

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ С СОЛНЕЧНЫМИ ПАНЕЛЯМИ

А.П. Корнеев¹, Итонг Нью²

¹Беларусь, Белорусско-Российский университет,

²Китай, Аньянский технологический , провинция Хэнань

***Аннотация.** Рассмотрена солнечная энергия. Моделирование выполнено в MATLAB. Представлена модель системы с солнечными панелями в MATLAB/SIMULINK. Представлена программа в MATLAB/SIMULINK для расчета вольт-ваттных характеристик и характеристики, полученные в результате моделирования.*

***Ключевые слова:** солнечная энергия. моделирование, MATLAB. вольт-ваттные характеристики.*

Солнечная энергия является источником тепла и света. Фотогальванический солнечный элемент использует полупроводниковую технологию для получения электрического тока из солнечной энергии, который может быть сохранен в батарее для последующего использования или использован немед-

ленно. Достоинством использования солнечной энергии является то, затраченная энергия получена от внешнего бесплатного источника – солнца [1].

Моделирование выполнено в MATLAB. MATLAB – это программное обеспечение для бизнес-математики, разработанное MathWorks. Он используется в анализе данных, беспроводной связи, глубоком обучении, обработке изображений и компьютерном зрении, обработке сигналов, количественных финансах и управлении рисками, робототехнике, системах управления и других областях [2].

На рисунке 1 показано, как построить кривую мощность – напряжение для солнечной батареи. Понимание кривой мощность – напряжение важно для проектирования инвертора. В идеале солнечная батарея всегда должна работать на пиковой мощности, учитывая уровень излучения и температуру панели.

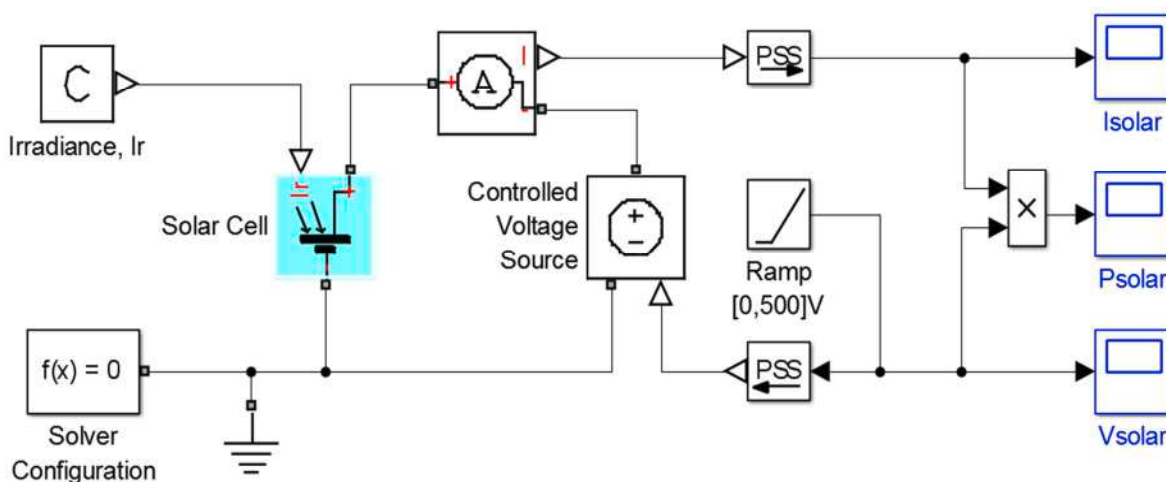


Рис. 1. Модель системы с солнечными панелями в MATLAB/SIMULINK

Программа:

```

irradianceVec = [200 500 1000];
temperatureVec = [20 40];
open_system('elec_solar_characteristics')
powerMat = zeros(121,6);
index = 0; legend_info = cell(1,6);
for temperature = temperatureVec
    for irradiance = irradianceVec
        index = index+1;
        sim('elec_solar_characteristics')
        powerMat(:,index) = P.signals.values;
        legend_info{index} = ['T=' num2str(temperature) '^{\o}C, Ir='
num2str(irradiance) 'W/m{^2}'];
    end
end
vVec = V.signals.values;
h_elec_solar_characteristics = figure;

```

```

plot(vVec,powerMat);
axis([0 450 0 2500]) % Only show positive power results
grid on
xlabel('Output voltage, V')
ylabel('Output power, W')
legend(legend_info,'Location','NorthWest')
[Pmax,idx] = max(powerMat);
V_Pmax = vVec(idx);
powerTable = reshape(Pmax',[3,2]);
voltageTable = reshape(V_Pmax,[3,2]).

```

Результаты моделирования системы солнечных батарей.

Кривые вольт-ваттных характеристик системы показаны на рисунке 2.

При моделировании не учитывалась возможность частичного затемнения поверхности солнечного модуля.

Это ограничение позволяет применять классические аналитические выражения.

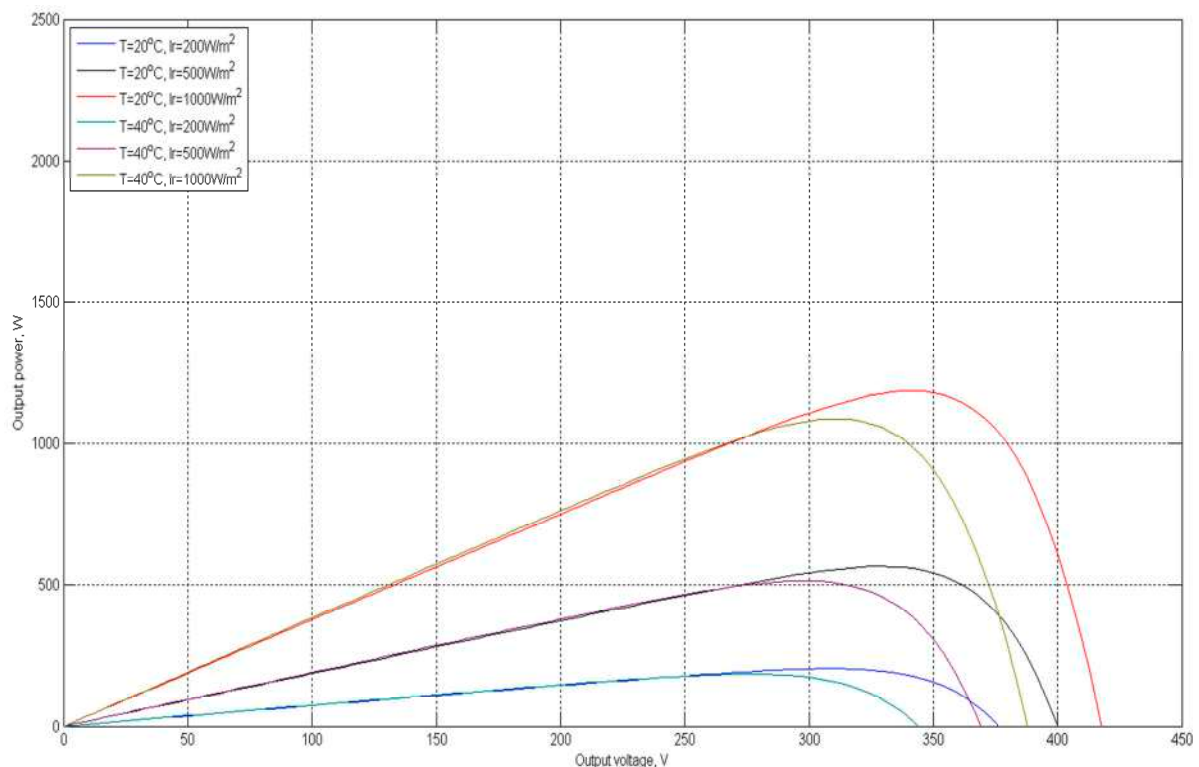


Рис. 2. Кривые вольт-ваттной характеристики системы

На рисунке 3 приведено семейство вольт-амперных характеристик при постоянной температуре 25 °С и переменной солнечной радиации от 250 до 1000 Вт/м² с шагом 250 Вт/м².

Кривые ВАХ при аналогичных условиях моделирования можно увидеть на рисунках 3–4.

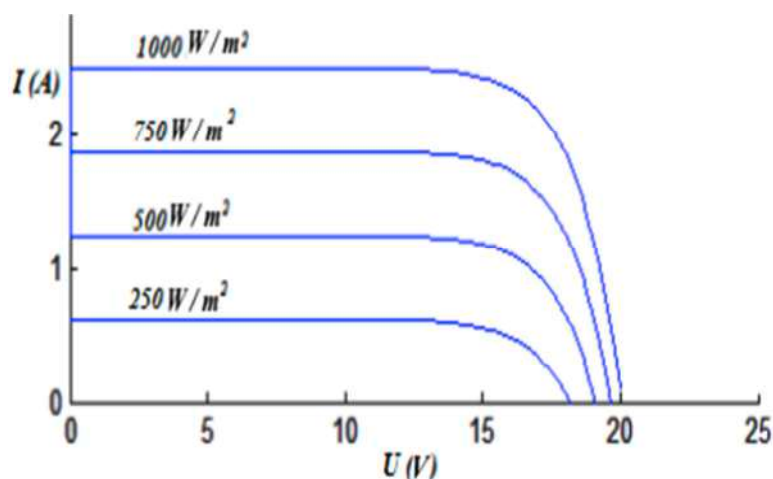


Рис. 3. Семейство вольт-амперных характеристик при различных уровнях солнечной радиации

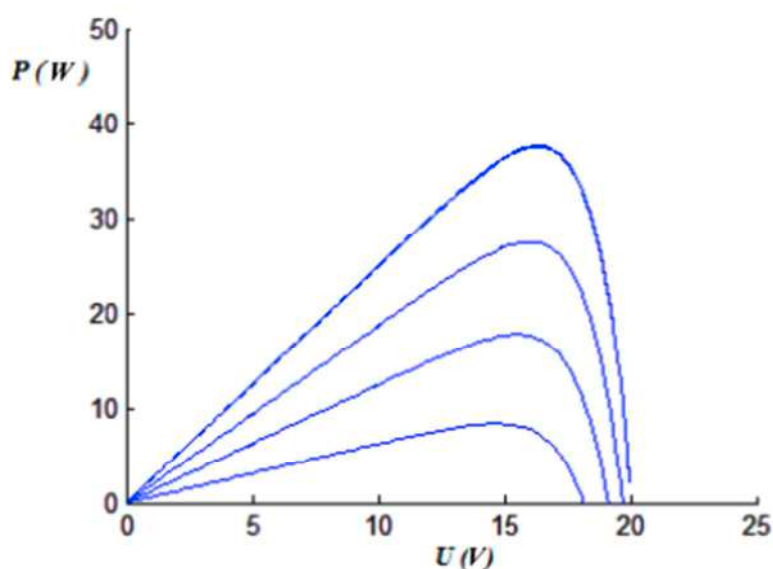


Рис. 4. Семейство вольт-ваттных характеристик при различных уровнях солнечной радиации

Реализованная модель фотоэлектрического модуля в среде MATLAB позволяет исследовать вольт-амперные характеристики фотоэлектрического модуля в соответствии с изменяющимися параметрами внешней среды.

В среде MATLAB реализована модель фотоэлектрического модуля, который позволяет исследовать характеристики заданных модулей в соответствии с изменяющимися условиями окружающей среды и параметрами рассматриваемой системы.

Литература

1. Солнечная энергетика : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению «Электроэнергетика» / В. И. Виссарионов [и др.]. – Москва : Издательство МЭИ, 2008. – 276 с.
2. Герман-Галкин, С. Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в MATLAB 6.0 : учебное пособие / С. Г. Герман-Галкин. – Санкт-Петербург : Корона принт, 2001. – 320 с.