

В. А. Пушкарь, С. Е. Щеклеин

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург

pushva96@gmail.com

ОЦЕНКА СОЛНЕЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА В ТУРЦИИ

Исследована целесообразность замены генерации из сети солнечной энергетикой в Турции. Рассмотрено энергопотребление двух отелей Анталии, и на основе данных и расчётов составлены проекты строительства фотоэлектрической станции. Представлена выгода использования энергии солнца в данном регионе.

Ключевые слова: *фотоэлектрическая станция; электроэнергия.*

V. A. Pushkar, S. E. Shcheklein

Ural Federal University, Ekaterinburg

EVALUATION OF SOLAR POTENTIAL IN TURKEY

The feasibility of replacing generation from the grid by solar energy in Turkey was investigated. Namely, the energy consumption of two hotels in Antalya was dismantled, and on the basis of data and calculations construction projects of a photovoltaic station were composed. The benefits of using solar energy in this region are presented.

Keywords: *photovoltaic station; electricity.*

К 2023 году правительство Турецкой республики планирует значительно увеличить долю использования ВИЭ: повысить мощности ветровых станций почти в 10 раз, построить мощные геотермальные станции и солнечные электростанции, желая войти в мировую 10-ку ведущих стран по производству солнечной энергии.

Данные представлены в таблице: приход солнечной энергии, рассчитанный по [1] и [2], потребление электричества отелями и оплата тарифов [3], курсы валют [4].

Основные результаты расчетов

Месяц	Потребности, $Z_i/1000$ [долл.]	Нагрузка, H_i [МВт·ч]	Цена МВт·ч, M_i [долл.]	Выработка энергии с m^2 панели, C_i [кВт·ч]	Необходимая площадь солнечных панелей, S_i [m^2]
Январь	37,8	434,9	86,87	22,60	19242,71
Февраль	32,2	368,5	87,24	21,67	17004,38
Март	50,6	585	86,46	31,19	18753,47
Апрель	63,5	727,3	87,24	32,56	22334,50
Май	100,1	1147,7	87,24	39,34	29175,25
Июнь	149,6	1579,6	94,72	43,20	36563,96
Июль	190,7	2013,1	94,72	44,42	45321,86
Август	200,3	2232,0	89,73	41,29	54054,64
Сентябрь	156	1738,1	89,73	36,83	47194,53
Октябрь	116,4	1297,1	89,73	32,36	40079,25
За 10 мес.	1097	12123,2	89,37	345,5	32973

Расчет необходимой площади ФЭС для покрытия нагрузки при известном приходе солнечной энергии выполним по следующим формулам для каждого месяца, видимый результат представлен на рис. 1:

$$S_i = H_i / C_i \quad (1)$$

Для сравнения рассмотрим проекты по строительству двух ФЭС. Предполагая установленную мощность 100 Вт на m^2 , при стоимости полной реализации проекта ФЭС по усредненному показателю 2 долл. за ватт [1].

Финансовые затраты на проект составят:

$$P = S \cdot 100 \cdot 2, \text{ долл.} \quad (2)$$

Срок окупаемости:

$$\text{Ток} = P / \{Z_i + (S \cdot C_i \cdot M_i) + ND\}, \quad (3)$$

где $S \cdot C_i \cdot M_i$ – прибыль от выработки энергии, долл.; ND – сумма финансовых потребностей и экстополяция прибыли от выработки за

ноябрь и декабрь (январь и февраль), долл.

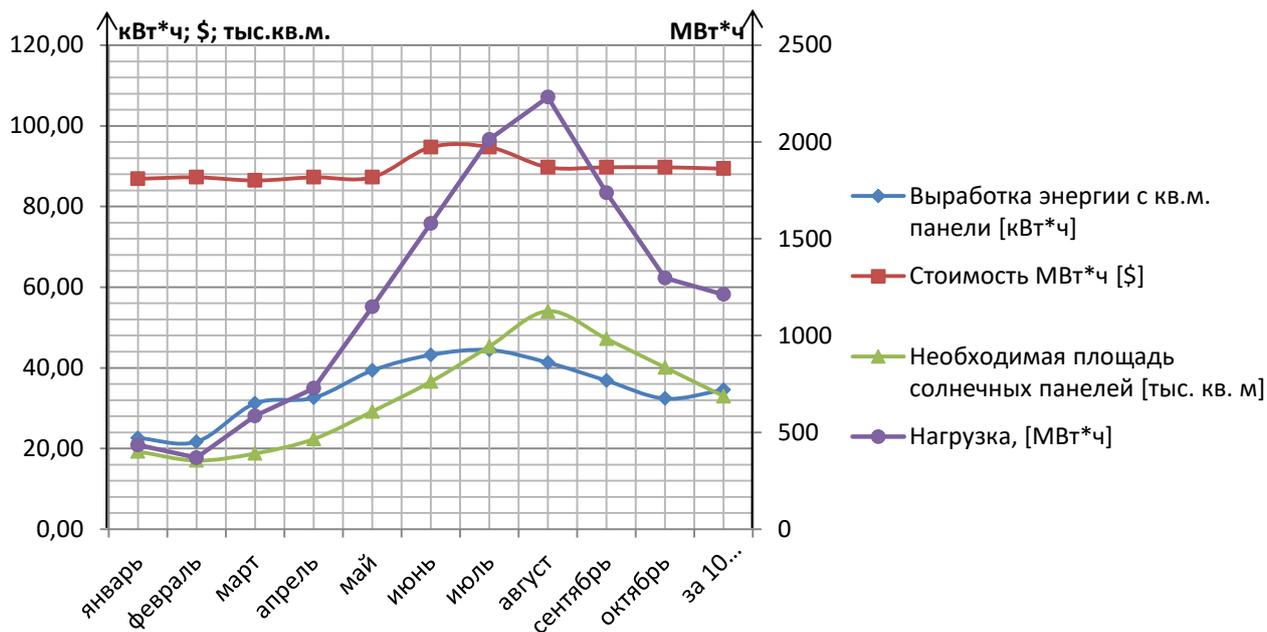


Рис. 1. Значения получаемой площади от выработки и нагрузки

Первый проект – строительство ФЭС с площадью панелей равной 55000 м², что соответствует покрытию максимальной месячной нагрузки. В течение 10 месяцев выработка ФЭС составит 19 ГВт·ч, отдача в сеть – 6,9 ГВт·ч, прибыль от продажи энергии в сеть – 610 тыс. долл. Срок окупаемости данной ФЭС будет:

$$T_{\text{ок}} = \frac{55000 \cdot 100 \cdot 2}{(1097 + 610 + 423) \cdot 1000} = \frac{11}{2,13} \approx 5,17 \text{ лет}$$

Второй проект – строительство ФЭС, при которой в течение данных 10 месяцев будет соблюден энергетический баланс (отдача в сеть и потребление энергии из неё ≈ 0 МВт·ч). Площадь ФЭС данного проекта составляет 35100 м².

В течении 10 месяцев выработка ФЭС составит 12,1 ГВт·ч, отдача в сеть – 2,65 МВт·ч, прибыль от продажи энергии в сеть – 7,6 тыс. долл. Срок окупаемости данной ФЭС будет:

$$O = \frac{35100 \cdot 100 \cdot 2}{(1097 + (-7,6) + 345,9)} = \frac{7,02}{1,44} \approx 4,9 \text{ лет}$$

Диаграмма энергетических показателей в сравнении с графиком нагрузок, представлена на рисунке 2.

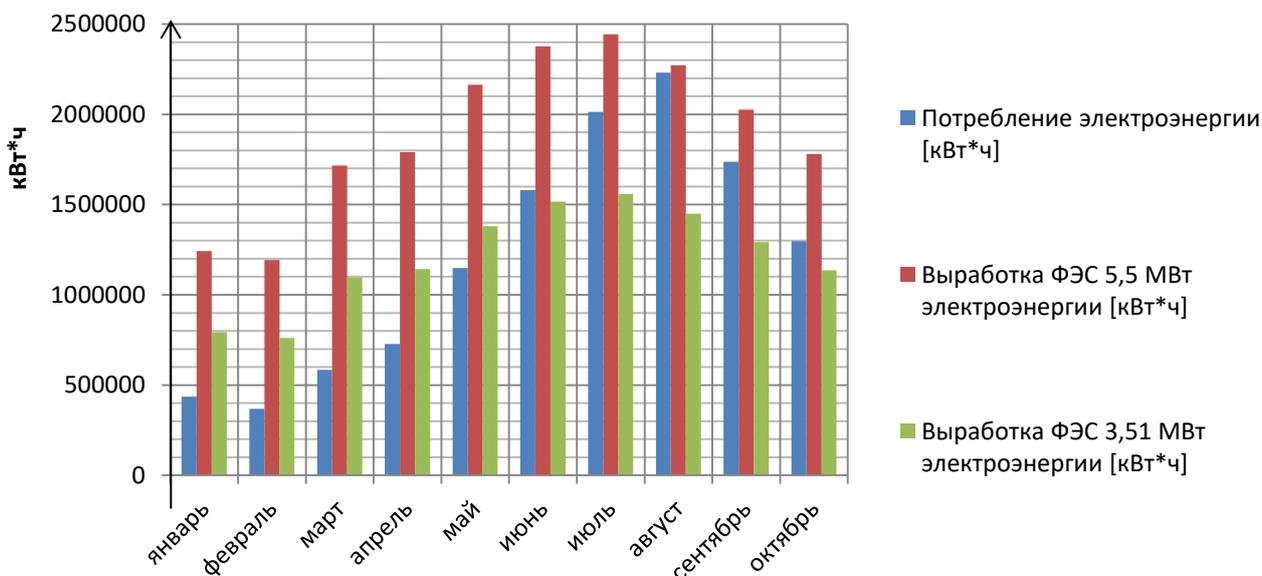


Рис. 2. Электроэнергетические показатели проектов

На примере двух отелей Турции показано, что выгода от использования энергии солнца в данном регионе велика. Стоит заметить, что в разгар туристического сезона (июнь–август), когда стоимость энергии наибольшая, наблюдается большой приход солнечной энергии. Целесообразнее заняться реализацией проекта более крупной ФЭС мощностью 55 МВт. Так как, во-первых, уровень нагрузки растет с каждым годом (из-за спроса на лучшее качество жизни у потребителей); во-вторых, планируется реконструкция одного из отелей (строительные потребности и рост нагрузки); в-третьих, её создание будет поддерживать правительство республики Турция. Подобные проекты на базе ВИЭ активно разрабатывают местные компании.

Список использованных источников

1. Солнечный Урал [Электронный ресурс]. URL: <http://solarural.ru/collection/solnechnye-batarei> (дата обращения: 20.11.2018)
2. Power single point data access – база данных NASA [Электронный ресурс]. URL: <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/> (дата обращения: 20.11.2018)
3. World of Sunrise – данные месячной и суточной нагрузки сети отелей [Электронный ресурс]. URL: <http://www.worldofsunrise.com/> (дата обращения: 20.11.2018)
4. Динамика курсов ЦБ РФ [Электронный ресурс]. URL: <https://ratestats.com> (дата обращения: 20.11.2018)