

## ПРОЕКТ

по направлению: география

### Альтернативные источники энергии, как основные в России

Тип проекта:  
информационно-исследовательский

Работа допущена к защите:  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Работа защищена:  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

С решением:  
«\_\_\_\_\_»

Председатель АК

Члены АК:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Автор проекта:  
Хохлихин Иван  
Класс: 9 “А”

Руководитель:  
Панкрашкина Жанна  
Александровна,  
учитель географии

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3 с.
РАЗДЕЛ I. Альтернативная энергетика – дополнительный источник энергии.....	4 с.
1.1. Что такое альтернативные источники энергии? .....	4 с.
1.2. Гидроэлектростанции – традиционная или альтернативная энергетика .....	6 с.
1.3. Энергия Солнца .....	8 с.
1.4. Энергия ветра.....	11 с.
1.5. Геотермальная энергия и биотопливо .....	13 с.
РАЗДЕЛ II.....	15 с.
2.1. Эксперимент: альтернативная энергия для жизни человека.....	15 с.
2.2. Расчеты стоимости электроэнергии в трёхкомнатной квартире.....	17 с.
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	20 с.
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	21 с.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Темой проекта являются альтернативные источники энергии. Проблема возобновляемости источников энергии стала очень популярна и широко обсуждается в последнее время.

На уроках физики и географии в девятом классе мы много разговаривали про альтернативные источники энергии. Нам рассказали про их виды, про их плюсы и минусы, и о распространении использования альтернативной энергетики в современном мире. Тема возобновляемой энергетики меня очень заинтересовала, и я решил изучить её глубже. Так же я проверил реальную возможность использования альтернативной энергии вместо привычных источников в домашних условиях. Проблема энергопотребления в России заключается в том, что жители нашей страны тратят очень много электроэнергии, не задумываясь о том, что энергетические ресурсы страны исчерпаемы. Большое количество людей небрежно относится к экономии электричества, а искать новые способы получения энергии - это очень сложный процесс.

### **Цель проекта:**

Проанализировать возможность использования альтернативной энергетики, как основной, в современных условиях.

### **Задачи:**

1. Изучение видов источников альтернативной энергии.
2. Рассмотрение реальной возможности использования альтернативной энергии в домашних условиях.
3. Анализ того, насколько выгодно использование АИЭ в быту.
4. Анализ возможности использования АИЭ как основных в России.

**Гипотеза:** Возможно, что альтернативные источники энергии станут основными в России, и их использование станет выгоднее для страны.

## **РАЗДЕЛ I. Альтернативная энергетика – дополнительный источник энергии**

### **1.1. Что такое альтернативные источники энергии?**

Альтернативные источники энергии – это возобновляемые природные ресурсы, из которых получают электричество, тепло и другие виды энергии. В отличие от исчерпаемых источников энергии, а именно нефти, газа, угля, запасы которых с каждым годом уменьшаются, этот способ отличается повышенной экологичностью и возобновляемостью. К таким ресурсам следует отнести все существующие виды природных водоёмов, солнце, ветер, тепло из недр земли, биологическое топливо, а также переработанное вторсырьё. Основным направлением альтернативной энергетики является поиск и использование альтернативных источников энергии. Идея использования возобновляемых источников энергии прошла немалый путь развития, но серьезно о них, как о замене традиционным электростанциям, заговорили относительно недавно. Согласно Энергетической стратегии на период до 2035 года, РФ планирует увеличить инвестиции в развитие нетрадиционных возобновляемых источников энергии. России предстоит развивать передовые технологии в этой сфере, вводить новые генерирующие мощности и наращивать производство оборудования для возобновляемых источников энергии. Актуальность использования нетрадиционных источников энергии будет непрерывно возрастать, требуя ускорения процессов поиска и внедрения. Оценивая перспективы развития альтернативных источников энергии в стране, необходимо отметить, что на масштабный ввод в эксплуатацию ветровых, солнечных и других станций потребуется длительное время. Развитие этого направления будет медленным за счет высокой стоимости экологически чистых технологий, отсутствия у крупных потребителей стимулов к их внедрению. Пока, наибольший интерес к автономному энергоснабжению проявляют мелкие потребители – ежегодно около полутора тысяч домохозяйств полностью или частично переходят на

возобновляемые ресурсы.

В России перспективу развития имеют все виды источников альтернативной энергии. Так как уже сейчас в нашей стране присутствует немало мест, где люди переходят от традиционных источников энергии к возобновляемым.

Генерация солнечной и ветряной энергии развивается пока скромно.

Причины понятны: ветер и солнце - нестабильные ресурсы, и далеко не во всех регионах они доступны в необходимом количестве. Именно поэтому основным альтернативным источником энергии в России в ближайшее время останутся гидроэлектростанции. Однако перспективы развития солнечной и ветровой энергетики в нашей стране все же есть. Конечно же, здесь большую роль играет климат конкретной территории. Например, в труднодоступном населенном пункте выгоднее построить локальную солнечную электростанцию, чем подводить сети от централизованной энергосистемы.

Самыми малоразвитыми остаются: энергия, получаемая за счёт переработки вторсырья, использования тепла недр земли, использования биологического топлива, перспектива использования которых в России тоже есть. Рассмотрим виды альтернативных источников энергии по отдельности.

## 1.2. Гидроэлектростанции – традиционная или альтернативная энергетика

Силу воды для получения электроэнергии человек научился использовать уже давно. Раньше для этого строились гидроэлектростанции, которые перекрывали реки, это были как небольшие, так и грандиозные сооружения. С развитием технологий конструкции гидроэлектростанций изменились, и теперь появилась возможность получать электричество не только за счёт силы речного потока, но и благодаря приливам морей и океанов (приливные станции). Вода падает на лопасти турбин, вращающих генератор, который вырабатывает электроэнергию, поступающую к потребителю.



Одна  
из

разновидностей энергии, получаемой за счет воды - это энергия приливов и отливов.

Более мощным источником водных потоков являются приливы и отливы. Подсчитано, что потенциально приливы и отливы могут дать человечеству примерно 70 миллиардов киловатт в год. Проекты приливных

гидроэлектростанций экспериментально опробованы в нескольких странах, в том числе и в России, на Кольском полуострове. Продумана даже стратегия эксплуатации приливной электростанции: накапливать воду в водохранилище за плотиной во время приливов и расходовать ее на производство электроэнергии, когда наступает “пик потребления” в единых энергосистемах, ослабляя тем самым нагрузку на другие электростанции.

Принцип работы ГЭС состоит в том, что энергия напора воды с помощью гидроагрегата преобразуется в электроэнергию.

#### **Преимущества:**

- использование возобновляемой энергии;
- очень дешёвая электроэнергия;
- работа не сопровождается вредными выбросами в атмосферу;
- быстрый (относительно ТЭЦ/ТЭС) выход на режим выдачи рабочей мощности после включения станции;
- простая эксплуатация;
- минимальные затраты труда.

#### **Недостатки:**

- затопление пахотных земель;
- строительство ведётся только там, где есть большие запасы энергии воды;
- горные реки опасны из-за высокой сейсмичности районов;
- экологические проблемы.

### **1.3. Энергия Солнца**

Преобразование энергии Солнца при помощи специальных устройств позволяет получать тепло и электричество для дальнейшего использования.

Принцип работы: электрическая энергия генерируется благодаря физическим процессам, которые происходят в кремниевых полупроводниках солнечных панелей под воздействием солнечных лучей, а тепловая – свойствам газов и жидкостей.

### **Преимущества:**

- Перспективность, доступность и неисчерпаемость источника энергии в условиях постоянного роста цен на традиционные виды энергоносителей;
- Теоретически, полная безопасность для окружающей среды, хотя существует вероятность того, что повсеместное внедрение солнечной энергетики может изменить альбедо (характеристику отражательной (рассеивающей) способности) земной поверхности и привести к изменению климата (однако при современном уровне потребления энергии это крайне маловероятно).

### **Недостатки:**

- Зависимость от погоды и времени суток;
- Сезонность в средних широтах и несовпадение периодов выработки энергии и потребности в энергии;
- При промышленном производстве — необходимость дублирования солнечных энергетических установок традиционными сопоставимой мощности;
- Высокая стоимость конструкции, связанная с применением редких элементов (к примеру, индий и теллур);
- Необходимость периодической очистки, отражающей/поглощающей поверхности от загрязнения;
- Нагрев атмосферы над электростанцией;
- Необходимость использования больших площадей;
- Сложность производства и утилизации самих фотоэлементов в связи с содержанием в них ядовитых веществ, например, свинец, кадмий, галлий, мышьяк.

В настоящее время используется лишь ничтожная часть солнечной энергии из-за того, что существующие солнечные батареи имеют сравнительно низкий коэффициент полезного действия и очень дороги в производстве. Однако не следует сразу отказываться от практически неистощимого источника чистой энергии. Возможно повысить КПД гелиоустановок в несколько раз, разместив их на крышах домов и рядом с ними, обеспечить обогрев жилья, подогрев воды и работу бытовых электроприборов даже в умеренных широтах, не говоря уже о тропиках. Для нужд промышленности, требующих больших затрат энергии, можно использовать километровые пустыри и пустыни, сплошь уставленные мощными гелиоустановками. Но перед гелиоэнергетикой встает множество трудностей с сооружением, размещением и эксплуатацией гелиоэнергоустановок на тысячах квадратных километров земной поверхности, поэтому удельный вес гелиоэнергетики был и останется довольно скромным. Сейчас в народном хозяйстве достаточно часто используется солнечная энергия - гелиотехнические установки (различные типы солнечных теплиц, парников, опреснителей, водонагревателей, сушилок). Солнечные лучи, собранные в фокусе вогнутого зеркала, плавят самые тугоплавкие металлы. Ведутся работы по созданию солнечных электростанций, по использованию солнечной энергии для отопления домов и т.д. Практическое применение находят солнечные полупроводниковые батареи, позволяющие непосредственно превращать солнечную энергию в электрическую.



альтернативного источника электроэнергии – солнечные батареи, установленные на воде, для экономии земляных площадей.

## 1.4. Энергия ветра

Принцип работы: использование ветра в качестве альтернативного источника энергии основано на преобразовании силы воздушных потоков в электричество при помощи специальных генераторных установок.

Ветрогенераторы имеют различную конструкцию и габариты, а также отличаются и по месту расположения. Ветер приводит в движение лопасти, которые, в свою очередь, вращают генератор, вырабатывающий электроэнергию.



### Преимущества

- компактность. Ветряк занимает точечное положение и не требует какой-то территории для функционирования;
- полная безопасность для окружающей среды. Ветрогенератор только получает энергию, ничего не отдавая взамен, поэтому внести в экологию какие-либо изменения он не может;
- отсутствие потребностей в каком-либо топливе, вся работа системы производится абсолютно автономно;
- высокая ремонтпригодность ветряков, особенно в сравнении с гидроэлектростанциями;
- расходы на получение энергии стабильны и поддаются прогнозированию;

- минимальные потери энергии при передаче, возможность установки ветряков вблизи от потребителей.

### **Недостатки**

- высокие единовременные вложения, особенно если речь идет о ветроэлектростанции, объединяющей несколько десятков ветряков;
- непостоянство скорости и направления потоков ветра, которые трудно предсказать или запланировать. Здесь же надо отметить случающиеся шквалы или штормы, способные вывести из строя высокие мачты с лопастями, не готовыми к таким нагрузкам;
- КПД ветрогенераторов в лучшем случае составляет 30%, а в среднем — гораздо меньше, что является самым серьезным аргументом против такого направления энергетики.

### **1.5. Геотермальная энергия и биотопливо.**

Вышеперечисленные виды альтернативных источников энергии являются более распространенными в России. Но кроме них используются ещё менее известные и менее развитые виды:

### **Геотермальная энергия**

Принцип работы: использование тепловой энергии недр Земли для производства электрической энергии на геотермальных электростанциях, или непосредственно, для отопления или горячего водоснабжения.

Запасы тепла Земли практически неисчерпаемы, их энергетический потенциал во много раз больше, чем во всем разведанном ископаемом топливе, и в миллионы раз больше годового энергопотребления человечества.

### **Преимущества**

- практическая неиссякаемость и полная независимость от условий окружающей среды, времени суток и года;
- Коэффициент использования установленной мощности ГеоТЭС может достигать 80 %, что недостижимо для любой другой альтернативной энергетики.

### **Недостатки**

- необходимость обратной закачки отработанной воды в подземный водоносный горизонт;
- высокая минерализация термальных вод большинства месторождений и наличие в воде токсичных соединений и металлов, что в большинстве случаев исключает возможность сброса этих вод в расположенные на поверхности природные водоемы.

### **Биологическое топливо**

Биотопливо – это продукт естественного производства; топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов. Различается жидкое и твердое биотопливо. Жидкое биотопливо - это топливо для ДВС (этанол, метанол), Твердое биотопливо – это дрова, брикеты, щепки, солома.

### **Преимущества**

- возможность быстро адаптировать двигатели;
- простота в выращивании и использовании;
- безопасность перевозки.

### **Недостатки**

- голод из-за сжигания продовольствия;
- использование плодородных земель;
- выделение углекислого газа;
- вырубка леса.

Наша страна, наряду со многими технически развитыми странами мира, немало внимания уделяет альтернативным источникам энергии.

Вышеперечисленные отрасли – далеко не единственные направления, в которых ведутся активные разработки. На сегодняшний день они являются наиболее изученными и внедренными в эксплуатацию. Даже из всех вышеперечисленных АИЭ можно выделить те, в развитие которых в России стараются вкладываться больше остальных (ГЭС, солнечная энергетика, ветрогенераторы).

## **РАЗДЕЛ II. Возможности использования альтернативной энергии в частных домах.**

### **2.1. Эксперимент: альтернативная энергия для жизни человека**

Самым распространённым видом источников альтернативной энергии, используемой в частных домах или даже в квартирах, являются солнечные батареи. Люди приобретают и устанавливают оборудование для получения солнечной энергии, не задумываясь о том, насколько это выгодно и окупится ли это приобретение. Для того, чтобы понять насколько выгодно использование альтернативной энергетики в домашних условиях, был проведен эксперимент с солнечной батареей.

Экспериментом называется процедура, выполняемая для поддержки, опровержения или подтверждения гипотезы или теории. Чтобы посчитать насколько выгодна установка солнечных панелей, необязательно покупать их и смотреть на изменение показаний за электроэнергию. В эксперименте использовалась портативная солнечная батарея, которую применяют, например, в походах в качестве источника энергии, фонарика (если он встроен в такую батарею), либо в качестве зарядного устройства.

Данные батареи:

- ёмкость аккумулятора: 10000mAh
- солнечная зарядка: 5V/200mA
- энергия, получаемая с батареи (при использовании в качестве зарядного устройства): 5V/2A

На полную зарядку этой батареи уходило примерно 3,5-4 световых зимних дня при условии пасмурной погоды и около 2,5 дней при условии ясного неба. Средняя длительность светового дня зимой составляет около 8 часов.

Этой батареей заряжался телефон – HONOR 8C.

Данные телефона:

- ёмкость аккумулятора: 4000 mAh
- энергия, получаемая от зарядного устройства телефона: 5V/2A

Только из данных батареи и телефона можно сделать вывод, что и батарея, и зарядное устройство телефона зарядят телефон за одинаковое время.

Экспериментально было установлено, что так и есть, телефон заряжается приблизительно за одно и то же время. Ёмкости аккумулятора батареи хватает на 2 полных зарядки телефона.

Из этого эксперимента можно понять, что такая портативная солнечная батарея, находясь под постоянным солнечным светом, может полностью заменить зарядное устройство, прилегающее к телефону. Энергию, полученную этой батареей, можно использовать не только на зарядку телефона, но и на зарядку каких-то других электрических приборов, не требующих большого или постоянного энергопотребления. Но по тому, что использование солнечной батареи, выгодно для зарядки телефона, нельзя сделать вывод что её использование выгодно для того, чтобы вся квартира или весь дом снабжались энергией от солнечных панелей.

## **2.2. Расчеты стоимости электроэнергии в трёхкомнатной квартире**

Бытовые солнечные станции бывают сетевые, автономные и гибридные. Сетевые используются в тех случаях, когда объект присоединен к внешней электрической сети и работает одновременно с ней. Автономные и гибридные могут работать без подключения к внешней сети. Сетевые дешевле всех и позволяют уменьшить счета за электроэнергию, снижая объем потребления из внешней сети. Автономные и гибридные дороже, но позволяют накапливать электроэнергию в аккумуляторах, чтобы использовать ее в темное время суток или, когда подача электроэнергии прерывается. Минус первых в том, что они не могут стать резервным источником энергии: при аварии во внешней сети не получится использовать энергию панелей, так как они автоматически отключатся. Минус вторых и третьих - в дороговизне. Все солнечные станции состоят из солнечных панелей, коннекторов, то есть соединителей, проводов и инверторов, которые преобразуют постоянный ток от солнечных панелей в переменный и позволяют управлять всеми потоками электроэнергии. Аккумуляторы используются только в автономных и гибридных станциях. Есть множество производителей оборудования, в том числе российских. Станцию можно скомпоновать из оборудования от разных производителей.

### Средняя стоимость солнечной станции

Тип солнечной станции	Мощность	Средняя стоимость	Средняя полная стоимость - с учетом 8% годовых	Средняя стоимость кВт*ч за весь срок службы
Сетевая	1 кВт	94 370 Р	218 508 Р	7,93 Р
Сетевая	3 кВт	169 229 Р	391 842 Р	4,74 Р
Автономная/гибридная	3 кВт	208 197 Р	482 070 Р	5,83 Р
Сетевая	5 кВт	267 563 Р	619 527 Р	4,5 Р

Тип солнечной станции	Мощность	Средняя стоимость	Средняя	Средняя
			полная стоимость - с учетом 8% годовых	стоимость кВт*ч за весь срок службы
Автономная/гибридная	5 кВт	345 092 Р	799 044 Р	5,8 Р
Сетевая	10 кВт	533 381 Р	1 235 016 Р	4,48 Р
Автономная/гибридная	10 кВт	720 106 Р	1 667 367 Р	6,05 Р
Сетевая	15 кВт	731 424 Р	1 693 575 Р	4,1 Р
Автономная/гибридная	15 кВт	980 063 Р	2 269 287 Р	5,49 Р

Чем выше мощность станции, тем дешевле энергия. Мощность станции необходимо подбирать так, чтобы выработка электроэнергии не превышала средний объем потребления. Даже если дом имеет присоединенную мощность 15 кВт, это совершенно не значит, что нужны панели такой мощности. 15 кВт в этом случае - ваш максимум, при превышении которого сработает автоматика и электричество отключится. А средняя потребляемая мощность может составлять только 1 - 5 кВт - на это значение и нужно ориентироваться, чтобы использование солнечной станции было экономически целесообразным.

Живя в трёхкомнатной квартире, наша семья потребляет, в среднем, около 70 кВт в месяц. В эти цифры укладываются все необходимые затраты на комфортную жизнь для трёх человек. Средняя стоимость потребляемой энергии составляет 313 рублей; тариф руб/кВт\*ч: 4,48 рубля.

Исходя из табличных данных, найдем среднюю стоимость кВт\*ч за весь срок службы для всех видов солнечных станций; она составляет примерно 5,43 Р. Среднюю стоимость умножим на квартирное потребление:  $5,43 \cdot 70 = 380,1$  рублей. 380,1 рублей – стоимость электроэнергии при использовании

солнечных панелей, это средние показатели, так как для каждого вида батарей свои расчёты. Получаем, что использование солнечных батарей невыгодно для квартиры, потому что при использовании традиционной энергетической сети мы платим около 313 рублей, а при использовании солнечных батарей мы платим примерно 380 рублей, это на 67 рублей больше.

Использование солнечных батарей становится выгодным, если цена за кВт\*ч ниже чем тариф (4,48рубля). Тогда разница в стоимости энергии за месяц пойдет на окуп стоимости самой батареи, и только тогда мы будем получать профит от использования солнечных батарей.

Разницу в стоимости получим следующим образом:  $313 - (X * 70)$ , где

- 313 рублей - средняя стоимость потребляемой энергии
- X - если цена за кВт\*ч (табличные данные)
- 70 кВт – потребляемая энергия

Но чтобы цена за кВт\*ч была ниже тарифа, нужно использовать очень мощные батареи, а для квартиры, как известно, это нецелесообразно.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Эти расчёты – доказательство того, что использование солнечных батарей в квартире экономически невыгодно для её жителей и по совместительству с тем, они – опровержение гипотезы. В России пока нет выгодных видов солнечных батарей, которые могли бы использоваться в квартирах и домах. Самым экономически выгодным вариантом является использование солнечной энергии в промышленных масштабах либо же на такие незначительные нужды, как зарядка телефона.

Приобретать ли солнечные панели – это решение каждого человека в отдельности, но можно сделать вывод, что их установка - это не самое выгодное решение. Так или иначе на установку солнечных панелей понадобится немало средств, а время окупа их стоимости станет слишком большим. Стоимость панелей разных характеристик на разных платформах может варьироваться от 80-90 тысяч рублей до миллиона. При покупке нужно ориентироваться на потребляемую энергию. Установка солнечных панелей в частном доме или квартире становится выгодной, если они приобретаются на очень большой срок, и, когда они успеют окупиться. Но после этого встаёт другая проблема: средний срок службы обслуженных панелей составляет около 25 лет. После чего их требуется заменять. В России есть перспектива развития солнечной энергетики, но сейчас, в наше время, нет большой возможности и нет большой нужды начать это развитие как можно скорее.

Сейчас Россия не готова отказаться от традиционных источников энергии и перейти на возобновляемые (альтернативные), так как сейчас это является совсем не выгодным решением. Самым идеальным вариантом использования альтернативных источников энергии остаётся совмещение их с

традиционными и использование одной электрической сети, не смотря на огромную перспективу их развития в будущем.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Что такое альтернативные источники энергии -

<https://housechief.ru/chto-takoe-alternativnye-istochniki-ehnergii.html>

<https://infourok.ru/doklad-po-teme-alternativnye-istochniki-energii-4079294.html>

Альтернативная энергетика -

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Альтернативная\\_энергетика](https://ru.wikipedia.org/wiki/Альтернативная_энергетика)

Виды альтернативных источников энергии -

<https://invlab.ru/tehnologii/alternativnaya-energiya/>

Перспектива развития альтернативных источников энергии -

<https://rg.ru/2021/11/30/reg-cfo/smogut-li-alternativnye-istochniki-energii-stat-v-rossii-osnovnymi.html>

Возможность использования в России -

<https://infourok.ru/nauchnaya-rabota-alternativnie-istochniki-energii-i-vozmozhnost-ispolzovaniya-v-rossii-3119741.html>

Выгодны ли солнечные батареи для дома -

<https://journal.tinkoff.ru/home-solar-power/>

Книга: «Альтернативные энергоносители» - М.В.Голицын, А.М.Голицын, Н.В.Пронина.

Книга: «Солнечная энергия и другие альтернативные источники энергии» - Свен Уделл

