

Поскольку в Таджикистане большая часть населения проживает в сельской и горной местности, то децентрализация энергетики и стабильное обеспечение энергией является основой устойчивого развития сельских и горных территорий и может обеспечить рациональное использование природных ресурсов и в перспективе способствовать решению проблемы устойчивого энергоснабжения и сохранению окружающей среды.



Рис. 1. Карта Таджикистана

Таджикистан расположен между $38^{\circ}33'$ и $41^{\circ}05'$ северной широты и $68^{\circ}47'$ и $75^{\circ}14'$ восточной долготы в середине Центральной Азии. Территория Таджикистана вытянута на 700 км с запада на восток и на 350 км с севера на юг. Таджикистан граничит на западе и севере с республиками Узбекистан (910 км) и Кыргызстан (630 км), на юге с Афганистаном (1030 км), на востоке с Китаем (430 км). Общая площадь Таджикистана составляет 143,1 тыс. км² (рис. 1).

Продолжительность солнечного сияния 2160-3166 часов за год, а количество солнечных дней в году колеблется от 280 до 330. Интенсивность солнечной радиации в большинстве районов республики достигает 1000 Вт/м², а годовая сумма радиации превышает 2000 кВт/м². Это в два раза больше, чем в средней полосе Европы, где использование солнечной энергии носит самый широкий характер.

С использованием данных по метеорологическим поверхностям и поступлению солнечной энергии, представленных на портале NASA [3], можно сравнить продолжительность солнечных и пасмурных дней в г. Душанбе (Таджикистан) с г. Екатеринбург (Россия), табл. 1, рис. 2.

Таблица 1

Солнечные и пасмурные дни в году в г. Душанбе (Таджикистан) и г. Екатеринбурге (Россия)

Место	Солнечные	Пасмурные
г. Душанбе (Таджикистан)	280-330	34-50
г. Екатеринбург (Россия)	86-100	265-280

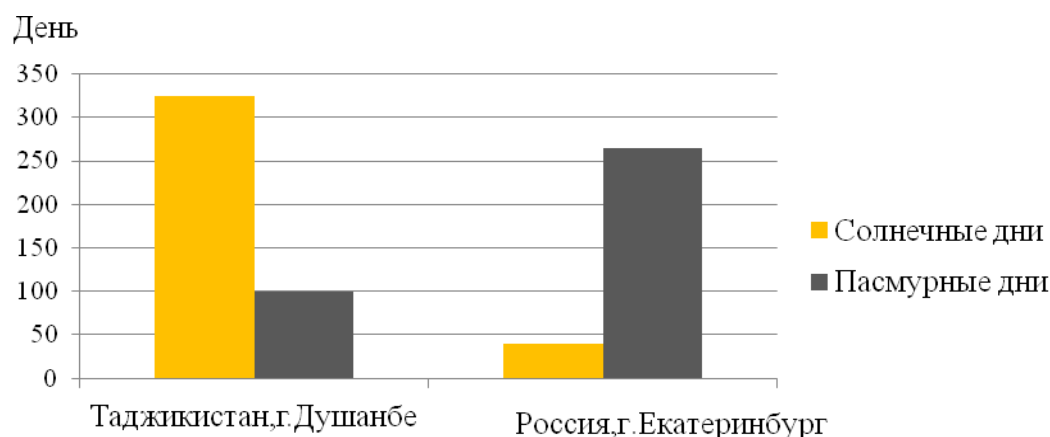


Рис. 2. Солнечные и пасмурные дни в году в г. Душанбе (Таджикистан) и в г. Екатеринбурге (Россия)

По гидроресурсам Таджикистан занимает в СНГ второе место после России и первое среди Центрально-азиатских государств. Технически возможный к использованию потенциал гидроресурсов Таджикистана оценивается величиной 144 млрд. кВт·ч в год, из которых на сегодняшний день освоены 11,5 % от технически возможного. Гидроэнергетические ресурсы некоторых государств СНГ показаны в табл. 2.

Таблица 2

Гидроэнергетические ресурсы некоторых государств СНГ

Поз.	Государство	Полный гидроэнергетический потенциал, млрд кВт·ч	Технически возможные к использованию гидроресурсы, млрд кВт·ч
1.	Россия	2785	1670
2.	Таджикистан	527	144
3.	Казахстан	163	62
4.	Кыргызстан	136	73
5.	Узбекистан	84	27
6.	Туркменистан	22	4,8

Источники:

1. Авакян А.Б. и др. Гидроэнергетические ресурсы. М.: Наука, 1967. 600 с.
2. Дж. Нурмахмадов. Гидроэнергетика Таджикистана. Ресурсы и перспективы. Душанбе, 2005. 95 с.

Потенциал возобновляемых энергоресурсов Таджикистана приведен в табл. 3. Даже частичное использование этого потенциала позволит значительно улучшить доступ сельского населения к энергоресурсам, стабилизировать энергобаланс и экологическую ситуацию в стране и Центрально-Азиатском регионе.

Ресурсы солнечной, ветровой, геотермальных источников и гидроэнергии могут быть оценены по данным Программы развития Организации Объединенных Наций (United Nations Development Programme) следующими величинами (табл. 3).

Таблица 3

Ресурсный потенциал возобновляемой энергии в Таджикистане

Ресурсы Таджикистана г. Душанбе	Солнечная энергия	Ветровая энергия	Ресурсы термальных вод	Ресурсы гидроэнергии
Валовой потенциал	1822894	62214,6	17,2	60167
Технический потенциал	1493,7	3852,7	17,2	32476
Экономически целесообразный потенциал	545,2	1926,35	17,2	32476

Эффективное использование энергии означает меньшие затраты, более эффективную экономику, сбережение ценных невозобновляемых энергоресурсов для следующих поколений и значительное улучшение состояния окружающей среды за счет снижения выбросов в атмосферу двуокиси углерода, серы и других вредных веществ.

По точным метеорологическим прогнозам, с использованием портала *NASA*, определяем погодные условия в Таджикистане, где широта г. Душанбе 38°33' и долгота 68°47' и в России для г. Екатеринбурга с широтой 56°51' и долготой 60°36', которые показаны в табл. 4, рис. 3.

Максимальной интенсивности суммарная радиация на всей территории республики Таджикистан достигает в мае-июле месяцах.

Таблица 4

Среднемесячная инсоляция на горизонтальную поверхность, кВт·ч / (м²·сут.)

Наименование	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
22-летний период (среднее) г. Душанбе (Таджикистан)	2.08	2.83	3.73	5.03	6.25	7.30	7.39	6.82	5.64	4.04	2.63	1.89
22-летний период (среднее) г. Екатеринбург (Россия)	0.68	1.52	2.93	4.38	5.05	5.70	5.30	4.01	2.65	1.43	0.84	0.48

Ин, кВт·ч/м²/сут.

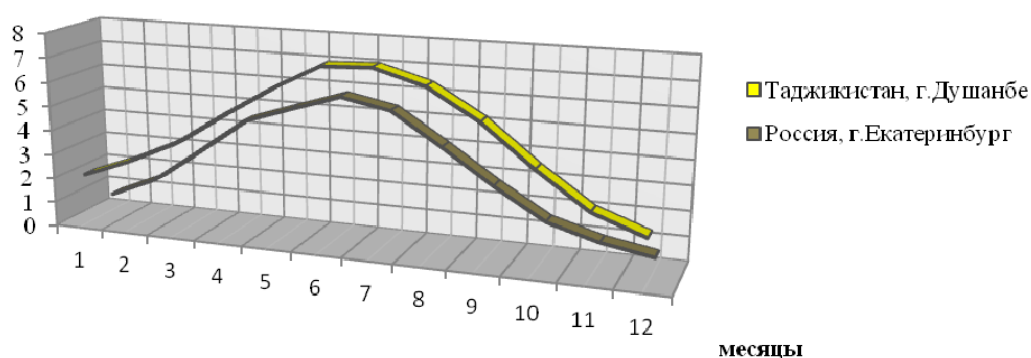


Рис. 3. Среднемесячная инсоляция на горизонтальной поверхности г. Душанбе (Таджикистан), кВт·ч / (м²·сут.)

Вывод. Соотношение потенциала ВИЭ и традиционных органических топлив является различным для каждой страны, зависит от природно-климатических условий и наличия ископаемых энергоносителей.

Таджикистан (как и Свердловская область) не имеет значительных запасов газа и нефти, но обладает значительным потенциалом ВИЭ.

В настоящее время необходим расчет потенциалов по каждому виду ВИЭ и определение приоритетов по их внедрению.

Библиографический список

1. Безруких П.П., Арбузов Ю.Д. и др. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии в России / Под ред. П.П. Безруких. СПб.: Наука, 2002.
2. Проблемы и перспективы развития возобновляемых источников энергии в Таджикистане // Мат. науч.-практ. конф. проф.-препод. состава учетно-экономич. факультета Таджикского национального университета, посвящ. дню науки (20-21 апреля 2009 года). Душанбе: Ирфон, 2009.
3. Материалы портала NASA. Поверхности метеорологии и солнечной энергии. <http://eosweb.larc.nasa.gov/cgi-bin/sse/grid.cgi?&step=1&submit=Submit>

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СОЛНЕЧНО-БИОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

*Розикзода М.А., сетевой университет СНГ²,
Щеклеин С.Е., УрФУ*

Энергетика занимает в Таджикистане особое место, являясь главной составляющей и опорой промышленного и сельскохозяйственного производства, неотъемлемой частью систем жизнеобеспечения граждан, а также образования, транспорта и телекоммуникаций.

Таджикистан обладает значительными запасами возобновляемых энергоресурсов. Базовым возобновляемым энергетическим ресурсом Таджикистана являются гидроресурсы, использование которых считается самым высокоэффективным среди всех видов возобновляемых источников энергии. Большой потенциал, низкая себестоимость гидроэлектроэнергии в Таджикистане делает ее неконкурентным источником энергии. Таджикистан благодаря своим географическим и природно-климатическим условиям является одним из подходящих регионов для широкого использования потенциала солнечной энергетики.

По точным метеорологическим прогнозам, с использованием портала NASA, определяем погодные условия в Таджикистане г. Душанбе, где широта составляет 38,34 и долгота 68,47. Удельные значения поступления солнечной энергии по метеорологическим данным NASA представлены в табл. 1.

Таблица 1

Среднемесячная инсоляция на горизонтальной поверхности г. Душанбе, кВт/м²

Широта 38.34 Долгота 68.47	Ян- варь	Фев- раль	Март	Ап- рель	Май	Июнь	Июль	Ав- густ	Сен- тябрь	Ок- тябрь	Но- ябрь	Де- кабрь
Средние значения на 06 часов	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.03	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Средние значения на 09 часов	0.04	0.07	0.15	0.25	0.36	0.43	0.41	0.34	0.27	0.18	0.09	0.04
Средние значения на 12 часов	0.28	0.36	0.45	0.57	0.71	0.81	0.81	0.78	0.69	0.55	0.39	0.28
Средние значения на 15 часов	0.28	0.38	0.45	0.56	0.63	0.72	0.75	0.74	0.65	0.48	0.33	0.26
Средние значения на 18 часов	0.05	0.01	0.15	0.22	0.28	0.35	0.38	0.33	0.21	0.01	0.04	0.03
Средние значения на 21 часов	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Средние значения на 24 часов	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

² Сетевой университет СНГ, реализующий совместную образовательную программу УрФУ и Таджикского технического университета имени академика М. Осими.