

ООО «ЭНЕРГОСОЛАР»

Программное обеспечение

«СП ЭНЕРГОСОЛАР»



система прогнозирования

**ЭНЕРГО
СОЛАР**

Функциональное описание

(для версии ПО 1.0)

2022 г.

Функциональное описание программы «СП ЭНЕРГОСОЛАР»

ПО «СП ЭНЕРГОСОЛАР» реализует модель краткосрочного почасового прогнозирования выработки (горизонт прогнозирования – «на сутки вперёд») произвольной солнечной электростанции (ориентация фотоэлектрических панелей: южная, солнечный трекер - отсутствует) на основании зависимости величины солнечного излучения, достигшего плоскости фотоэлектрической панели, от прозрачности атмосферы (формула Бугера), с учётом данных о состоянии генерирующего оборудования СЭС.

Плотность энергии солнечного излучения, достигающего атмосферы Земли, известна, и составляет в среднем $1,367 \text{ кВт/м}^2$ (солнечная постоянная). Это излучение ослабляется в атмосфере путём отражения от облаков, а также путём поглощения и рассеяния пропорционально количеству поглощающих и рассеивающих частиц на его пути, которое в свою очередь зависит от плотности атмосферы и её оптической массы, т.е. от длины пути лучей сквозь атмосферу.

Исходными данными для алгоритма прогнозирования являются:

- 1) географические координаты места локации СЭС (широта, долгота);
- 2) угол наклона фотоэлектрических панелей;
- 3) конфигурационные данные СЭС (общее количество инверторов, номинальная мощность единичного инвертора, общая установленная мощность СЭС, количество инверторов, находящихся в работе, а также инверторов, имеющих ограничение мощности);
- 4) расчётные величины, определяющие характер движения Солнца (значения высоты и угла стояния Солнца в конкретную дату и конкретное время для конкретной СЭС);
- 5) температурные коэффициенты фотоэлектрических модулей, установленных на солнечной электростанции;
- 6) прогностические данные о величине облачности на трёх ярусах (высоком, среднем, нижнем), каждый из которых обладает своим (усреднённым) коэффициентом отражения (альбедо);
- 7) прогностические данные о температуре и относительной влажности воздуха;
- 8) прогностические данные об интенсивности возможных осадков и скорости ветра.

Все прогностические данные берутся из открытых источников. Обеспечивается их автоматизированный сбор, хранение, первичная обработка.

Расчётными данными, формируемыми внутри алгоритма прогнозирования, являются:

- 1) оптическая масса атмосферы, определяемая геометрией прохождения солнечных лучей;
- 2) коэффициенты прозрачности атмосферы в определённые часы, которые зависят от сезона, температуры и влажности;
- 3) коэффициенты снижения общей эффективности фотоэлектрических панелей в результате деградации фотоэлектрических модулей;
- 3) итоговая прогнозируемая почасовая выработка СЭС.

Представленный алгоритм прогнозирования выработки универсален для всех типов, применяемых ФЭМ и позволяет учитывать внешние условия, влияющие на эффективность выработки солнечной электростанции, а также деградацию ФЭМ в процессе эксплуатации.