МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВОЛЬСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА

«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №4

ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА В.П.ТРУБАЧЕНКО

Г.ВОЛЬСКА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ»

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ**

НА ТЕМУ:

«**Альтернативные источники энергии**»

Автор проекта:
обучающийся 10 «А» класса

МОУ «Средней общеобразовательной школы №4

имени Героя Советского Союза В.П. Трубаченко

г. Вольска Саратовской области»

**Варгин Виталий**

Руководитель: учитель физики

Шершнева Елена Игоревна

2023 год

**Паспорт проекта**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема проекта** | «Альтернативные источники энергии» |
| **Руководитель проекта** | Руководитель: учитель Физики Шершнева Елена Игоревна |
| **Консультант** | Шершнева Елена Игоревна |
| **Учебный предмет,****в рамках которого проводится работа над проектом** | Физика |
| **Учебные дисциплины, близкие к теме проекта** | Биология, География |
| **Возраст учащихся,** **на который** **рассчитан проект** | 12-17 лет |
| **Тип проекта** | Информационный |
| **Тип проекта по признаку предметно- содержательной области** | Межпредметный проект |
| **Тип проекта по количеству участников** | Индивидуальный |
| **Цели проекта** | Изучить альтернативные, нетрадиционные способы получения энергии и рассказать о них |
| **Задачи проекта** | 1. Поиск необходимой информации по выбранной теме;2. Изучить способы добычи альтернативной энергии;3. Выбрать наиболее подходящий альтернативный источник энергии для Саратовской области;4. Провести эксперимент альтернативной добычи электроэнергии;5. Сделать выводы.  |
| **Вопросы проекта** | Возможность использования нетрадиционных источников энергии; |
| **Этапы работы над проектом** | **1.Организационный этап**-формулирование темы проекта;-определение целей и задач;-планирование проекта**2.Подготовительный этап**-поиск информации в сети Интернет;-анализ информации;**3.Основной этап**-отбор необходимой информации;-оформление проекта;-проведение эксперимента и формулировка выводов.**4.Заключительный этап**-защита проекта. |
| **Сроки реализации проекта** | 22.01. 2023 г. по 20.03.2023 г. |
| **Планируемые результаты** | Опытно-экспериментальная деятельность по демонстрации добычи нетрадиционной энергии. |
| **Используемая литература** | 1. https://www.renovablesverdes.com/
2. https://habr.com/ru/company/toshibarus/blog/442632/
3. https://dzen.ru/a/XvBgq3clbQzYcfW1
4. https://energo.house/veter/vetryanye-elektrostantsii.html
 |

**Содержание:**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. Актуальность** | **с.5** |
| **2. Цель** | **с.5** |
| **3. Задачи** | **с.5** |
| **4. Гипотеза** | **с.5** |
| **5. Теоретическая часть** | **с.5** |
| **5.1 Солнечная энергетика** | **с.5** |
|  **-5.1.2 Фотовольтаика** | **с.6** |
|  **-5.1.3 Гелиотермальная энергетика** | **с.7** |
|  **-5.1.4 Аэростатная энергетика** | **с.7** |
| **5.2 Гидроэнергетика** | **с.8** |
|  **- 5.2.1 ГЭС** | **с.8** |
|  **- 5.2.2 ГАЭС** | **с.8** |
|  **- 5.2.3 ПЭС** | **с.9** |
| **5.4 Ветроэнергетика** | **с.9** |
|  **- 5.4.1 ВЭС** | **с.9-11** |
| **5.5 Геотермальная энергетика** | **с.11** |
|  **- 5.5. 1ГТЭС** | **с.11** |
| **5.6 Энергия Биомассы** | **с.12** |
| **6. Анализ возможности использования альтернативных источников энергии в городе Вольск** | **с.13** |
| **Вывод** |  |

1. **Актуальность**

Альтернативная (нетрадиционная) энергетика — совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгодности их использования при, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.

Для того, чтобы человечество существовало и стремительно развивалось, необходимо постоянно улучшать способы получения энергии, и минимизировать загрязнение окружающей среды. Поиск новых источников энергии и развитие альтернативных способов получения энергии – это основная приоритетная задача человечества в новом тысячелетии.

Энергетика – основа любых процессов во всех отраслях народного хозяйства, главное условие создания материальных благ и повышения уровня жизни людей. Энергетика сегодня является важнейшей движущей силой мирового экономического прогресса, и от её состояния напрямую зависит благополучие миллиардов жителей планеты. Неуклонный рост численности людей приводит к увеличению потребления энергии. И, если не развивать альтернативную энергетику, то это может привести к энергетическому кризису, так как с каждым днем все больше истощаются запасы природных ресурсов *(уголь, газ, нефть),* необходимых для работы традиционной энергетики.

В результате деятельности традиционной энергетики происходит отрицательное воздействие на атмосферу, литосферу и гидросферу**,** что увеличивает вероятность возникновения экологической катастрофы. Например, при сгорании органического топлива происходит образования различных вредных продуктов, загрязняющих окружающую среду, а при чрезмерном использовании воды постоянно меняется уровень воды, что может привести к катастрофическому наводнению или к засухе.

1. **Цель**

Изучить альтернативные, нетрадиционные способы получения энергии.

1. **Задачи**
* Поиск необходимой информации по выбранной теме;
* Изучить способы добычи альтернативной энергии;
* Выбрать наиболее подходящий альтернативный источник энергии для нашего региона;
* Провести эксперимент;
* Сделать выводы.
1. **Гипотеза**

Альтернативные источники энергии могут полностью заменить основные для сохранения экологии и энергетического запаса планеты Земля.

1. **Теоретическая часть**

Альтернативные источники энергии – это приборы, способы, устройства, или сооружения, позволяющие получать электрическую энергию (или другой требуемый вид энергии) и заменяющие собой традиционные источники энергии, функционирующие на нефти, добываемом природном газе и угле.

        К таким источникам энергии относят: энергию Солнца, ветра, тепла Земли, энергию морей и океана, биомассу, новые виды жидкого и газообразного топлива, представленные синтетической нефтью на основе угля, органической составляющей горючих сланцев и битуминозных пород, а также некоторые виды топливных спиртов и водород.

        Многие из нетрадиционных источников энергии являются сложными энергоресурсами, компоненты которых позволяют получать и не топливную продукцию, широко применяемую в химии, строительной индустрии, сельском хозяйстве, металлургии и т.д.

        Основное преимущество альтернативных источников энергии является неисчерпаемость и экологическая чистота. Их использование не изменяет экологический баланс планеты. Такие источники энергии играют значительную роль в решении трех глобальных проблем, стоящих перед человечеством: энергетики, экологии, продовольствия.

**1. Солнечная энергетика** строится на использовании солнечного излучения. Сам процесс преобразования солнечной энергии в электроэнергии называется Солнечной генерацией и условно его можно поделить на три направления.

**1.1 Фотовольтаика**. В этом случае электрический ток появляется вследствие фотовольтаического эффекта.

Принцип действия:

* солнечный свет попадает на фотоэлемент
* электроны поглощают энергию фотонов (частиц света) и приходят в движение.
* получение электрического напряжения.

 Именно такой процесс происходит в солнечных панелях, основу которых составляют элементы, преобразующие солнечное излучение в электричество. Сама конструкция фотовольтаических панелей достаточно гибкая и может иметь разные размеры. Поэтому в использовании они очень практичны. К тому же панели имеют высокие эксплуатационные свойства: устойчивы к воздействию осадков и перепадам температур. Сам же фотовальтаический процесс в литературе описывается так:

При попадании света на поверхность вещества, электроны в основном состоянии поглощают энергию фотона и, возбуждаясь, переходят на новый энергетический уровень, где становятся свободными. Свободные электроны перемещаются под действием внутреннего электрического поля (потенциал ГАльвани) к аноду. Положительный заряд, компенсирующий отрицательный заряд свободных электронов, называется дырка, и соответственно перемещается к катоду. Процесс, в котором два фотона поглощаются одновременно, называется двуфотонным фотовольтаическим эффектом.

Не смотря на достаточно простой процесс, первое направление остается очень дорогим с рядом недостатков, а именно:

* Технику с большей мощностью потребления использовать будет проблематично.
* Летом панели сильно греются, что, почти вдвое снижает их производительность.
* Потенциальная экологическая опасность из-за утилизации.
* КПД солнечных панелей, со временем, снижается.
* Работают только когда есть солнце.
* Максимальный КПД достигается только если выдерживается прямой угол падения солнечных лучей на панель, а это можно осуществить только с помощью дополнительной, так называемой, системы слежения за положением солнца.

**1.2 Гелиотермальная энергетика**

Эффективность этой технологии немного ниже по сравнению с фотовольтаикой. Выработка энергии происходит следующим образом:

* сосуд с водой нагревается под лучами солнца;
* жидкость превращается в пар;
* пар под высоким давлением подаётся на турбину;
* в процессе вращения вырабатывается электричество.

Таким образом, технология включает в себя несколько этапов. Тепловые электростанции действуют по подобному принципу: жидкость нагревается и превращается в пар, который приводит в действие турбину. Разница в том, что в тепловых электростанциях для нагрева жидкости сжигается уголь. В конструкцию входят несколько башен. В них помещён большой котёл, наполненный водой. По окружности установлены зеркала. Солнечные лучи попадают на них, затем отражаются и поглощаются поверхностью котла. Вода внутри нагревается и превращается в пар. Зеркала установлены так, что они подвижны. Вращением управляет компьютер, поэтому поверхность всегда повёрнута в ту сторону, где находится солнце.

Ночью солнце не светит, однако работа гелиотермальной станции не прекращается, потому что днём используется не весь пар. Часть его отводится в специальные резервуары, а ночью расходуется. Таким образом, электрический ток вырабатывается равномерно.

**1.3 Аэростатные электростанции**

Конструктивно в аэростатную установку входят 4 элемента:

**Пециальный шар** — аэростат. Он висит в небе и поглощает лучи солнца. Внутри находится вода.

**Паропровод,** нагреваясь, вода превращается в пар, который по паропроводу поступает в турбину, приводя её в движение.

**Турбина — о**сновной элемент, вырабатывающий электроэнергию.

**Насос и конденсатор** — когда пар выполняет свою задачу, он остывает и конденсируется. Насос поднимает воду обратно в аэростат. Так цикл повторяется бесконечно.

Из-за непопулярности данной системы тяжело говорить об ее эффективности и перспективах, но в потенциале это то, что действительно может стоять на ряду с гелиотермальной энергетикой.

**2**. **Гидроэнергетика** — отрасль энергетики, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию

**2.1 ГЭС.**

**Гидроэлектростанция (ГЭС)** - электростанция, в качестве источника энергии использующая энергию водного потока. Гидроэлектростанции обычно строят на реках, сооружая плотины и водохранилища.
Для эффективного производства электроэнергии на ГЭС необходимы 2 основных фактора: круглогодичная гарантированная обеспеченность водой и наличие больших уклонов реки.

Цепь гидротехнических сооружений обеспечивать необходимый напор воды, поступающей на лопасти гидротурбины, которая приводит в действие генераторы, вырабатывающие электроэнергию. Необходимый напор воды формируется строительством плотины, что приводит к концентрации реки в определенном месте, или естественным током воды (деривацией), или использованием совместно и плотины, и деривации.

**2.2 ГАЭС.**

**ГАЭС - это гидроаккумулирующая электростанция.** Принцип её работы и назначение чем-то похожи на принцип работы и назначение обычной ГЭС (Гидроэлектростанция), т.е. генерация электроэнергии за счет движения водных масс, но все же есть довольно таки существенные и принципиальные отличия.

 ГАЭС условно состоит из верхнего аккумулирующего бассейна, нижнего питающего бассейна и здания ГАЭС (машинного зала), в котором размещаются гидрогенераторы (гидротурбины) и насосы (они бывают совмещены в одном агрегате). Электроэнергию ГАЭС вырабатывает как и обычная ГЭС, при помощи движения  (падения) воды за счет перепада высот между верхним и нижним бассейнами. А вот кардинальное отличие в принципе работы ГАЭС от ГЭС заключается в том, что вода, из верхнего бассейна, которая, "сделав свою работу" оказывается в нижем бассейне, насосами перекачивается из нижнего вновь в верхний бассейн. За счет цикла обратной перекачки воды, в верхнем аккумулирующем бассейне вновь появляется вода, с помощью которой снова будут вращаться гидротурбины, которые вырабатывают электроэнергию.

**Приливная электростанция (ПЭС)** — особый вид гидроэлектростанций использующий энергию приливов, а фактически кинетическую энергию вращения Земли. Приливные электростанции строят на берегах морей, где гравитационные силы Луны и Солнца дважды в сутки изменяют уровень воды. Колебания уровня воды у берега могут достигать 18 метров.

Для получения энергии залив или устье реки перекрывают плотиной, в которой установлены гидроагрегаты, которые могут работать как в режиме генератора, так и в режиме насоса (для перекачки воды в водохранилище для последующей работы в отсутствие приливов и отливов). В последнем случае они называются гидроаккумулирующими электростанциями.

Также гидротурбины для выработки электроэнергии могут устанавливаться на морское судно (SR-2000).

Преимуществами ПЭС являются экологичность и низкая себестоимость производства энергии. Недостатками — высокая стоимость строительства и изменяющаяся в течение суток мощность, из-за чего ПЭС может работать только в составе энергосистемы, располагающей достаточной мощностью электростанций других типов.

**3. Ветроэнергетика -** отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве.

**3.1 Ветроэлектростанции** (ВЭС) используют энергию ветра для выработки электротока. Крупные станции состоят из множества ветрогенераторов, объединенных в единую сеть и питающих большие массивы — поселки, города, регионы. Более мелкие способны обеспечивать небольшие жилые массивы или отдельные дома. Станции классифицируются по различным признакам, например**, по функциональности**:

-мобильные;

-стационарные;

-по расположению;

-прибрежные;

-офшорные;

-наземные;

-плавающие.

**По типу конструкции:**

-роторные;

-крыльчатные.

Наибольшее распространение в мире получили крыльчатные станции. Они имеют большую эффективность и способны производить достаточно большое количество электроэнергии, чтобы обеспечивать ею потребителей в масштабах целой энергетической отрасли. При этом, распространение таких станций имеет специфическую конфигурацию и встречается не повсеместно.

**Принцип работы**

Как уже говорилось, ВЭС имеют роторную или крыльчатую конструкцию. Роторные станции, как правило, имеют устройства с вертикальной осью вращения. Они во многом удобнее, чем крыльчатые, так как не издают при работе сильный шум и не требовательны к установке по направлению ветра. При этом, роторные конструкции менее эффективны и могут использоваться на небольших частных станциях.

Крыльчатые устройства способны выдавать максимальный эффект. Они используют получаемую энергию намного эффективнее, чем роторные образцы, но нуждаются в правильном ориентировании по отношению к потоку, что означает присутствие дополнительных приспособлений или оборудования.

Все виды действуют по одному принципу — поток ветра раскручивает подвижную часть, которая передает вращение на генератор, вследствие чего в системе образуется электроток. Он заряжает аккумуляторы, от которых питаются инверторы, преобразующие полученный ток в стандартное напряжение и частоту, подходящие для приборов потребления.

К **преимуществам ВЭС** можно отнести:

* независимость от ископаемых ресурсов;
* используется абсолютно бесплатный источник энергии;
* экологическая чистота методики — никакого вреда окружающей природе не наносится.

При этом, есть и **недостатки:**

* неравномерность ветра создает определенные трудности в выработке энергии и вынуждает использовать большое число; аккумуляторных батарей;
* ветряки издают шум при работе;
* КПД ветряных электростанций низок, увеличить его очень сложно;
* стоимость оборудования и, соответственно, электроэнергии, намного выше, чем цена сетевого электричества;
* окупаемость оборудования с ростом его мощности значительно снижается. Наиболее производительные станции полностью не окупаются.

**4. Геотермальная энергетика.** Направление энергетики, основанное на использовании тепловой энергии недр Земли для производства электрической энергии на геотермальных электростанциях, или непосредственно, для отопления или горячего водоснабжения.

**4.1 ГТЭС** (геотермальная электрическая станция). Самый старый и самый популярный на сегодняшний день метод получения электричества в промышленных масштабах — это вращение турбины генератора мощным потоком горячего пара от вскипевшей из-за принудительного разогрева воды. Если вдуматься, то и в угольной ТЭС, и в современной АЭС суть работы сводится к кипячению воды с той лишь разницей, что в ТЭС для этого сжигается уголь, а в реакторе АЭС её кипятят нагревающиеся в результате управляемой цепной реакции ТВЭЛы.

Впрочем, чтобы обеспечить геотермальной электростанции приемлемые КПД и стоимость, нужна вода определённой температуры, находящаяся не глубже определённого уровня. Если вы захотите построить геотермальную электростанцию (скажем, на своём дачном участке), вам для начала придётся заняться бурением скважин до водоносных слоёв, где вода под огромным давлением разогревается до 150-200 °C и готова выйти на поверхность в виде перегретого кипятка или пара. Ну а далее, подобно электростанциям на ископаемом топливе, поступающий пар будет вращать турбину, которая приведёт в действие генератор, вырабатывающий электричество. Использовать естественное тепло планеты для получения пара — это и есть геотермальная энергетика.

**Плюсы:**

-отсутствие вредных выбросов;

-автономность;

-не требует высоких затрат на эксплуатацию.

**Минусы:**

-необходимость закупки дорогостоящих фильтров;

-затруднённый поиск подходящей локации.

**5. Энергия Биомассы**

**Энергия биомассы** - это вид возобновляемой энергии, получаемой за счет **сжигание органических соединений, полученных в результате естественных процессов.** Это органические остатки, такие как обрезки, косточки олив, скорлупа орехов, остатки древесины и т. Д. Это от природы. Можно сказать, что это отходы природы.

5.1 Методы получения энергии из биомассы основаны на следующих процессах:

* Прямое сжигание биомассы.
* Термохимическое преобразование для получения обогащенного топлива. Процессы этой категории включают пиролиз, газификацию и сжижение.
* Биологическое преобразование. Такие естественные процессы, как анаэробное сбраживание и ферментация приводят к образованию полезного газообразного или жидкого топлива.

Рассмотрим наиболее применяемые технологии.

**Прямое сжигание.** Один из наиболее старых методов получения энергии из биомассы.Существует множество типов и размеров систем прямого сжигания, в которых можно сжигать различные виды топлива: птичий помет, соломенные тюки, дрова, муниципальные отходы и автомобильные шины. Однако имеется ряд проблем при его практическом использовании, главной из которых является достижение наиболее полного сгорания топлива, в результате которого образуются диоксид углерода и вода, не приносящие вреда окружающей среде. К техническим устройствам, применяющимся для прямого сжигания биомассы, относятся печи, топки, камеры сгорания. Биомасса может использоваться посредством прямого сжигания в энергетических установках в факеле, кипящем или уплотненном слое с дальнейшим получением тепловой и электрической энергии. Одной из проблем, связанных с непосредственным сжиганием, является его низкая эффективность. В случае использования открытого пламени большая часть тепла теряется.

**Пиролиз*.*** Пиролиз представляет собой простейший и, по-видимому, самый старый способ преобразования одного вида топлива в другой с лучшими показателями. Разные виды высокоэнергетического топлива могут быть получены с помощью нагрева сухой древесины и даже соломы. Процесс использовался в течение столетий для получения древесного угля. Традиционный пиролиз заключается в нагреве исходного материала (который часто превращается в порошок или измельчается перед помещением в реактор) в условиях почти полного отсутствия воздуха, обычно до температуры 300 - 500 °C до полного удаления летучей фракции. Остаток, известный под названием древесный уголь, имеет двойную энергетическую плотность по сравнению с исходным материалом и сгорает при значительно более высоких температурах. В зависимости от влажности и эффективности процесса, 4-10 тонн древесины требуется для производства 1 тонны древесного угля. В случае если летучие вещества не собираются, древесный уголь содержит две трети энергии исходного сырья.

Пиролиз может проводиться в присутствии малого количества кислорода (газификация), воды (паровая газификация) и водорода (гидрогенизация). Методом пиролиза из биомассы получают жидкое биотопливо, водород, а также метан, представляющий собой один из наиболее полезных продуктов для производства электроэнергии с помощью высокоэффективных газовых турбин.

**Газификация биомассы.** Газификация биомассы – это преобразование твердых отходов биомассы в горючие газы посредством неполного их окисления воздухом (кислородом, водяным паром) при высокой температуре. Газифицировать можно практически любое топливо, в результате чего получают генераторные газы, имеющие большой диапазон использования – в качестве топлива для получения тепловой энергии в быту и различных процессах промышленности, в двигателях внутреннего сгорания, в качестве сырья для получения водорода, аммиака, метилового спирта и синтетического жидкого топлива. Данная технология эффективнее прямого сжигания, так как имеет большее КПД.

**Анаэробное брожение.** Данный метод, как и пиролиз, реализуется при отсутствии воздуха. Однако в этом случае декомпозиция(разделение целого на части) происходит под воздействием бактерий, а не высоких температур. Этот процесс, в результате которого образуется газообразное топливо (смесь CO2, CH4 и других газов) – биогаз, происходит практически во всех биологических материалах и ускоряется в теплых и влажных условиях (естественно, при отсутствии воздуха). Часто он имеет место при разложении растений на дне водоемов**.** Анаэробное сбраживание также происходит в условиях, создаваемых в процессе человеческой деятельности. Например, биогаз образуется в местах концентрации сточных вод, навозных стоков ферм, а также твердых бытовых отходов на свалках и полигонах. Основные отличия заключаются в природе исходного материала, масштабах и темпе образования биогаза, приводящие к весьма отличающимся технологиям для этих источников.

1. **Анализ города Вольска на возможность использования альтернативной энергетики**

В городе Вольске нет непосредственных источников энергии, например, ветряных электростанций или солнечных генераторов. Местоположение города не позволяет построить ГТЭС, ведь на территории Вольска нет ни вулканов, ни гейзеров, которые могли бы питать город необходимым запасом энергии. Кроме того, необходимо обратить внимание на промышленность города. В Вольске находится один из самых больших цементных заводов, который работает на природном газе. Река Волга на территории Вольска не позволяет возвести ГЭС, она слишком узкая и постройка электростанции приведет к серьёзному изменению климата всего региона. Но на все эти минусы можно найти и положительные моменты. Через подстанции Вольск получает энергии от Балаковской ГЭС, тем самым сокращая свои затраты на энергию и уменьшая выбросы для обоих городов. В перспективе в Вольске можно построить ВЭС, например на меловой горе, где располагаются цеха завода, которые можно питать альтернативным источником энергии. ВЭС за счет постоянного ветра на горной территории, сможет питать цеха и завод круглосуточно, тем самым позволяя значительно уменьшить затраты на покупку и перевозку природного газа, а также уменьшить загрязнения на самом на территории вокруг завода. Также ВЭС позволяют хоть и частично, но фильтровать воздух. Коме того, стоит сказать и про солнечную энергетику. Вольск не самый солнечный город, из-за чего устанавливать подобные станции не имеет смысла, большую часть года они не будут использованы, что является совершенно не рентабельно.

**Практическая часть – эксперимент.**

**Вывод**

Таким образом, можно сделать заключение о том, что все перечисленные альтернативные источники энергии имеют крайне высокую перспективность и значимость в использовании и в дальнейшем развитии. Но на данный момент времени наиболее приемлемыми и перспективными для человека являются энергия биомасс и солнечная энергетика.

Биомасса - это практически неисчерпаемым источником энергии, так как образование отходов, выращивание растений и разведение животных – это непрекращающееся процессы.

Биомасса имеет огромный потенциал в использовании. Из нее получаются различные виды топлива, которые имеют широкий спектр в применении, например, для производства электроэнергии и теплоэнергии. Кроме того, по сравнению с другими источниками энергии, этот потенциал существенно легче применить.

Образование энергии из данного источника поможет решить одну из важнейших проблем человечества – экологии. Постоянно увеличивающиеся свалки и отходы могут исчезнуть навсегда с использованием технологий получения энергии из биомассы. Для многих стран, вырабатывающих миллионы тонн отходов ежегодно, это будет несомненным спасением от экологической угрозы.

К сожалению, технологии получения энергии из биомассы все еще не совершенны настолько, чтобы полноценно заменить традиционные источники энергии. На данный момент времени мало возможностей для производства такой энергии в широких масштабах, но с прогрессом это становится более реализуемым.

Солнце же обладает бесконечным энергетическим запасом, который невозможно истратить полностью. По сравнению с другими источниками, солнечную энергию относительно несложно получить и использовать для определенных нужд. Широкое применение солнечных батарей подтверждает это.

 Не было бы биомассы без Солнца. Такие важнейшие источники энергии, как ветер и биомасса, являются формами проявления солнечной энергии, поэтому невозможно отрицать значимость данной звезды в альтернативной энергетике.