

## **РАЗВИТИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКИХ РАЙОНАХ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА**

**Клипацкий Владимир Николаевич**

магистрант Сибирский Федеральный Университет, РФ, Красноярск

**Амузаде Александр Сергеевич**

канд. техн.наук Сибирский Федеральный Университет, РФ, Красноярск

**Аннотация.** В данной статье рассматривается возможность использования альтернативных источников энергии для применения в сельской местности. Россия не импортёр, а экспортёр энергоносителей, и у государства нет срочной необходимости развивать ВИЭ, чтобы избавиться от импортного топлива. А без государственных субсидий сейчас бизнесу невыгодно производить электроэнергию на ВИЭ для продажи в сеть, пока слишком низкие у нас оптовые цены. Другое дело, производство энергии и тепла для себя. В России чудовищный 3-4 кратный разрыв между оптовыми ценами, по которым можно энергию продать в сеть, и ценами для потребителей. Вовлечение фотоэлектрических и гидроэнергетических установок в энергетический баланс изолированных от энергосистем районов Красноярского края и Республики Тыва с целью повышения надежности электроснабжения и эффективности энергосбережения путём вытеснения привозного органического топлива из энергетического баланса автономной системы электроснабжения является актуальным. Развитие децентрализованных районов, таких как Тыва и невозможность создания централизованной энергосистемы в автономных районах республики, заставляет искать новые пути удовлетворения потребности потребителей в энергоресурсах. Поэтому, проанализируем возможные возобновляемые источники энергии, применимые к Республики Тыва.

**Ключевые слова.** Дизельные электростанции, Республика Тыва, возобновляемые источники энергии, солнечная энергетика, актинометрическая станция, энергия ветра, гидроэнергетика, биоэнергетика.

Проблема энергетической безопасности (надежности электроснабжения), присутствующая во многих странах, трансформируется в энергобезопасность субъектов Российской Федерации, особенно тех, что расположены в труднодоступных районах с автономным электроснабжением. Расходы на годовую закупку и доставку дизельного топлива для дизельных электростанций северных поселков в ряде случаев составляют более 60 % затрат на всю выработанную ими электроэнергию и постоянно растут. Совокупная стоимость электроэнергии в этих районах значительно превышает мировой уровень цен и достигает 40 руб. и более за 1 кВт·ч. [1]. При переходе с дизельного топлива на электроэнергию, выработанную на солнечных электростанциях и малых ГЭС (МГЭС), затраты на топливо существенно снижаются. В итоге уже через несколько лет можно начать экономить денежные средства, которые ежегодно тратятся на закупку и завоз дорогостоящего дизельного топлива в удаленные населенные пункты, находящиеся в зоне децентрализованного электроснабжения. Развитие возобновляемых источников энергии, солнечной и гидроэнергетики в частности, является перспективным направлением развития энергетической отрасли и активно поддерживается Правительством Российской Федерации. Применение фотоэлектрических и гидроэнергетических установок в изолированных от энергосистемы районах Красноярского края и Республики Тыва с целью повышения надежности электроснабжения и эффективности энергосбережения путем вытеснения

привозного топлива является актуальным.

## **Введение**

Во многих регионах России уже есть признаки массового развития ВИЭ для собственного производства. Это особенно актуально для удалённых регионов, в том числе Тывы, топливо туда завозится, а электроэнергия передаётся издалека. Именно в таких случаях нужно срочно преодолевать информационный барьер – показать в каких случаях и какие ВИЭ могут быть выгодны уже сегодня. В нашем случае это малая солнечная энергетика, которая для небольших конечных потребителей в удалённых сельскохозяйственных районах уже более рентабельна, чем подводка линий электропередач и, тем более, использование бензиновых генераторов. С климатической точки зрения развитие ВИЭ на местном уровне нельзя оценивать только с точки зрения снижения выбросов парниковых газов. Например, модернизация одной крупной ТЭЦ даст несоизмеримо больше, чем переход на ВИЭ сотен мелких фермерских хозяйств. С точки зрения выбросов заниматься местными малыми проектами по ВИЭ не целесообразно. Нужно иначе смотреть на ситуацию – малые проекты ВИЭ это адаптация местной экономики и условий жизни людей к новым экономическим, социальным, а часто и климатическим условиям, ведь все эти условия тесно взаимосвязаны.

## **Цели данной работы**

Повышение надежности электроснабжения и эффективности энергосбережения, снижение годовых затрат, при отказе от традиционных источников энергии и переходе на ВИЭ.

## **Объект исследования**

Россия, Республика Тыва, Тере-Хольский район, Сумон Шынаанский (с.Кунгуртуг), Сумон Балыктыг (с.Тал)

## **Виды и классификация возобновляемых источников энергии (ВИЭ)**

К возобновляемым источникам энергии относятся: солнечное излучение (гелиоэнергетика); энергия ветра (ветроэнергетика); энергия рек и водотоков (гидроэнергетика); энергия приливов и отливов; энергия волн; геотермальная энергия; рассеянная тепловая энергия: тепло воздуха, воды, океанов, морей и водоемов; энергия биомассы. Исходя из выбранного региона (Тывы), проанализируем возобновляемые источники энергии, которые могут быть применимы в данном регионе: энергия ветра, солнца, биомассы, гидроэнергетика, геотермальная энергия.

## **Энергия ветра**

В зонах децентрализованного энергоснабжения Тывы имеются метеорологические станции (высота флюгера в пределах 9–19 м) только в муниципальных центрах шести районов. Выбранный нами район и сёла, находящиеся в данном районе, отдалены от ближайшего населённого пункта, в котором располагается метеорологическая станция (Эрзин), на 170 км (Рис. 1), (Таб. 1).



Рисунок 1. Сеть метеостанций

Таблица 1.

Расстояние от села Кунгуртут

Название населённого пункта	Расстояние напрямую от с. Кунгуртут, км
Ак - Довурак	493
Бай- Хаак	225
Каа - Хем	241
Кызыл - Мажалык	494
Мугур - Аксы	501
Самагалтай	178
Сарыг - Сеп	171
Суг - Аксы	450
Гоора - Хем	230
Туран	307
Гээли	518
Хандагайты	385
Хову - Аксы	275
Чаа - Холь	380
Чадан	426
Шагонар	341
Эрзин	171

Используя картограммы [3] и данные среднегодовых скоростей ветра на высоте 10 м, имеем значения скоростей ветра, не превышающие 3 – 3,34 м/с. Следует понимать, что данные показатели ветра не являются постоянными. Таким образом, среднемесячные значения скоростей ветра, зафиксированные на метеорологических станциях Тывы, свидетельствуют о непригодности территории с местами установок метеорологических станций для использования ветроэнергетики. Однако следует отметить, что полностью исключать развитие ветроэнергетики на территории Тывы нецелесообразно.

## **Энергия солнца**

Используя картограммы [3] получаем значения солнечной радиации на горизонтальную поверхность (средняя за год суточная сумма солнечной радиации) равна 3,6 – 3,8 кВтч/м<sup>2</sup> в день. Значения солнечной радиации на вертикальную поверхность (средняя за год суточная сумма солнечной радиации) равна 3 – 3,20 кВтч/м<sup>2</sup> в день. Тыва находится южнее Республики Алтай, соответственно, поступление солнечной радиации на территории Тывы больше, чем в Алтайской Республике. Также развитию солнечной энергетики способствуют низкие температуры в республике, которые позволяют достигать максимального значения КПД солнечных панелей (СП). Среднее число солнечных дней в году в г. Кызыле составляет более 200, а в южных и западных районах республики – еще больше. Несмотря на существенный солнечный потенциал на территории Республики Тыва, реализованные проекты (по малой солнечной энергетике) не были направлены на решение проблем децентрализованных потребителей.

## **Энергия биомассы**

Суммарный энергетический потенциал отходов сельского хозяйства в Тыве составляет 100–150 тыс. т/год, основной массой которых является навоз мелкого рогатого скота [2]. Но сравнительно небольшой размер сельского хозяйства Тывы, кочевой уклад жизни работников сельскохозяйственного производства и суровые климатические условия региона ставят ряд ограничений. Отсутствие крупной сельскохозяйственной промышленности, деревообрабатывающих предприятий формирует неблагоприятные предпосылки для развития электростанций на биотопливе.

## **Гидроэнергетика**

В Республике Тыва имеется действующая МГЭС на реке Моген – Бурен, в Монгун – Тайгинском районе. По проведенным компанией «РусГидро» в 2011 г. оценкам, общий гидроэнергетический потенциал рек Тывы достигает 8 ГВт. Данное значение превышает текущие потребности республики в электроэнергии в 40 раз [3]. Основной гидроэнергетический потенциал рек сосредоточен в восточной части Республики, где расположены крупнейшие реки – Большой (Бий-Хем) и Малый (Каа-Хем) Енисей и их притоки. Таким образом, Тыва является одним из ведущих регионов для развития малой гидроэнергетики России с целью электроснабжения автономных потребителей энергии.

## **Геотермальная энергия**

Геотермальную энергию лучше использовать непосредственно для теплоснабжения зданий и других сооружений. Нормальный термальный район с температурным градиентом менее 40 °С/км относится к малоперспективным при использовании тепла Земли. Такие районы занимают самую обширную территорию, тепловой поток составляет в среднем 0,06 Вт/м [4]. По географическому положению территория Тывы расположена в зоне с нормальным температурным градиентом. Поскольку выработка электроэнергии экономически выгодна при температуре теплоносителя более 90 градусов, то геотермальные электрические станции в условиях республики не имеют практического интереса. Таким образом, развитие геотермальной энергетики на территории республики считается неперспективным.

## **Заключение**

Рассматривая недостатки тех или иных альтернативных источников энергии выявили, что наиболее подходящим видом энергии для Республики Тыва будут являться солнечные электроустановки (СЭУ) и МГЭС, которые могут успешно дополнить недостающую мощность энергоснабжения и являться дополнительным или автономным источником энергии.

## **Список литературы:**

1. Фотоэлектрические и гидроэнергетические установки в системах автономного электро-

снабжения: монография / В. А. Тремясов, К. В. Кенден. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2017. – 208 с.

2. Рекомендации по развитию альтернативных источников энергии для сельских районов Республики Тыва. – Красноярск: WWF России, Oxfam – GB, Energy.ru, 2011. – 44 с.

3. Электронный ресурс: <http://gisre.ru>

4. Кенден К. В. Анализ использования перспективных видов энергии в Республике Тыва // Вестн. Тувин. гос. ун-та. Технические и физико-математические науки. – Кызыл, 2012. – Вып. 3. – С. 68-71.

5. Общие сведения о возобновляемых нетрадиционных источниках энергии. Электронный ресурс. Официальный сайт: <http://energetika.in.ua>