

УДК 620.92

СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА В ТАДЖИКИСТАНЕ

SOLAR ENERGY IN TAJIKISTAN

©Шарипов Б. А.

Тюменский индустриальный университет
г. Тюмень, Россия, bakha1993@mail.ru

©Sharipov B.

Tyumen Industrial University
Tyumen, Russia, bakha1993@mail.ru

©Холиков Д. У.

Тюменский индустриальный университет
г. Тюмень, Россия, kholiqzoda@mail.ru

©Kholiqov J.

Tyumen Industrial University
Tyumen, Russia, kholiqzoda@mail.ru

©Алимардонов А. Б.

Тюменский индустриальный университет
г. Тюмень, Россия, pamir_2806@mail.ru

©Alimardonov A.

Tyumen Industrial University
Tyumen, Russia, pamir_2806@mail.ru

Аннотация. Рассматривается вопрос об эффективности использования в современных условиях солнечной энергии. Объект исследования — Таджикистан. Это страна, где количество солнечной энергии в 2 раза больше, чем в Европе. Приведены данные по суммарной месячной солнечной радиации в основных населенных пунктах Таджикистана и выполнены расчеты для различных условий ее потребления. В заключении отмечается, что в Таджикистане для внедрения этой технологии имеется необходимая сырьевая, производственная и научная база, но необходимо дальнейшее ее развитие.

Abstract. The question of efficiency of use in modern conditions of solar energy is considered. A research object — Tajikistan. It is the country where the amount of solar energy is twice more than in Europe. Data on total monthly solar radiation are provided in the main settlements of Tajikistan, and calculations for various conditions of her consumption are executed. In the conclusion, it is noted that in Tajikistan for the introduction of this technology there is a necessary raw, production and scientific base, but her further development is necessary.

Ключевые слова: солнечная энергия, Таджикистан, солнечные батареи.

Keywords: solar energy, Tajikistan, solar batteries.

Таджикистан по своему географическому расположению и природно-климатическим условиям, считается одним из наиболее подходящих регионов для применения солнечной энергетики. Республика расположена между 36°40' и 41°05' северной широты и вся территория находится в так называемом «мировом солнечном поясе» (45° с. ш. — 45° ю. ш.) [1]. В зависимости от конкретного региона продолжительность солнечного инсоляция колеблется от 280 до 330 дней в году. Вместе с тем, климат характеризуется значительными

суточными и сезонными колебаниями воздуха, малым количеством осадков, сухостью воздуха, малой облачностью и продолжительностью сияния 2100–3166 часов в год. Интенсивность солнечной радиации в большинстве районов республики доходить до 1000 Вт/м², а годовая сумма радиации составляет около 2000 кВт/м², это в два раза больше, чем в средней полосе Европы, где использование солнечной энергии носит самый широкий характер. Среднее значение солнечного излучения здесь оценено 700-800 Вт/м² [2].

Как было указано, Таджикистан имеет благоприятные условия для использования солнечной энергии, солнечный день составляет больше 300 дней в год и, как утверждают специалисты, по предварительным оценкам потенциал солнечной радиации в Таджикистане составляет 25 млрд. кВт·ч/год [2].

Площадь Таджикистана составляет 141,8 тыс. км². Всего около 1% от всей территории может применяться для расположения гелиоустановок, которая не подлежит застройке и не используется в сельском хозяйстве. По заявлениям некоторых специалистов [3–7], при средней продолжительности работы гелиоустановок в республике, 2700 часов/год энергия солнечной радиации, получаемой с этой территории с учетом коэффициента преобразования солнечной энергии в электрическую, может быть равна 300 млрд. кВт/год [1].

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

Таблица 1.

СОЛНЕЧНАЯ СУММАРНАЯ МЕСЯЧНАЯ РАДИАЦИЯ В ОСНОВНЫХ 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
Шаартуз	80	115	153	213	277	333	322	290	232	165	110	73
Гарм	87	122	156	209	275	327	330	294	244	168	112	77
Исфара	87	122	156	209	275	327	330	294	244	168	112	77

По укрупненным параметрам показатели интенсивности прямой солнечной радиации оцениваются от 10,3 кВтч/м² (июнь–июль) до 5,9 кВтч/ м² (декабрь–январь). А весной по сравнению с горизонтальной поверхностью северные склоны и спуски 10° и 30° получают радиацию на 10–15% и 15–20% меньше соответственно. Приход суммарной радиации летом не отличается от прихода на горизонтальную поверхность. Солнечное облучение на горизонтальной площадке в ясный день на средней широте Таджикистана (39° с. ш.) представлено в Таблице 2.

Таблица 2.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СОЛНЕЧНОГО ОБЛУЧЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ НА ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ НА ШИРОТЕ ТАДЖИКИСТАНА

Величина солнечного облучения	Месяц											
	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

Среднесуточное значение теоретического солнечного облучения для Таджикистана в ясный день, согласно данным, представленным в Таблице 2, равно 228 Вт/м^2 . По мнению специалистов, в течение 10 месяцев [2–3].

Среднее значение мощности солнечного облучения равно 228 Вт/м^2 по данным, представленным в Таблице 2. Общая площадь Таджикистана составляет $143,1 \text{ тыс. км}^2$ — 32626800 МВт .

Из этой площади 93% — это горы, а остальное 7% равнины, на которых проживает основное население. Общий потенциал солнечной энергии в Республике составляет $32626800 \text{ МВт} \times 0,07 = 2283876 \text{ МВт}$.

Принимаем, что общее количество солнечных дней более 300 дней в году и это, примерно, составляет 85%, отсюда получим общую потенциальную мощность солнечной энергии для Таджикистана:

$$2283876 \text{ МВт} \times 0,85 = 1941294 \text{ МВт}$$

Установка и расположение солнечные батареи для расчете на одного жителя будет равна 2 м^2 . При населении Таджикистана 8,6 млн человек, учитывая, что количество солнечных дней в республике в среднем равно 85% в год, получим общую потенциальную мощность, соответствующую этой площади:

$$228 \text{ Вт/м}^2 \times 2 \text{ м}^2 / \text{чел.} \times 8,6 \text{ млн чел} \times 0,85 = 3333,4 \text{ МВт}$$

При прямом преобразовании в электроэнергию, выходная мощность будет меньше. Приняв, что в солнечных батареях будут использованы кристаллы ZnMnTe , воспринимающие фотоны сразу на трех частот — с энергией 0,7, 1,8 и 2,6 эВ и имеющие КПД — 57%, или им подобные, получим, что технический потенциал солнечной энергии равен:

$$3333,4 \text{ МВт} \times 0,57 = 1900 \text{ МВт}$$

Сегодня оценить экономический потенциал солнечной энергии в Таджикистане достаточно сложно. Солнечная энергия в республике по сравнению гидроэнергией с точки зрения экономика дороговата. Например, сегодня удельная стоимость строительства ГЭС в Таджикистане, составляет 1000 долл./кВт, тариф меньше 2 цент/кВт·ч. И в это же время удельная стоимость солнечной ЭС, мощностью 1000 МВт, строящейся сегодня в Китае, в Ордосской степи с огромной солнечной радиацией равняется 2500 долл./кВт, а планируемый тариф более $18,8 \div 20$ цент/кВт·ч.

Сейчас в Таджикистане дефиците электроэнергии ощущается достаточно много, когда в осень и зимний период 70% населения, проживающего в кишлаке разных районах, получает электрическую энергию всего несколько часов в сутки, нужно отметить что скорее не о ее экономическом, а о социально-экономическом потенциале. Согласно данным, представленным в Таблице 1., в осенний и зимний периоды потенциал солнечной энергии составляет 36,5%.

$$1900 \text{ МВт} \times 0,365 = 693,5 \text{ МВт}$$

В Таджикистане для внедрения этой технологии имеется необходимая сырьевая, производственная и научная база. В настоящее время в республике, актуальна проблема развития дефицита тепловой электроэнергии и использование солнечной системы [8–12]. Несомненно, в связи с этим требуется компетентные специалисты, которые имеют доступ к современным технологиям, также развить инфраструктуру и проводить научные исследования [13–17].

В заключении, необходимо отметить необходимость дальнейшего изучения вопросов использования солнечной энергии и практического опыта в республике Таджикистан.

Список литература:

1. Друзь Н., Борисова Н., Асанкулова А., Раджабов И., Захидов Р., Таджиев У. Положение дел по использованию возобновляемых источников энергии в Центральной Азии. Перспективы их использования и потребности в подготовке кадров. Алмата, 2010. 144 с.
2. Ахмедов Х. М., Каримов Х. С., Кабутов К. Возобновляемые источники энергии в Таджикистане: состояние и перспективы развития / Физико-технический институт им. С. У. Умарова Академии наук республики Таджикистан. Доклад. Душанбе. 2010. 30 с.
3. Кабутов К. Инициативы по внедрению возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и энергосберегающих проектов в Таджикистане // Доклад Центра исследования и использования ВИЭ (ЦИИВИЭ). Физико-технический институт им. С. У. Умарова АН РТ. Душанбе. 2008. 50 с.
4. Валамат-заде Т. Энергетика Таджикистана: настоящее и ближайшее будущее // Центральная Азия и Кавказ. 2008. №1 (55). С. 104-113.
5. Ахмедов Х. М., Каримов Х. С. Возможности получения и использования биогаза в Таджикистане. Второе изд. Душанбе: Дониш, 2008, 50 с.
6. Стребков Д. С. Развитие солнечной энергетики // Энергетика в глобальном мире: сб. тезисов докладов первого международного научно-технического конгресса. Красноярск: Версо, 2010. С. 157-157.
7. Норматов И. Ш., Петров Г. Н. Экономические вопросы развития гидроэнергетики Таджикистана / Академия наук Республики Таджикистан, Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии. Душанбе: Республиканский Пресс-Центр, 2007, 60 с.
8. Зарипов Ш. С., Тимофеев А. С. Перспективы развития возобновляемых источников энергии республики Таджикистан // Современные тенденции развития науки и производства: сборник материалов Международной научно-практической конференции (21-22 января 2016 года), Т. I. Кемерово: ЗапСибНЦ, 2016. С.192-195.
9. Салиев М. А., Назаров Р. Р., Иброгимов И. И. Оценка возможностей солнечной энергетики в северных регионах Республики Таджикистан // Ученые записки Худжандского государственного университета им. акад. Б. Гафурова. Серия: Естественные и экономические науки. 2014. №4 (31). С. 38-43.
10. Карамыслова Е., Назаров М. Экономика энергоресурсов и перспектива использования альтернативных источников энергии в Таджикистане // Устойчивая энергетика и зеленые финансы. Сб. науч. ст. М., 2015. С. 66-70.
11. Ахъеев Д. С., Киргизов А. К., Ядагаев Э. Г. Нечеткие модели распределенной генерации возобновляемых источников энергии Республики Таджикистан // Научный вестник Новосибирского государственного технического университета. 2016. №3 (64). С. 117-130.
12. Ашуров Д. Развитие альтернативной энергетики в странах с климатическими условиями, схожими с Республикой Таджикистан // Сб. мат. всероссийской молодежной научно-практической школы «Энергостарт». Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Институт энергетики КузГТУ; Кузбасский филиал ООО «Сибирская генерирующая компания». 2016. С. 2.
13. Хувайдо Р. Технологии распределенной генерации и возможности их применения в Республике Таджикистан // Молодая мысль: наука, технологии, инновации материалы VII (XIII) Всероссийской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. 2015. С. 200-202.

14. Собирова Ш. Р. Приоритетные направления развития энергетического комплекса Таджикистана // Вестник Таджикского государственного университета права, бизнеса и политики. Серия общественных наук. 2014. №5 (61). С. 126-134.

15. Бостонкулова Ж. С. Современные виды энергии: сфера и перспективы их использования // Вестник Нарынского государственного университета им. С. Нааматова. 2015. №1. С. 34-38.

16. Ашуров Д. Использование альтернативных источников питания горных населенных пунктов Республики Таджикистан // Инновации в технологиях и образовании сборник статей участников IX Международной научно-практической конференции. 2016. С. 142-144.

17. Сафорзода А. Х., Солопов Р. В. Характеристика возобновляемых источников энергии Республики Таджикистан // Информационные технологии, энергетика и экономика электроэнергетики, электротехника и теплоэнергетика, математическое моделирование и информационные технологии в производстве: сборник трудов XIII Международной научно-технической конференции студентов и аспирантов. 2016. С. 63-67.

References:

1. Druz, N., Borisova, N., Asankulova, A., Radzhabov, I., Zakhidov, R., & Tadzhiev, U. (2010). Polozhenie del po ispolzovaniyu vozobnovlyaemykh istochnikov energii v Tsentralnoi Azii. Perspektivy ikh ispolzovaniya i potrebnosti v podgotovke kadrov. Almata, 144

2. Akhmedov, Kh. M., Karimov, Kh. S., & Kabutov, K. (2010). Vozobnovlyaemye istochniki energii v Tadzhiqistane: sostoyanie i perspektivy razvitiya / Fiziko-Tekhnicheskii institut im. S. U. Umarova Akademii nauk respublikii Tadzhiqistan. Doklad. Dushanbe, 30

3. Kabutov, K. (2008). Initsiativy po vnedreniyu vozobnovlyaemykh istochnikov energii (VIE) i energosberegayushchikh proektov v Tadzhiqistane / Doklad Tsentra issledovaniya i ispolzovaniya VIE (TsIIVIE) Fiziko-Tekhnicheskii institut im. S. U. Umarova AN RT. Dushanbe, 50

4. Valamat-zade, T. (2008). Energetika Tadzhiqistana: nastoyashchee i blizhaishee budushchee. *Tsentralnaya Aziya i Kavkaz*, (1), 104-113

5. Akhmedov, Kh. M., Karimov, Kh. S. (2008). Vozmozhnosti polucheniya i ispolzovaniya biogaza v Tadzhiqistane. Vtoroe izd. Dushanbe, Donish, 50

6. Strebkov, D. S. (2010). Razvitie solnechnoi energetiki. *Energetika v globalnom mire: sb. tezisov dokladov pervogo mezhdunarodnogo nauchno-tekhnicheskogo kongressa. Krasnoyarsk, Verso*, 157-157.

7. Normatov, I. Sh., & Petrov, G. N. (2007). Ekonomicheskie voprosy razvitiya gidroenergetiki Tadzhiqistana. Akademiya nauk Respubliki Tadzhiqistan, Institut vodnykh problem, gidroenergetiki i ekologii. Dushanbe, Respublikanskii Press-Tsentr, 60

8. Zarirov, Sh. S., & Timofeev A. S. (2016). Perspektivy razvitiya vozobnovlyaemykh istochnikov energii respublikii Tadzhiqistan. *Sovremennye tendentsii razvitiya nauki i proizvodstva: sbornik materialov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (21-22 yanvarya 2016 goda)*, I, Kemerovo, ZapSibNTs, 192-195

9. Saliev, M. A., Nazarov, R. R., & Ibrogimov, I. I. (2014). Otsenka vozmozhnostei solnechnoi energetiki v severnykh regionakh Respubliki Tadzhiqistan. *Uchenye zapiski Khudzhandskogo gosudarstvennogo universiteta im. akademika B. Gafurova. Seriya: Estestvennye i ekonomicheskie nauki*, (4), 38-43

10. Karamyslova, E., & Nazarov, M. (2015). Ekonomika energoresursov i perspektiva ispolzovaniya alternativnykh istochnikov energii v Tadzhiqistane. *Ustoichivaya energetika i zelenye finansy. Sb. nauch. st. Moscow*, 66-70

11. Akheev, D. S., Kirgizov, A. K., & Yadagaev, E. G. (2016). Nechetkie modeli raspredelennoi generatsii vozobnovlyaemykh istochnikov energii Respubliki Tadzhiqistan. *Nauchnyi vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, (3), 117-130

12. Ashurov, D. (2016). Razvitie alternativnoi energetiki v stranakh s klimaticheskimi usloviyami, skhozhimi s Respublikoi Tadzhikistan. *Sb. mat. vserossiiskoi molodezhnoi nauchno-prakticheskoi shkoly «Energostart». Kuzbasskii gosudarstvennyi tekhnicheskii universitet im. T. F. Gorbacheva, Institut energetiki KuzGTU; Sibirskaya generiruyushchaya kompaniya, 2*
13. Khuvaido, R. (2015). Tekhnologii raspredelennoi generatsii i vozmozhnosti ikh primeneniya v Respublike Tadzhikistan. *Molodaya mysl: nauka, tekhnologii, innovatsii materialy VII (XIII) Vserossiiskoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii studentov, magistrantov, aspirantov i molodykh uchenykh, 200-202*
14. Sobirova, Sh. R. (2014). Prioritetnye napravleniya razvitiya energeticheskogo kompleksa Tadzhikistana. *Vestnik Tadzhikskogo gosudarstvennogo universiteta prava, biznesa i politiki. Seriya obshchestvennykh nauk, (5), 126-134*
15. Bostonkulova, Zh. S. (2015). Sovremennye vidy energii: sfera i perspektivy ikh ispolzovaniya. *Vestnik Narynskogo gosudarstvennogo universiteta im. S. Naamatova, (1), 34-38*
16. Ashurov, D. (2016). Ispolzovanie alternativnykh istochnikov pitaniya gornyykh naselennykh punktov Respubliki Tadzhikistan. *Innovatsii v tekhnologiyakh i obrazovanii sbornik statei uchastnikov IX Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, 142-144*
17. Saforzoda, A. Kh., & Solopov, R. V. (2016). Kharakteristika vozobnovlyaemykh istochnikov energii Respubliki Tadzhikistan. *Informatsionnye tekhnologii, energetika i ekonomika elektroenergetika, elektrotekhnika i teploenergetika, matematicheskoe modelirovanie i informatsionnye tekhnologii v proizvodstve: sbornik trudov XIII Mezhdunarodnoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii studentov i aspirantov, 63-67*

Работа поступила
в редакцию 06.05.2017 г.

Принята к публикации
10.05.2017 г.

Ссылка для цитирования:

Шарипов Б. А., Холиков Д. У. Алимардонов А. Б. Солнечная энергетика в Таджикистане // Бюллетень науки и практики. Электрон. журн. 2017. №6 (19). С. 174-179. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/sharipov> (дата обращения 15.06.2017).

Cite as (APA):

Sharipov, B., Kholiqov, J., & Alimardonov, A. (2017). Solar energy in Tajikistan. *Bulletin of Science and Practice, (6), 174-179*