostru.

## Bibliografie

1. <http://www.ebay.com/itm/1KW-WHOLE-3x6-Solar-Cells-DIY-KIT-TAB-Wire-BUS-FLUX-/170869598748?hash=item27c89f2a1c:m:mHidtguO7bs8xQDXbj5AeiA>
2. [www.arduino.md](http://www.arduino.md)
3. [https://ru.aliexpress.com/item/Free-Shipping-100pcs-Photo-Light-Sensitive-Resistor-Photoresistor-Optoresistor-5mm-GL5528-100-new-original/1937165418.html?spm=2114.03020208.3.403.DzNwW3&ws\\_ab\\_test=searchweb0\\_0%252Csearchweb201602\\_3\\_10065\\_10068\\_10069\\_10017\\_10080\\_10082\\_10081\\_10060\\_10061\\_10062\\_10039\\_10056\\_10055\\_10037\\_10054\\_10059\\_10032\\_10078\\_10079\\_10077\\_10073\\_10070\\_421\\_420\\_10052\\_10053\\_10050\\_10051%252Csearchweb201603\\_1&btsid=6fd4c807-853d-4a5c-906a-6dea08a0cc5f&aff\\_platform=aaf&cpt=1491964466616&sk=VnYZvQVf&aff\\_trace\\_key=8c34b2dfe813417a8a4b4d035c3a334f-1491964466616-02987-VnYZvQVf](https://ru.aliexpress.com/item/Free-Shipping-100pcs-Photo-Light-Sensitive-Resistor-Photoresistor-Optoresistor-5mm-GL5528-100-new-original/1937165418.html?spm=2114.03020208.3.403.DzNwW3&ws_ab_test=searchweb0_0%252Csearchweb201602_3_10065_10068_10069_10017_10080_10082_10081_10060_10061_10062_10039_10056_10055_10037_10054_10059_10032_10078_10079_10077_10073_10070_421_420_10052_10053_10050_10051%252Csearchweb201603_1&btsid=6fd4c807-853d-4a5c-906a-6dea08a0cc5f&aff_platform=aaf&cpt=1491964466616&sk=VnYZvQVf&aff_trace_key=8c34b2dfe813417a8a4b4d035c3a334f-1491964466616-02987-VnYZvQVf)
4. <https://www.acrilat.md/>
5. <https://www.youtube.com/watch?v=UQyiuxo1Wvo>
6. [www.aliexpress.com](http://www.aliexpress.com)
7. [www.ebay.com](http://www.ebay.com)
8. <http://proiectareinstal.ro/2010/01/20/istoria-panourilor-solare-ii-1920-prezent/>
9. <http://proiectareinstal.ro/2010/01/12/istoria-panourilor-solare-i-1760-1920/>
10. <http://www.romstal.md/panou-fotovoltaiac-putere-panou-250-w-p3296678.html>