

УДК 620.92(575.3)

СОЗДАНИЕ КАРТЫ СОЛНЕЧНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

И.М. Кирпичникова, И.Б. Махсумов

В статье приведены данные о ресурсах солнечной энергии основных населённых пунктов Таджикистана, определен их энергетический потенциал. Для получения точных данных о скорости ветра и суммарной дневной солнечной радиации на территории республики были использованы данные NASA и программа RESTscreen Expert. С помощью веб-ресурса Solar Atlas была создана предварительная карта поступления солнечной энергии на территорию Республики Таджикистан.

Ключевые слова: возобновляемая энергетика, солнечная радиация, карта солнечного потенциала.

Роль зеленой энергетики и ее производство в современном мире день за днем становятся ключевыми тенденциям для сохранения чистой экологии. Республика Таджикистан, расположенная в Центральной Азии, благодаря своему географическому расположению имеет значительный энергетический потенциал возобновляемых источников энергии. Однако внедрение объектов зелёной энергетики идет медленными темпами. Несмотря на огромный гидроэнергетический потенциал, который оценивается в 527 млрд кВт·ч/год, Республика Таджикистан не может полностью обеспечить страну электричеством в зимний период [1]. Широкомасштабное использование возобновляемой энергетики смогло бы покрывать энергодефицит в зимний период. Правительством Республики Таджикистан принят новый путь развития сельской электрификации за счет альтернативных источников электроэнергии, суть которого заключается в переходе энергетики к использованию региональных возобновляемых источников энергии (ВИЭ), включая нетрадиционные ресурсы [2]. Для реализации вышесказанного Правительством Республики был принят ряд законов по программам краткосрочного, среднесрочного и долгосрочного осуществления, развития и использования альтернативных источников энергии (солнечных, ветровых, биомассы, малой гидроэнергетики и других) [2].

В развивающемся Таджикистане проживает более 8,5 миллионов человек, больше 10 % из которых практически не имеют доступа к централизованным электрическим сетям. Альтернативные источники энергии могут обеспечить труднодоступные горные населённые пункты более дешёвым видом энергии, чем при строительстве гидроэлектростанций и протяженных линий электропередачи, что также может помочь экономическому развитию страны.

Глобальным источником энергии для любой территории, в том числе и для Республики Таджикистан, является Солнце. Солнечная радиация считается базовым элементом климата как источник всех видов возобновляемой энергии.

По своим природно-климатическим условиям и географическому расположению Таджикистан является одной из наиболее перспективных территорий в Центральной Азии для использования солнечной энергии [3]. По оценкам местных экспертов, солнечный потенциал Таджикистана оценивается около 25 млрд кВт·ч/год, что могло бы обеспечить 10–20 % национального спроса на энергию. Суммарное значение солнечной радиации при ясном небе составляет 700–800 Вт/м² или 7,500–8,000 МДж/м² [3]. Суммарная продолжительность солнечного излучения колеблется от 2100 до 3170 часов/год.

Результаты измерения некоторых местных метеостанций показывают следующие значения суммарной продолжительности солнечного сияния в республике:

- метеостанция «Ледник Федченко» – 2116 часов на высоте 4169 м на Памире;
- метеостанция «Дехауз» – 2097 часов на высоте 2500 м в верховьях реки Зарафшана;
- метеостанция «Пяндж» – 3000 часов на южной части Таджикистана;
- метеостанция «Каракуль» – 3166 часов на Восточном Памире.

На этих территориях наиболее целесообразно использование солнечных энергоустановок. Местные эксперты считают, что интенсивность прямой солнечной радиации оцениваются от 10,3 кВт·ч/м² (июнь–июль) до 5,9 кВт·ч/м² (декабрь–январь). Для покрытия дефицита тепловой и электрической энергии использование солнечной радиации является наиболее актуальным направлением не только сегодня, но и в ближайшем будущем [3].

Для определения перспективных территорий для использования солнечной энергии были изучены данные NASA и программы RESTscreen Expert. С помощью веб-ресурса Solar Atlas была создана предварительная карта поступления солнечной энергии на территорию Республики Таджикистан.

В табл. 1 приведена суммарная месячная солнечная радиация в основных населенных пунктах Таджикистана в Вт/м².

Теоретическое значение солнечной радиации, поступающей на горизонтальную площадку в ясный день на средней широте Таджикистана (39°с.ш.), показано в табл. 2.

Таблица 1

Суммарная месячная солнечная радиация
в некоторых населенных пунктах Таджикистана, Вт/м²

Населенные пункты	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Душанбе	87	122	156	209	275	327	330	294	244	168	112	77
Худжанд	87	114	164	229	290	330	322	290	243	164	100	65
Курган-Тюбе	80	115	153	213	277	333	322	290	232	165	110	73
Куляб	87	122	156	209	275	327	330	294	244	168	112	77
Регар	87	122	156	209	275	327	330	294	244	168	112	77
Яван	87	122	156	209	275	326	330	294	244	168	112	77
Шаартуз	80	115	153	213	277	333	322	290	232	165	110	73
Нурек	87	122	156	209	275	327	330	294	244	168	112	77
Канибадам	87	114	164	229	290	330	322	290	243	164	100	65
Ура-Тюбе	87	122	156	209	275	327	330	294	244	168	112	77
Пенджикент	87	122	156	209	275	327	330	294	244	168	112	77
Хорог	96	137	187	320	304	350	340	305	258	172	114	86
Дангара	87	122	156	209	275	327	330	294	244	168	112	77
Джиргаталь	96	137	187	320	304	350	340	305	258	172	114	86
Комсомолабад	87	122	156	209	275	327	330	294	244	168	112	77
Гарм	87	122	156	209	275	327	330	294	244	168	112	77
Нау (Спита- мен)	87	114	164	229	290	330	322	290	243	164	100	65
Исфара	87	122	156	209	275	327	330	294	244	168	112	77

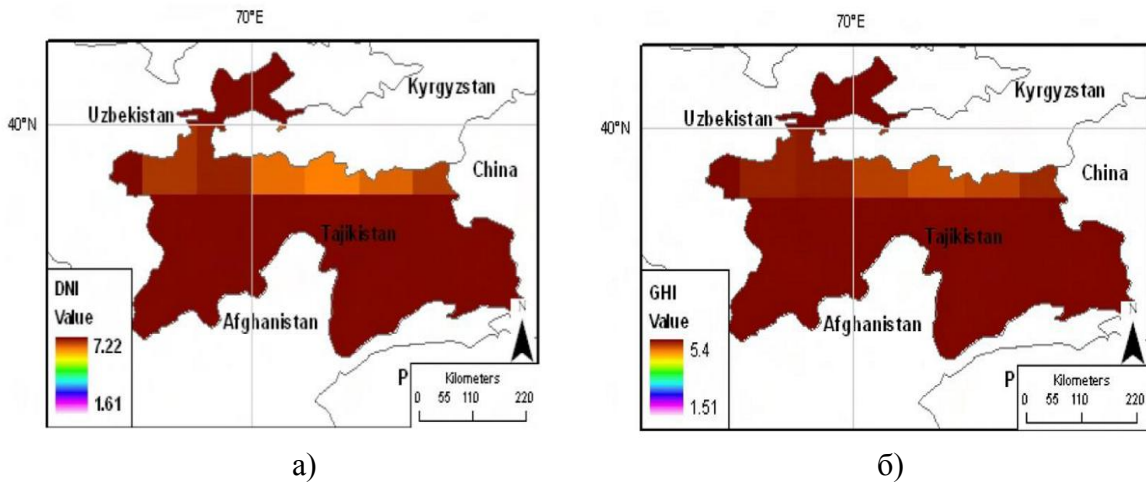
Таблица 2

Теоретические параметры солнечного облучения горизонтальной
площадки на поверхности Земли на широте Таджикистана

Величина солнечного облучения	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
МДж/м ² .сут	13	15	20	25	27	28	26	25	19	15	12	11
Вт/м ² .ср.сут	150	174	231	289	312	324	301	289	220	174	139	127

Карты на рис. отображают значение солнечной инсоляции Таджикистана по всей территории страны, из которых видно, что большая часть республики имеет значительное солнечное излучение [4, 5].

Среднесуточное значение теоретического солнечного облучения для Таджикистана в ясный день равно 228 Вт/м². Эти данные хорошо согласуются с непосредственными наблюдениями метеостанций, приведенными в табл. 3.



Значение солнечной инсоляции:
а) солнечная прямая нормальная инсоляция, б) солнечная
глобальная горизонтальная облученность. *Источник: NASA*

Таблица 3
Солнечная радиация в основных населенных пунктах Таджикистана
по данным гидрометеостанций

Величина Вт/м ²	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Мин.	80	114	153	209	275	326	322	290	232	164	100	65
Средн.	87,2	121,6	160,4	225,1	281	330,7	329	294,1	244,1	167,4	110	756
Макс.	96	137	187	320	304	350	340	305	258	172	114	86

Таким образом, потенциал солнечной энергии Таджикистана очень высок и его использование сможет обеспечить бесперебойное электро- и теплоснабжение объектов и населенных пунктов республики в любое время года.

Но для этого необходимы энергетические программы как на государственном, так и на местном уровне. Необходимо проводить разъяснение среди населения о преимуществах чистой энергии, используя для этого средства массовой информации и специальные курсы в образовательных учреждениях. Для такой солнечной республики как Таджикистан очень нужны специалисты по солнечной энергетике, которые бы могли проектировать, монтировать и эксплуатировать солнечные установки не только на бытовом уровне для индивидуального использования, но и для более энергоемких объектов и предприятий.

Используя экологически чистую солнечную энергию, мы сохраним природные ресурсы республики и создадим комфортные условия проживания местного населения.

Библиографический список

1. Кирпичникова, И.М. Перспективы использования возобновляемых источников энергии в республике Таджикистан / И.М. Кирпичникова, И.Б. Махсумов // Материалы X научной конференции аспирантов и докторантов ЮУрГУ. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018.
2. Киргизов, А.К. Развитие и оптимизация режимов электроэнергетической системы с распределенными возобновляемыми источниками энергии методами искусственного интеллекта (на примере Республики Таджикистан): автореф. дис. ... канд. техн. наук / А.К. Киргизов. – Новосибирск: НГТУ, 2017. – 9 с.
3. Исмоилов, Ф.О. Комплексное использование возобновляемых источников энергии для электроснабжения автономных потребителей Республики Таджикистана: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Ф.О. Исмоилов. – М.: МЭИ, 2012. – 38 с.
4. Таджикистан. Карты Таджикистана. Подробная карта Таджикистана [Электронный ресурс]. – URL: <http://geo10.ru/963085.html>.
5. Global Solar Atlas: [Электронный ресурс]. – URL: <http://globalsolaratlas.info/downloads/tajikistan>.

[К содержанию](#)