

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ВЫРАБОТКУ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Аксёнов Олег Дмитриевич

*магистрант,
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники,
Республика Беларусь, г. Минск*

Пригара Юрий Александрович

*магистрант,
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники,
Республика Беларусь, г. Минск*

Листратенко Владислав Викторович

*студент,
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники,
Республика Беларусь, г. Минск*

Хорошко Виталий Викторович

*научный руководитель, канд. техн. наук, доц. кафедры ПИКС,
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники,
Республика Беларусь, г. Минск*

*Работа выполнена при поддержке Белорусского республиканского фонда
фундаментальных исследований договор № Т19М-037.*

АННОТАЦИЯ

В статье представлены результаты влияния атмосферного параметра температуры на интенсивность излучения. Установлены взаимосвязь целевой функции от параметра атмосферы температуры. Установлено, что температура коррелирует с интенсивностью солнечного излучения при более высоких значениях с коэффициентом корреляции $k = 0.79$.

ABSTRACT

The article presents the results of the influence of the atmospheric temperature parameter on the radiation intensity. The relationship between the objective function

and the temperature parameter of the atmosphere has been established. It was found that the temperature has a high correlation with the intensity of solar radiation $k = 0.79$.

Ключевые слова: солнечные элементы, температура, ВИЭ, интенсивность солнечного излучения, напряжение холостого хода.

Keywords: solar cells, temperature, renewable energy sources, solar radiation intensity, no-load voltage.

Введение

Развитие электронных систем на возобновляемых источниках энергии (ВИЭ) позволило выделить данный класс источников энергии в отдельную отрасль энергетики [1]. Среди многочисленных ВИЭ перспективным направлением являются солнечные электростанции (СЭС) [2]. Главным недостатком СЭС является высокая зависимость вырабатываемой мощности от уровня инсоляции и атмосферных параметров. В данной статье представлены результаты температуры, напрямую влияющей на выработку электроэнергии СЭС. В качестве данных для создания модели выработки были использованы результаты, расположенные на платформе «Open Power System Data» [3].

Результаты и их обсуждение

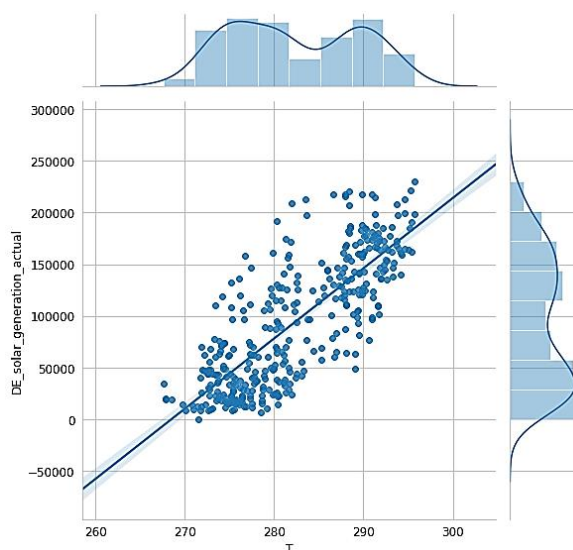


Рисунок 1. Зависимость целевой функции от температуры

Результаты, представленные в «Open Power System Data» являются почасовыми. Для выявления взаимосвязи выработки солнечных панелей с температурой смоделированы попарные зависимости. Основными информационными параметрами были: T температура на высоте h_1 , К. Данный параметр в той или иной степени влияет на целевую функцию «DE_solar_genetation_actual».

Исходя из графика, представленного на рисунке 1, видно, что температура не имеет высокой корреляции с интенсивностью солнечного излучения. Температура коррелирует с интенсивностью солнечного излучения при более высоких значениях: если температура имеет большие значения, интенсивность солнечного излучения, вероятно, будет высокой. Однако, если температура низкая, интенсивность солнечного излучения демонстрирует более значительную разницу между высокими и низкими значениями. Это можно объяснить с одной стороны температурной зависимостью напряжения холостого (U_{oc}) солнечных модулей, когда низким температурам соответствует более высокие значения U_{oc} [4]:

$$U_{oc} = \frac{\Delta T_1 \cdot TK(U_{oc})}{100\%} \cdot U_{oc} + U_{oc},$$

где: ΔT_1 – минимально возможная температура эксплуатации солнечной панели;

$TK(U_{oc})$ – температурный коэффициент по напряжению, который равен $-0,31$ (% / °C);

U_{oc} – напряжение холостого хода.

С другой стороны, летом высокая температура как правило коррелирует с высокими значениями инсоляции, в то время как зимой солнечным дням соответствует морозная погода с высокой степенью прозрачности атмосферы.

Заключение

Коэффициент корреляции, который получен между температурой и интенсивностью солнечного излучения, равный 0.79 . Температура коррелирует с интенсивностью солнечного излучения при более высоких значениях: если

температура имеет большие значения, интенсивность солнечного излучения, вероятно, будет высокой, но, если температура низкая, интенсивность солнечного излучения демонстрирует более значительную разницу между высокими и низкими значениями.

Список литературы:

1. Gielen D., Boshell F., Saygin D., Bazilian M.D., Wagner N., & Gorini R. (2019). The role of renewable energy in the global energy transformation. *Energy Strategy Reviews*, 24, 38–50. doi:10.1016/j.esr.2019.01.006.
2. Andreani L.C., Bozzola A., Kowalczewski P., Liscidini M., & Redorici L. (2018). Silicon solar cells: toward the efficiency limits. *Advances in Physics: X*, 4(1), 1548305. doi:10.1080/23746149.2018.1548305.
3. Open data platform [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://doi.org/10.25832/time_series/2019-06-05.
4. Help for engineer [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://h4e.ru/nizkovoltnaya-apparatura/148-chto-neobkhodimo-znat-dlya-vybora-solnechnykh-panelej>.