

## ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ТА ЕКОНОМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ ІЗ СОНЯЧНИМИ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМИ SYSTEM ADVISOR MODEL

Тоберт М. Ю., аспірант, e-mail: [tobert.mikhail@gmail.com](mailto:tobert.mikhail@gmail.com)

Науковий керівник д.т.н., проф. Мороз О. М.

Державний біотехнологічний університет

У 2022 році відновлювані джерела енергії (ВДЕ) забезпечили 30 % виробництва електроенергії у світі, і за прогнозами ця частка виросте до 50 % до 2030 року [1]. Майже 95 % цього зростання відбувається за рахунок сонячної фотоелектричної енергії та вітру, частка вітрової та сонячної фотоелектричної енергії в загальному виробництві зростає з 12 % до 30 %. Використання сонячних електростанцій (СЕС) в енергетичних системах вимагає проведення техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) проєктів, щодо їх технічної, економічної та фінансової доцільності, яке не можливе без використання програмних продуктів. Одним із таких потужних інструментів для моделювання та аналізу є безкоштовна програма System Advisor Model (SAM) [2]. Визначення можливостей цієї програми та правильне її використання значно покращує результативність досліджень.

Метою є проведення дослідження щодо вивчення можливостей програми SAM для прогнозування та визначення оптимальних розмірів та режимів роботи електричних систем із сонячними електростанціями.

Розробка проєкту СЕС за допомогою програми SAM починається з вибору нового проєкту (Start a new project) за таким вкладками: Photovoltaic – Detailed PV Modul – Distributed – Photovoltaic. Програма надає можливість вибору місця розташування та інформацію про сонячні ресурси (Location and Resource), ці дані є в базі програми і визначаються за координатами місця розташування СЕС, використовуючи статистичні дані за минулі роки спостережень Національної бази даних сонячної радіації (NSRDB) [3]. Програма також надає можливості вибору модулів та інверторів з їх повними характеристиками з бази SAM. Якщо конкретний модуль відсутній в базі, його можна додати самостійно ввівши його технічні характеристики за наступними вкладками: Module – СЕС Performance Model with User Entered Specifications і після чого отримати вольт-амперну характеристику модуля. Те ж саме можна зробити і з власним інвертором, якщо він відсутній в базі SAM, ввівши його технічні характеристики вручну за наступними вкладками: Inverter – Inverter Datasheet. В закладці System Design визначаються параметри СЕС по постійному та змінному струмах. Також у цій закладці визначається конфігурація станції, а також вибирається орієнтація модулів і коефіцієнт покриття поверхні землі (ground coverage ratio – GCR) для наземних СЕС. Програма крім технічних параметрів СЕС також дозволяє визначити економічні показники, для цього при моделюванні СЕС необхідно вказати фінансові параметри, зокрема капітальні витрати, витрати на монтаж СЕС та безпосередньо самі експлуатаційні витрати під час роботи станції, дохід від “зеленого” тарифу у вигляді Power Purchase Agreement (PPA).

Таким чином, вказавши всі необхідні вихідні дані можна отримати річну, місячну та погодинну продуктивність, коефіцієнт використання встановленої потужності, Levelised Cost of Energy (LCOE), net present value (NPV), окупність СЕС та її дохід. Використання програми SAM дозволяє змоделювати як технічні характеристики, так і економічні показники роботи СЕС, що забезпечує важливою інформацією інженерів, аналітиків та науковців, щодо прийняття доцільності будівництва та режимів експлуатації сонячних електростанцій.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. World Energy Outlook 2023. URL: <http://surl.li/rhkmm>.
2. System Advisor Model (SAM). URL: <http://surl.li/qzlxo>.
3. The National Solar Radiation Database. URL: <http://surl.li/rdblpl>.