

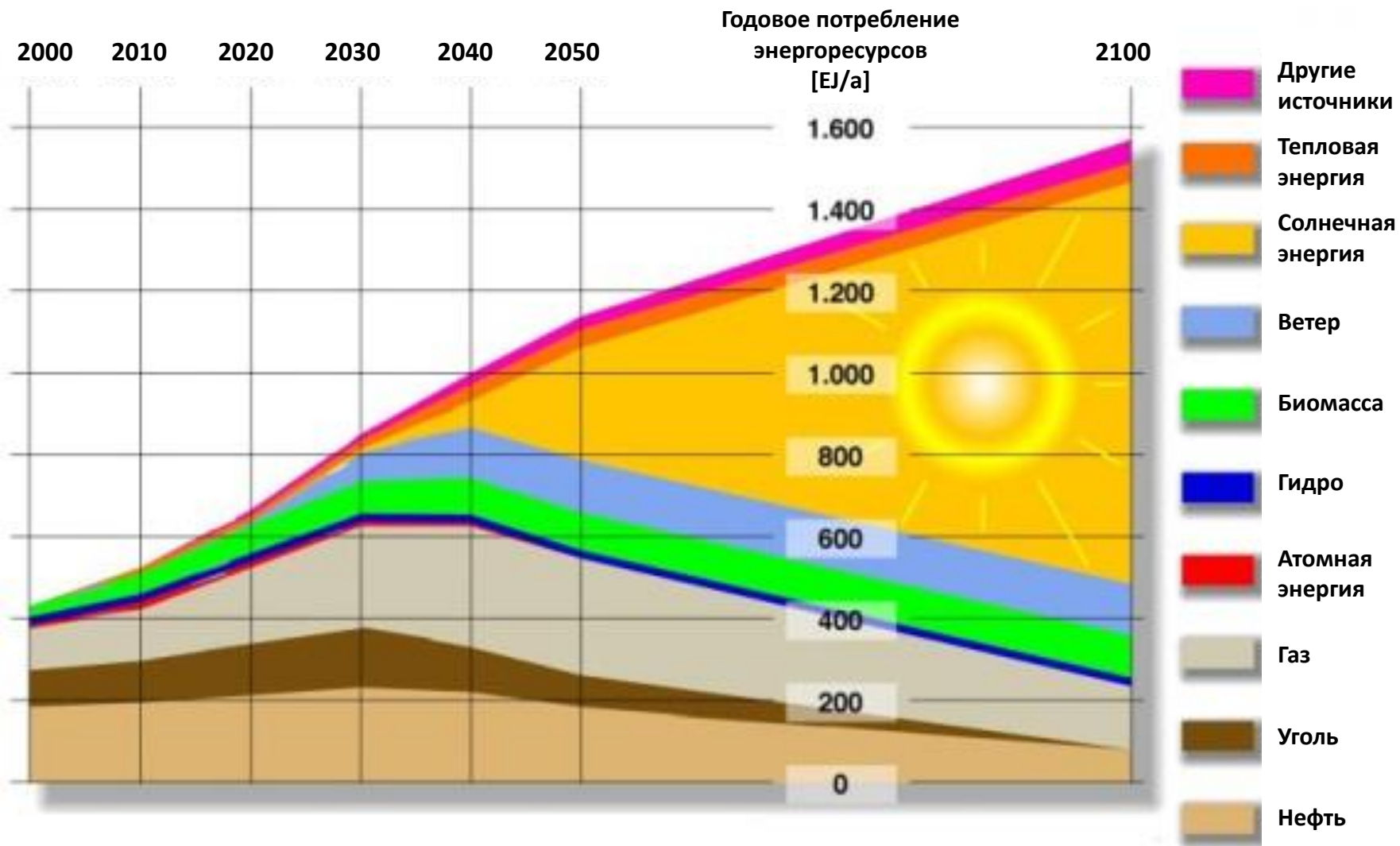
**ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ СЕТЕВЫХ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ  
НА ПРИМЕРЕ ФЭС МОЩНОСТЬЮ 150кВт УСТАНОВЛЕННОЙ  
НА КРЫШЕ ГТК РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**д.т.н., профессор Мирзабаев А.М.**

**г. Ташкент**

**31 января 2023 года**

# ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ ДО 2100 ГОДА



# ГОДОВОЙ ПРИХОД ПРЯМОГО СОЛНЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА НОРМАЛЬНУЮ К СОЛНЕЧНЫМ ЛУЧАМ ПОВЕРХНОСТЬ

Регионы	$\Sigma q$ , кВт час/м <sup>2</sup>	n, часы
Север Республики (Республика Каракалпакстан, Хорезмская область и север Навоийской области)	1900 - 2100	2900 - 3000
Юг Республики (Кашкадарьинская и Сурхандарьинская области)	1900 - 1960	2950 - 3050
Ферганская долина (Ферганская, Андижанская и Наманганская области)	1500 - 1550	2650 - 2700
Зеравшанская долина (Самаркандская, Джизакская, Бухарская области и юн Навоийской области)	1910 – 1980	2930 - 3000
г. Ташкент	1943	2852

Данные получены в результате обработки многолетних актинометрических данных. Журнал «Гелиотехника», выпуск №1, 2012 г.



## ООО «MIR SOLAR»

- ОСНОВАНА В 1999 ГОДУ. С 2006 ГОДА ЗАНИМАЕТСЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ
- УСПЕШНО РЕАЛИЗОВАНЫ БОЛЕЕ 5000 ПРОЕКТОВ
- ИМЕЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ЛИНИЮ ПО ВЫПУСКУ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 10 МВТ В ГОД
- В 2023 ГОДУ ПЛАНИРУЕТСЯ ЗАПУСК НОВОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЛИНИИ ПО ВЫПУСКУ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 70 МВТ В ГОД
- ИМЕЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ЛИНИЮ ПО ВЫПУСКУ СОЛНЕЧНЫХ ГЕЛИОКОЛЛЕКТОРОВ НЕ МЕНЕЕ 10 000 ЕДИНИЦ В ГОД

## ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «MIR SOLAR»:



ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОНОМНЫХ, СЕТЕВЫХ И ГИБРИДНЫХ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ



ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО СИСТЕМ ГАРАНТИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ



ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО СОЛНЕЧНЫХ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ СУБЪЕКТОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА



ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО СОЛНЕЧНЫХ СИСТЕМ ВОДОНАГРЕВА



ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПОСТАВКА ЗАРЯНЫХ СТАНЦИЙ

# НАШИ ПАРТНЁРЫ В СФЕРЕ РАЗВИТИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ:



Министерство  
здравоохранения  
Республики Узбекистан



ЎЗБЕКISTON RESPUBLIKASI  
ЭНЕРГЕТИКА ВАЗИРЛИГИ



ЎЗБЕКISTON RESPUBLIKASI OLIY VA  
O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI



# ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ



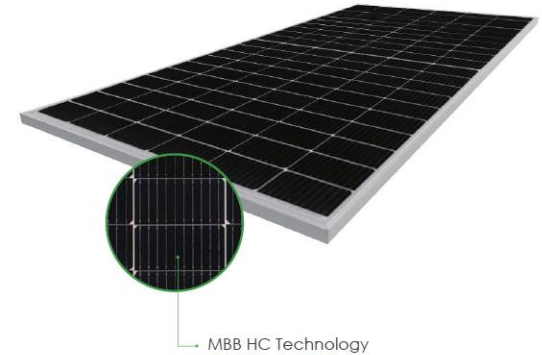
# АНАЛИЗ РАБОТЫ ФЭС МОЩНОСТЬЮ 150кВт УСТАНОВЛЕННОЙ НА КРЫШЕ ГТК РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН



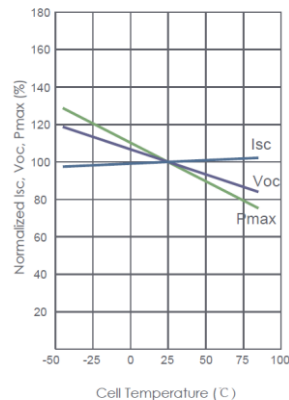


# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФЭС

**JinKO** Solar  
Building Your Trust in Solar



- НОМИНАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ ФЭС STC\* – 150 КВТ;
- СОЛНЕЧНЫЕ ПАНЕЛИ «JINCO SOLAR» – 334 ШТ.;
- ИНВЕРТОР «HUAWEI SUN2000 60KTL» – 3 ШТ..



\*STC (standard test conditions) – стандартные тестовые условия, отражающие работу солнечной панели.

Основные условия:

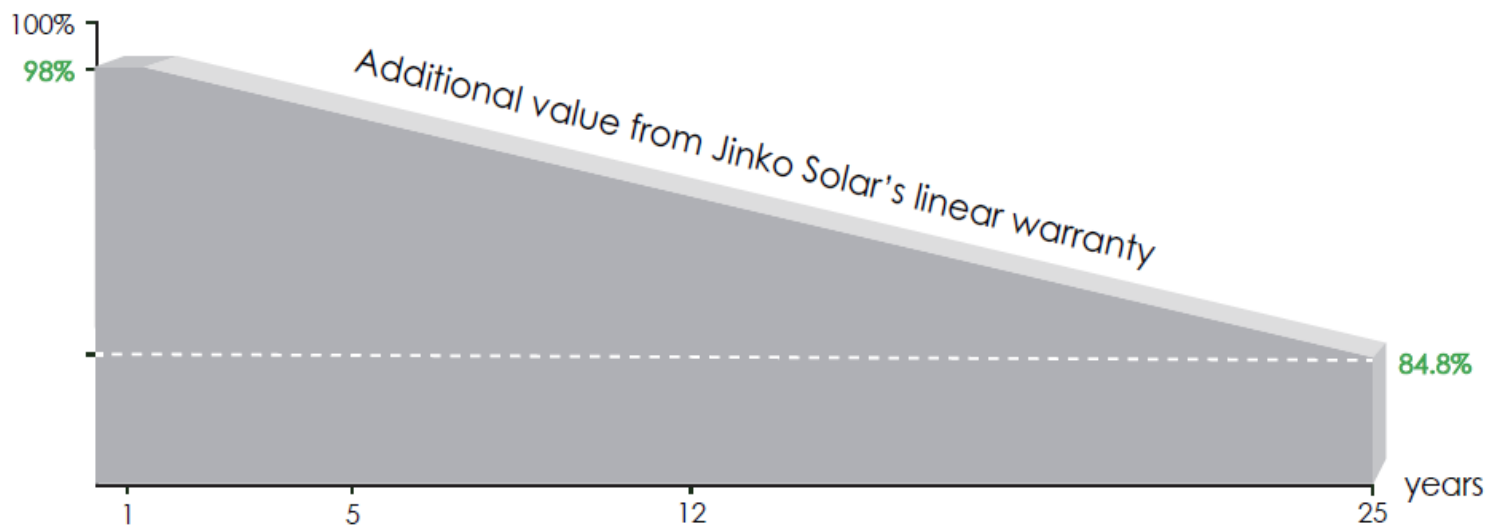
- Уровень солнечной радиации 1000 Вт/м<sup>2</sup>;
- Температура солнечной ячейки – 25 °С.

# ДЕГРАДАЦИЯ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ

Во время расчета прогнозируемой величины выработки электроэнергии необходимо учитывать что солнечные панели, как и любое другое оборудование, подвержено деградации.

Деградация солнечных панелей «**JINCO SOLAR**» составляет **не более 0,55%** в год.

**За 25 лет** деградация солнечных панелей составит **не более 15%**.



# ПРОГНОЗ ПО ВЫРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Расчет ожидаемого годового объема выработки электроэнергии был произведен в программно-техническом комплексе PVsyst и составляет **246,8 МВт\*час/год.**

	<b>T_Amb</b> °C	<b>GlobInc</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>GlobEff</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>E_Grid</b> MWh	<b>PR</b> ratio
<b>January</b>	0.29	70.5	69.5	10.15	0.952
<b>February</b>	2.09	66.6	65.5	9.43	0.936
<b>March</b>	4.88	131.5	129.4	17.99	0.905
<b>April</b>	17.15	199.2	195.8	25.75	0.855
<b>May</b>	21.28	201.7	197.7	25.68	0.842
<b>June</b>	27.12	223.8	219.4	27.66	0.817
<b>July</b>	28.48	236.4	231.8	29.05	0.813
<b>August</b>	27.47	246.3	241.8	30.10	0.808
<b>September</b>	20.23	205.8	202.5	26.25	0.844
<b>October</b>	13.24	137.4	135.5	18.27	0.879
<b>November</b>	4.63	98.4	97.1	13.60	0.914
<b>December</b>	2.17	89.8	88.7	12.84	0.946
<b>Year</b>	14.15	1907.2	1874.7	246.75	0.856

T\_Amb – усредненная температура окружающей среды, °C;

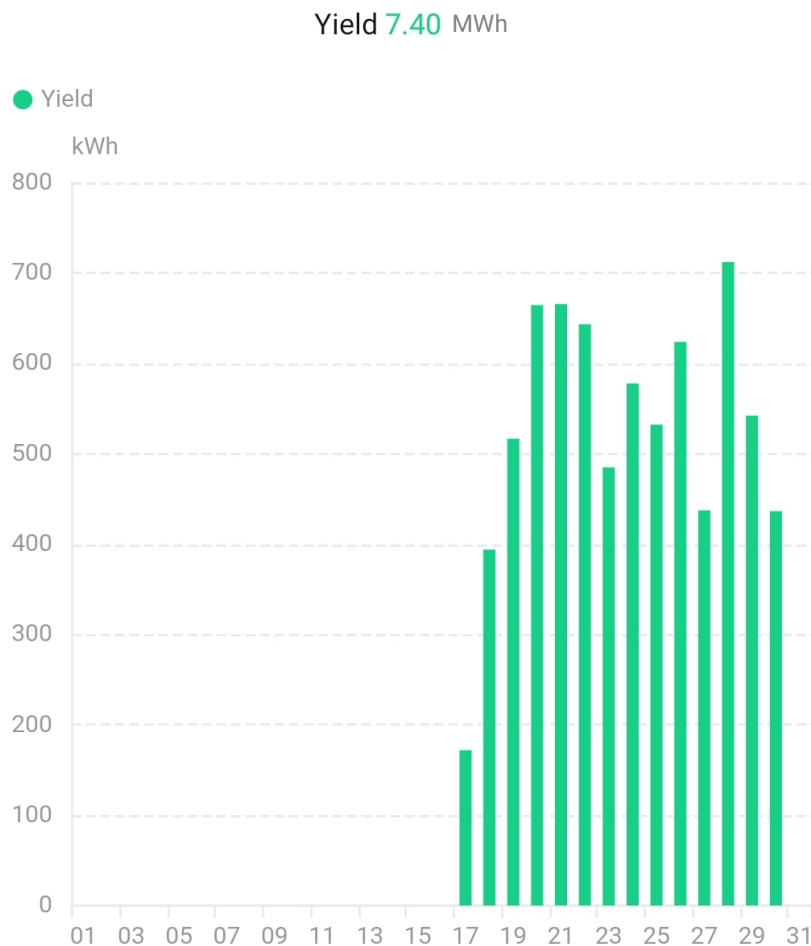
GlobInc – объем солнечной энергии на поверхность, кВт\*час/м<sup>2</sup>;

GlobEff – объем солнечной энергии с учетом корректирующих факторов, кВт\*час/м<sup>2</sup>;

E\_Grid – объем электроэнергии вырабатываемый ФЭС, МВт\*час;

PR – КПД ФЭС с учетом запыления, температуры и т.д.

# ПОКАЗАТЕЛИ ФЭС В ПЕРИОД С 17 ПО 30 ЯНВАРЯ 2023 Г.

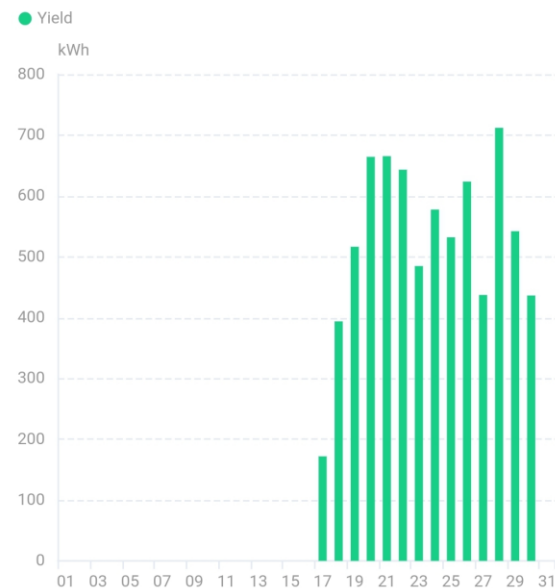
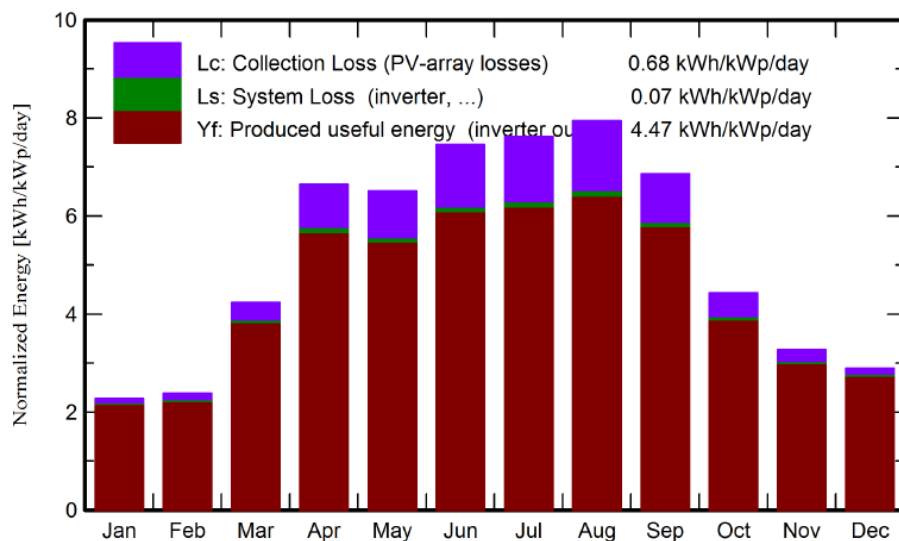


Благодаря правильному проектированию системы и погодным условиям ФЭС за 14 дней выработала 7,4 МВт\*час электроэнергии, что больше прогнозируемой величины (10,15 МВт\*час за весь месяц).

# ОЦЕНКА РАБОТЫ ФЭС ПО НОРМА-ЧАСАМ

Ожидаемый объем среднесуточной выработки электроэнергии можно оценить с помощью «норма-часов», т.е. по выработке электроэнергии приведенной к номинальной мощности ФЭС. Согласно таблице, в январе среднесуточная выработка электроэнергии равна выработке ФЭС в течение 2,2 часов при работе на полную мощность, т.е.  $2,2 \cdot 150 = 330$  кВт\*час.

В период с 18 января по 30 января суточная выработка ФЭС, приведенная к номинальной мощности ФЭС, составила от 2,7 до 4,7 часов, что существенно больше прогнозной величины в 2,2 часов и является одним из индикаторов качества выполненных работ.



# ОЦЕНКА РАБОТЫ ФЭС 28.01.2023

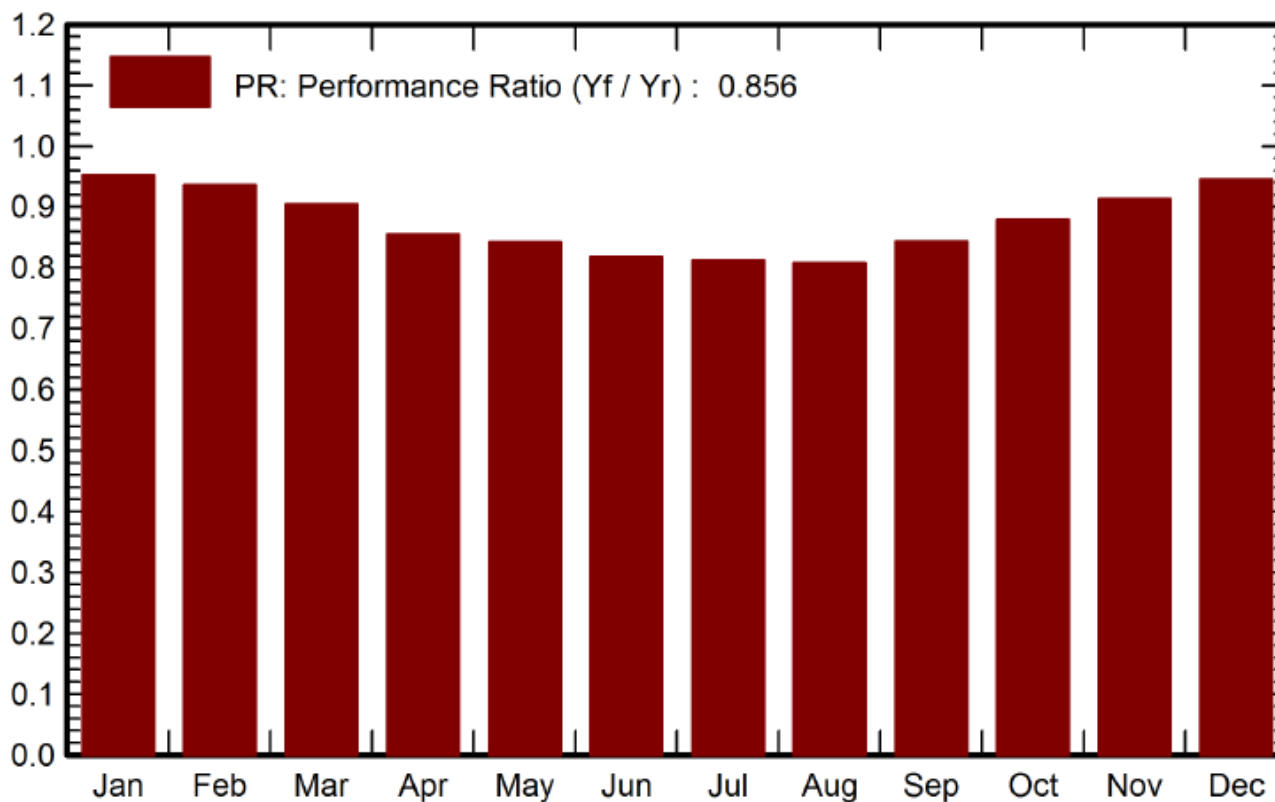
В январе пиковая мощность ФЭС составила 120 кВт, т.е. 80% от номинальной мощности ФЭС. Большой период времени уровень солнечной радиации не превышает 800 Вт/м<sup>2</sup>. Стабильный выход ФЭС на мощность 80% говорит об отсутствии потерь из-за проектных ограничений.



# ЗАВИСИМОСТЬ МОЩНОСТИ ФЭС ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

Необходимо отметить, что производительность фотоэлектрических панелей имеет обратную зависимость от температуры т.е. когда температура повышается КПД падает, когда понижается – растет.

Как видно из графика, КПД в летний период ниже, а в зимний период выше. Большая выработка электроэнергии летом объясняется длительностью светового дня



**Альтернативной энергии нет альтернативы.**