

**Республиканский конкурс исследовательских работ обучающихся  
«Шаг в будущее – АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ»**

**Номинация: «Энергосберегающие технологии»**

**Возрастная группа: старшая возрастная категория (15-17 лет)**



**Тема работы:**

**Энергетика будущего**

**- уже сегодня**

**Подготовил:**

*Скачков Владислав, 11 класс,*

*ГУ «Средняя школа им. С. Сейфуллина*

*п. Бурабай отдела образования*

*Акмолинская область*

**Дата рождения:**29.09.1998 год

**Эл. адрес:**elviraburabai@mail.ru

**Руководитель:** Шлейнингер Эльвира

*Владимировна, учитель информатики и*

*математики средней школы им. С. Сейфуллина*

*п. Бурабай*

## **Оглавление**

### **Введение**

#### **Исследовательская часть работы**

##### **1. Экспериментальная часть**

1.1. Солнечный коллектор своими руками

1.2. Возможности внедрения альтернативных  
источников в регионе

### **Заключение**

### **Список использованной литературы**

## **Введение**

Наше современное общество является свидетелем очередного глобального перехода на новые энергоносители, который начался приблизительно в начале 90-х годов прошлого века.

Основной характеристикой сегодняшнего этапа является его экологическая направленность, стремление избавиться от зависимости от ископаемых ресурсов, добыча и использование которых истощает и загрязняет природу.

Считается, что разработка источников альтернативной энергии все еще дело завтрашнего дня, на самом деле по отдельным направлениям в технической практике уже произошла тихая революция.

Одним из успешных направлений стала гелиоэнергетика.

Одним из ключевых направлений гелиоэнергетики является производство и эксплуатация солнечных коллекторов.

С помощью солнечных коллекторов можно обогревать помещения даже при минусовых температурах.

Коллекторы уже активно применяются во многих странах. Применение солнечных коллекторов в нашей школе, также считаю **необходимым**. Ведь есть проблемы с горячей водой. Наша школа имеет центральное отопление и центральное водоснабжение, но вода только холодная и для подогрева воды в школьной столовой и в туалетных комнатах используются водонагреватели типа «Аристон», которые используют большой расход электроэнергии. Наша школа уже не первый год находится в эксперименте по экономии электроэнергии. Все лампочки в школе, (а их 250) по итогам выигранного гранта, заменены на энергосберегающие лампочки. Следующий этап нашей экономии - это установка солнечного коллектора для подогрева воды в школьной столовой.

**Целью** нашей работы является проектирование солнечного коллектора для подогрева воды в школьной столовой. Так как наша школа расположена окнами и входом на юго-запад, а солнце на протяжении всего светового дня освещает

ет входную дверь школы и навес над входом, то планируем, поместить солнечный коллектор на козырьке школы.

**Исходя из нашей цели, были поставлены следующие задачи:**

1. Ознакомиться со специальной и технической литературой по солнечным коллекторам.

2. Определить оптимальный размер и мощность солнечного коллектора для школьной столовой.

3. Сделать расчеты по материальным затратам для установки солнечного коллектора на козырьке школы

4. Продемонстрировать возможности использования солнечного коллектора для решения вопросов энергосбережения, а также пути комплексного взаимодействия между администрацией, населением поселка по внедрению энергосберегающих технологий на территории населенного пункта;

5. Распространить позитивный опыт взаимосотрудничества в решении проблемы энергосбережения поселка;

Предлагались различные идеи по подогреву воды для школы и сбережению средств школы. Мы выбрали самый рациональный, который позволит нам подогревать воду для школьной столовой, а также сбережет школьные бюджетные средства.

**Методы исследования:**

- 1) Изучение литературных источников по альтернативным источникам энергии;
- 2) Ознакомление с документами по природным и погодным условиям Бурабайского района;
- 3) Подборка необходимых деталей для проектирования и создания модели;
- 4) Практическая часть: использование модели на практике.

**Новизна исследования и степень самостоятельности:** в данной работе модель солнечного коллектора была создана собственноручно. Такая модель, в отличие от заводских, отличается своей простотой и доступностью. Автор доказывает необходимость применения альтернативных источников энергии и показывает размещение альтернативных источников энергии в Бурабайском

районе. Вся практическая и теоретическая работа была проведена автором самостоятельно.

**Результаты работы и выводы:** созданная модель солнечного коллектора и карта размещения альтернативных источников энергии разработана на базе школьных предметов. Использование данных моделей поможет сэкономить бюджетные средства школы и всего района.

**Область практического применения:** Использование солнечного коллектора при нагревании воды в школьной столовой, а также рекомендации по размещению альтернативных источников для населения Бурабайского района

## **Исследовательская часть работы**

### **1 Экспериментальная часть**

#### *1.1. Солнечный коллектор своими руками*

После изучения литературы по альтернативным источникам, я приступил к сборке необходимых деталей для солнечного коллектора.

Мне потребовались:

- Змеевик с нерабочего холодильника
- Рейки – 4 штуки
- Основа из OSB
- Фольга
- Стекло
- 2 трубчатых жгута
- Колба для воды
- Шурупы, гвозди
- Баллончики краски – 2 штуки
- Набор инструментов

Приступил к конструированию солнечного коллектора. Снял змеевик со старого нерабочего холодильника.



Рис 1 Срезал змеевик и промыл от фреона



Рис 2 Покрасил рейки и змеевик



Рис 3 Прикрепил к основе OSB фольгу



Рис 4 Прикрепил рейки и змеевик на 1 см от основы



Рис 5 Прикрепил трубчатые жгуты к змеевику, вывел их в отверстия рейки и накрыл стеклом



Рис 6 Залил воду и установил на солнечную сторону



Рис 7 Измерение температуры

В колбу залил воду с температурой  $19^{\circ}$ , установил солнечный коллектор на солнечной стороне школы и через 17 минут температура воды  $54^{\circ}$ , это доказывает, что есть возможность нагревания воды в нашем регионе.



Рис 8 Готовый солнечный коллектор

В нашей школьной столовой установлен водонагреватель электрический накопительный напорный типа «Аристон». Объем воды - 100 л.

Чтобы нагреть 1 г воды на  $1^{\circ}$  нужно подвести теплоту (совершить работу) 4,184Дж (Джоуль). Это соотношение называется кал (калория), т.е. 1 кал=4,184Дж. Наш водонагреватель чтобы нагреть надо 100кг (100л) воды на Т градусов ( $T=T_2-T_1$ ),  $T_2$  и  $T_1$  мы вычислили экспериментально, измерив температуру воды в столовой,



Рис 9 Измерение воды в школьной столовой

получилась разница = 30 градусов, значит нужно 100 л x1000 (в 1 кг - 1000 г) x 30°x4,184Дж=12552кДж.

Мощность - это работа, совершаемая за единицу времени:  $W(\text{Вт})=A(\text{Дж})/T(\text{с})$ .

Мощность ТЭНа равна 1,5кВт, тогда время на нагрев 100кг (100л) воды на 30 градусов составит:  $T=A/W=12552000/1500=8368\text{с}=139,5 \text{ мин}=2,32 \text{ ч}$ .

Расход электроэнергии составит:  $Q=WxT=1,5x2,32=3,48(\text{кВт ч})$ .

Водонагреватель используется в течение дня 8 ч,  $3,48*8=27,84 \text{ кВт в день}$ , за 6 дней неделю – 167,84 кВт. Солнечный коллектор оптимально будет работать в течение весеннего, летнего и осеннеого периода, пока температура воздуха больше 0°. В нашем регионе 5 месяцев положительная температура, значит 835,2 кВт можно сэкономить. Далее умножаем на тариф и получаем искомую сумму оплаты .

### *1.2. Возможности внедрения альтернативных источников в регионе*

Следующим этапом моей работы было изучение особенностей рельефа и климата данных нашего региона для установки альтернативных источников энергии.

Я изучил направление ветров в течение 5 последних лет в нашем регионе с помощью сайта прогноза погоды [www.rp5.kz](http://www.rp5.kz) [1]

***DD, направление ветра (румбы) на высоте 10-12 метров над земной поверхностью, осредненное за 10-минутный период, непосредственно предшествовавший сроку наблюдения***

Период	С	CCB	СВ	BCB	В	ВЮВ	ЮВ	ЮЮВ	Ю	ЮЮЗ	ЮЗ	ЗЮЗ	З	ЗСЗ	СЗ	ССЗ	Переменное направление	ШТЛ	Количество наблюдений
07.03.2010 - 13.03.2014, все дни	2.9 %	3.2 %	6.7 %	3.5 %	3.4 %	2.8 %	4.3 %	3.9 %	7.6 %	5.3 %	8.9 %	5.1 %	5.6 %	7.0 %	4.9 %	2.7 %	0 %	22.3 %	11698

Табл. 1 Направление ветра (румбы)

Составил диаграмму направления ветра. По данным таблицы и диаграммы видно, что преимущественно ветер в нашем регионе дует с юго-запада, юга, северо-запада, северо-востока.

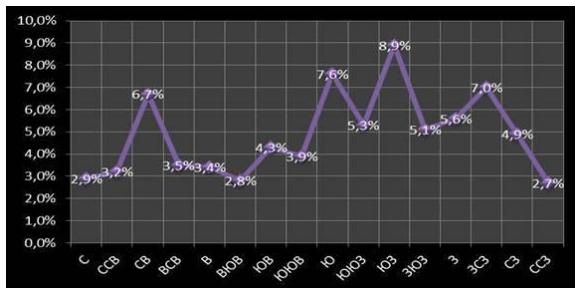


Рис 10 Диаграмма направления ветра за 5 лет

По данным метеостанции «Бурабай» (озеро Большое Чебачье) среднегодовая скорость ветра составляет 5,0 м/сек, с колебаниями по месяцам в течении года: 7,2; 5,7; 4,7; 4,7; 5,8; 4,7; 3,5; 4,1; 4,4; 6,0; 5,8. [1]



Рис 11 Диаграмма скорости ветра за год в м/с

Рассмотрев физическую карту нашей местности можно заметить, что с западной стороны наш регион окружен грядой гор высотой до 1000 км. Поселок Бурабай находится в низине. С севера, северо-запада находятся равнинные местности - степи. По данным гидрометцентра преобладающий ветер дует с юго-запада, юга, северо-запада, северо-востока, значит наиболее выгодно устанавливать альтернативные источники энергии в виде ветряков в северо-западной и северо-восточной части поселка.

Изучив облачность за последние 5 лет, получил, что 50% дней солнечные, что поможет использовать энергию солнца.

*Nh, количество всех наблюдающихся облаков Cl или, при отсутствии облаков Cl, количество всех наблюдающихся облаков Ст*

Период	Среднее значение	Количество наблюдений
09.03.2010 - 15.03.2014, все дни	50%	11690

Табл. 2 Облачность за 5 лет

Т.к. по данным гидрометцентра 22,3% дней в нашем регионе преобладает штиль, значит, наши ветряки не смогут вырабатывать энергию и будут постасивать. Предлагаю, совместно с ветряными источниками энергии поставить и солнечные батареи.



Рис 12 Карта п. Бурабай с альтернативными источниками энергии  
Места размещения ветряков и солнечных батарей представлено на карте.

### *Результаты работы*

#### **Практическое применение солнечного коллектора**

По данным полученными экспериментальным путем с помощью созданного собственными руками солнечного коллектора мы еще раз доказали, что энергию солнца можно использовать в нашем регионе.

Поведенная работа на основе изученных данных - особенностей рельефа и климата данных нашего региона, данных сайта прогноза погоды [www.rp5.kz](http://www.rp5.kz) и метеостанции «Бурабай», получил самое оптимальное расположение альтернативных источников в виде ветряков и солнечных батарей, которые необходимо устанавливать вместе. По полученным данным на карту Бурабайского района нанес на предполагаемые места альтернативные источники энергии.

### **Заключение**

Выполненные исследования на основе экспериментальной работы доказывают возможность использовать солнечные водонагреватели в нашем регионе. Данные для изучения размещения альтернативных источников получены по данным сайта прогноза погоды [www.rp5.kz](http://www.rp5.kz) и метеостанции «Бурабай». По со-

ставленным диаграммам получил в результате преобладающее направление ветра и скорость ветра в течение 5 последних лет. По физической карте Буребайского района изучил расположение горного массива, низменности, рек и озер района. Сравнил с полученной диаграммой направления ветра и предположил оптимальное расположение альтернативных источников энергии.

Выполненная работа по моделированию солнечного коллектора своими руками обеспечивает подогрев воды до температуры 60°, для его изготовления необходимо и достаточно иметь знания, полученные из уроков физики, географии и технологии школьной программы

Дальнейшие исследования и разработка в данном направлении будет направлена на приобретение гелио коллектора, для которого планируем выиграть в конкурсах с составлением бизнес-плана.

На основе проведенной нами работы можно сказать, что модель гелио коллектора необходимая установка для нагревания воды, т.к. она экономит электроэнергию и денежные средства. С помощью этой модели мы доказали возможность использовать гелио коллекторы в нашем регионе.

***На основании этого мы хотим дать следующие рекомендации:***

- 1) При работе с альтернативными источниками энергии должны быть учтены следующие параметры направления и скорости ветра на местности
- 2) Использовать альтернативные источники энергии ветряки совместно с солнечными батареями

На основе результатов данной работы в дальнейшем мы планируем продолжить работу по разъяснению применения альтернативных источников энергии для нашего будущего, а именно для нашего региона. Планируем установить солнечный коллектор на школьной столовой и использовать для подогрева воды в школьной столовой.

***Список использованной литературы:***

- 1 [www.rp5.kz](http://www.rp5.kz)