

УДК 620.92

ВЕРДЕГЛО Д.С., студентка гр. МЭ-11 (РХТУ)
Научный руководитель ЕРМОЛЕНКО Б.В., к.т.н., доцент (РХТУ)
г. Москва

ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ, РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОТЕНЦИАЛОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОЙ ОСЕТИИ

В силу стремительного развития мировой экономики и населения с каждым годом возрастаает спрос на электроэнергию. Основными источниками электроэнергии на территории Российской Федерации по-прежнему остаются тепловые электростанции (ТЭС), вырабатывающие энергию при сжигании ископаемого органического топлива, среди которого можно выделить уголь, природный газ, мазут и дизельное топливо. Несмотря на огромную выработку, в стране существуют энергодефицитные регионы, одним из которых является Северная Осетия.

Республика Северная Осетия-Алания, входящая в состав Северо-Кавказского Федерального округа, расположена на северном склоне Большого Кавказа. Значительную часть региона занимают горные массивы, что определяет разнообразие флоры и фауны.

Основой энергоснабжения Северной Осетии является гидроэнергетика, на долю которой приходится 98% установленной мощности электростанций — на территории региона функционируют 9 гидроэлектростанций и 1 теплоэлектростанция (в период с 2015 по 2019 гг. не эксплуатировалась). Чтобы покрыть дефицит, республика вынуждена приобретать электроэнергию из Единой энергетической системы России, а именно на рынке «Южэнерго» [1], что влечет за собой экономические траты; помимо этого, значительную часть потребляемой энергии составляют потери в сетях, что, в свою очередь, приводит к перерасходу органического топлива и загрязнению окружающей среды.

Территория региона обладает большим потенциалом для развития солнечной энергетики, а именно — установки солнечных электростанций (СЭС). Среднегодовая продолжительность солнечного сияния в Северной Осетии превышает 2000 часов, а показатель солнечной инсоляции в отдельных частях республики — около $4,5 \text{ кВт}^* \text{ч}/\text{м}^2$ в сутки. Использование альтернативных источников энергии может сократить экономические расходы и зависимость Северной Осетии от близлежащих регионов, поспособствовав ресурсосбережению.

Для оценки возможности использования возобновляемых источников энергии на территории республики Северная Осетия-Алания был произведен расчет солнечного потенциала с использованием статистических данных из базы NASA POWER, откуда скачивалась повседневная почасовая статистическая информация за годы с 2012-го по 2023-й. После необходимой обработки исходных данных при помощи дополнительных программ, разработанных на кафедре промышленной экологии РХТУ им. Д.И. Менделеева [2], были рассчитаны и

оценены электроэнергетические потенциалы Солнца с дифференциацией по часам и месяцам, а также годовые электроэнергетические, ресурсосберегающие и экологические потенциалы для одного вида фотоэлектрических панелей (ФЭП).

Для иллюстрации результатов исследования на графиках (рис. 1-6) и в таблице 1 в качестве примера представлены значения всех перечисленных выше потенциалов солнечной энергии в трех точках территории Северной Осетии: 1 точка — 42.933 с.ш.; 44.846 в.д.; 2 точка — 43.149 с.ш.; 43.800 в.д.; 3 точка — 43.390 с.ш.; 44.402 в.д. Оценка произведена для СЭС из 1000 фотоэлектрических панелей HVL-455/HJT.

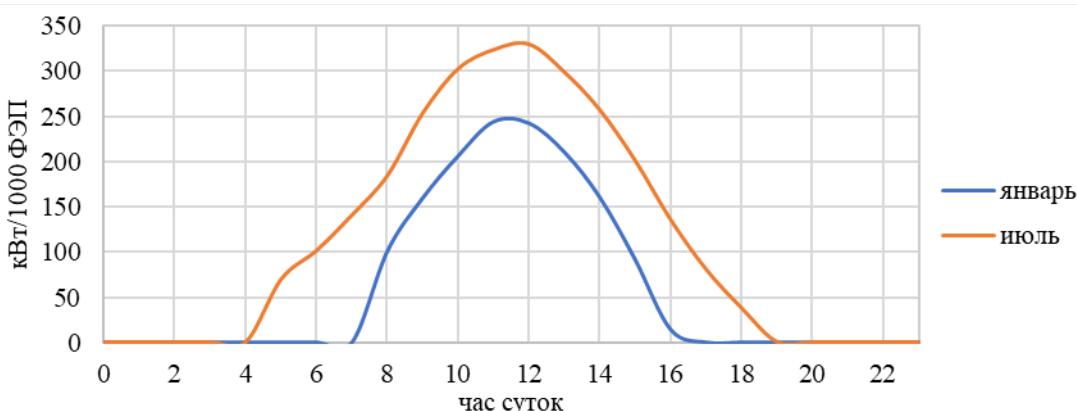


Рисунок 1. Графики почасовых электроэнергетических потенциалов на территории Северной Осетии в 1 точке (42.933 с.ш.; 44.846 в.д.)

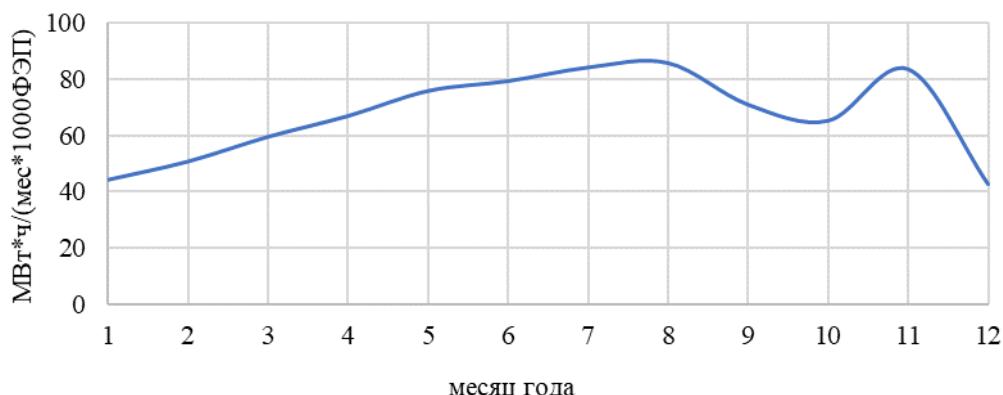


Рисунок 2. Графики месячных электроэнергетических потенциалов на территории Северной Осетии в 1 точке (42.933 с.ш.; 44.846 в.д.)

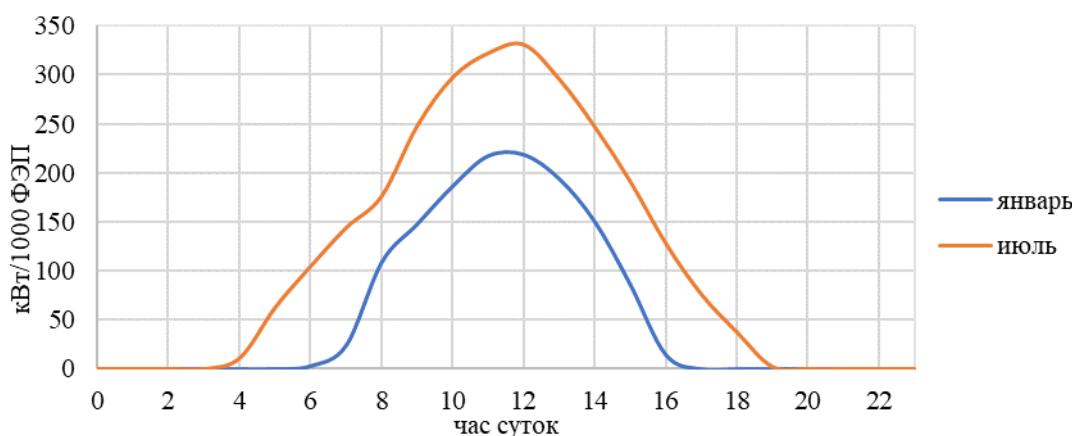


Рисунок 3. Графики почасовых электроэнергетических потенциалов на территории Северной Осетии во 2 точке (43.149 с.ш.; 43.800 в.д.)

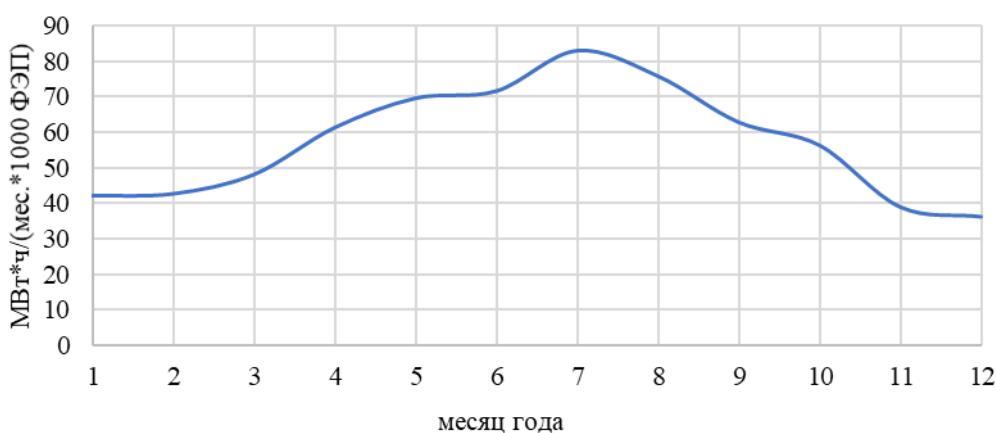


Рисунок 4. Графики месячных электроэнергетических потенциалов на территории Северной Осетии во 2 точке (43.149 с.ш.; 43.800 в.д.)

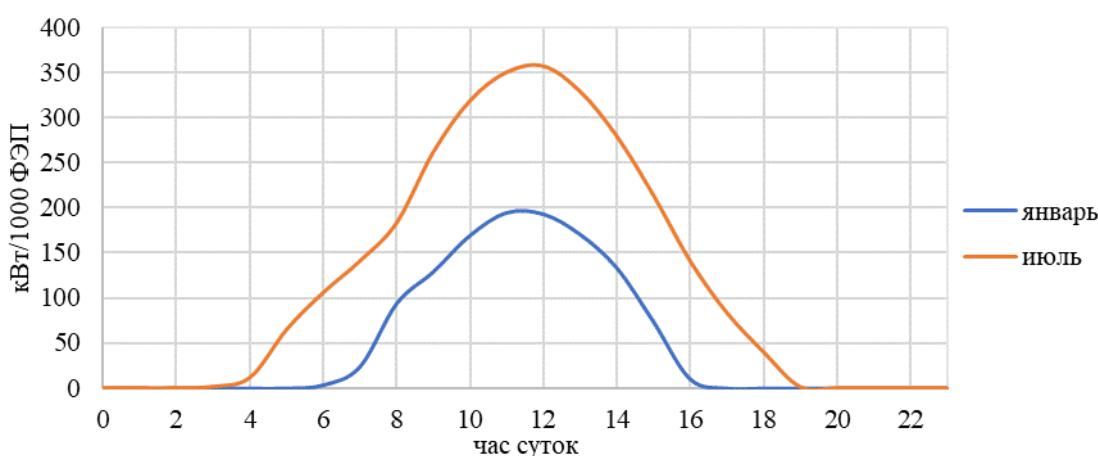


Рисунок 5. Графики почасовых электроэнергетических потенциалов на территории Северной Осетии в 3 точке (43.390 с.ш.; 44.402 в.д.)

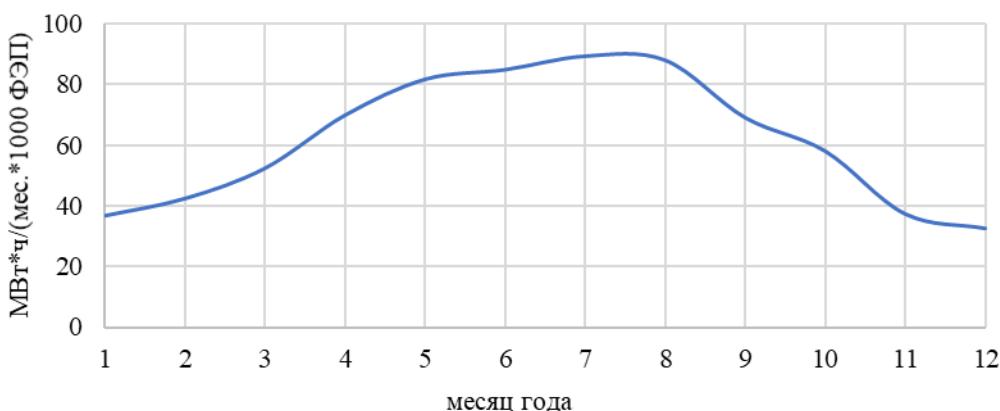


Рисунок 6. Графики месячных электроэнергетических потенциалов на территории Северной Осетии в 3 точке (43.390 с.ш.; 44.402 в.д.)

Электроэнергетические потенциалы пересчитываются с получением топливных потенциалов (в тоннах условного топлива), что впоследствии позволяет оценить:

- количество сэкономленного природного газа и бурого угля в результате использования вместо них энергии, получаемой при помощи возобновляемого источника — ресурсосберегающий потенциал;
- величину предотвращенного негативного воздействия на окружающую среду в результате использования возобновляемых источников энергии вместо оборудования, работающего на природном газе и буром угле: пересчитано на локальный (в тоннах СО-эквивалента) и глобальный уровень (в тоннах СО₂-эквивалента).

Таблица 1. Годовые значения электроэнергетических, ресурсосберегающих и экологических потенциалов солнечной энергии на территории Северной Осетии

Потенциал	точка	Газ, 1000 м ³	Бурый уголь, т
Электроэнергетический, тыс. кВт·ч./(год· 1000 уст.)	1	810031	
	2	688400	
	3	743603	
Топливный, т.у.т./год	1	279	
	2	237	
	3	256	
Ресурсосберегающий, ед./(год· 1000 уст.)	1	242	444
	2	205	377
	3	222	408
Экологический, т СО-экв./(год·1000уст.)	1	35	6145
	2	30	5218
	3	32	5647
Экологический, т СО ₂ -экв./(год·1000 уст.)	1	484	1155
	2	410	980
	3	444	1061

Проведенный анализ и представленная информация о потенциалах солнечной энергии в рассмотренных точках территории Северной Осетии позволяет сделать вывод о возможности использования солнечной энергии для покрытия нужд населения республики в электричестве. Аналогично могут быть произведены расчеты для любой точки региона. Результаты исследования могут использоваться в качестве основы для эколого-экономического обоснования и оптимизации инвестиционных решений строительства систем энергоснабжения на основе альтернативных источников энергии и разработки комплексной программы развития возобновляемой энергетики.

Список литературы:

1. Малявин Е. Н. и др. Анализ состояния рынка энергоресурсов в Республике Северная Осетия-Алания //Энерго-и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Атомная энергетика. Даниловские чтения — 2020 — Екатеринбург, 2020. — 2021. — С. 134-137.
2. Протских М.С, Ермоленко Б.В., Ващурин А.В. Возобновляемые источники энергии как инструмент ресурсосбережения и охраны окружающей среды в топливно-энергетическом комплексе России//Наука и техника в газовой промышленности. — 2025. — №2(102). — С. 73-86.