

Управление образования города Пензы
МКУ «Центр комплексного обслуживания и методологического обеспечения
учреждений образования» г. Пензы
МБОУ СОШ №20

V открытый региональный конкурс исследовательских и проектных
работ школьников «Высший пилотаж - Пенза» 2023

Исследование солнечной батареи

Выполнила:
Алексеева Екатерина Алексеевна
МБОУ СОШ №20, 9В класс

Руководитель:
Филина Марина Ивановна
учитель физики МБОУ СОШ №20

Пенза 2023

Содержание	
Введение	3
Глава I. Альтернативные источники энергии.....	4
1.1. Классификация альтернативных источников энергии	4
Глава II. История развития Солнечной батареи.....	5
Глава III. Изготовление опытного образца Солнечной батареи.....	6
3.1. Исследование солнечной батареи	10
3.2. Применение солнечной батареи.....	12
Заключение	13
Список литературы.....	14

Введение

Энергия играет важную роль в жизни людей. Без нее мы не представляем свое существование. Энергия применяется повсюду, например, в технике, в быту, на фабриках, в транспорте и так далее. Источников, служащих для получения энергии, очень много, но в основном применяется органическое топливо: нефть, газ, уголь. Однако их запасы в природе, как известно, ограничены. Именно поэтому в различных регионах развивается электро- и теплоэнергетика. Ученые разрабатывают различные технологии для получения энергии, связанные с экологически чистыми источниками. Например, источником может служить солнечная энергия, поскольку ее запасы неисчерпаемы. Поэтому, одним из направлений альтернативных источников энергии является гелиоэнергетика. Она используется в тех регионах, где постоянно светит солнце.

Каждое лето я провожу в деревне. А там часто происходят сбои в электричестве из-за дождливой погоды. Нет света в доме и не работают все бытовые приборы. Изучив научную литературу. Я решила сделать своими руками из простых материалов модель солнечной батареи, потому что она является экологически чистым источником энергии, ее запасы не ограничены. Она активно развивается, но и требует новых разработок для повсеместного распространения в различных типах местности отдаленных от электричества и подходит для освещения в доме.

Актуальность проекта: в наше время большое значение придается вопросу экологии. Сама по себе модель солнечной батареи не загрязняет окружающую среду, то есть экологичность солнечной батареи обусловлена, прежде всего, экологичностью источника энергии. Солнечные батареи позволяют получать электроэнергию из света, не прикладывая никаких дополнительных усилий. Они не выделяют никаких отходов во время работы (газы при сгорании угля/газа, ядерные отходы на атомных электростанциях) и не оказывают влияния на природу (вибрации почвы у ветряных электрогенераторов и создание плотин для речных электростанций, мешающих миграции и развитию рыб). Могут применяться в отдаленных от электричества городах, деревнях и т.д. Значит, я могу применить солнечную батарею для освещения в доме.

Цель проекта: изготовить кремниевую солнечную батарею своими руками из подручных материалов.

Задачи проекта:

- осуществить поиск информации по данной теме;
- узнать способы изготовления солнечной батареи в домашних условиях;
- подобрать необходимый материал;
- изготовить и исследовать солнечную батарею;
- сделать вывод.

Методы исследования:

- сбор и анализ информации,
- проведение экспериментов.

Объект исследования: солнечная батарея.

Предмет исследования: возможности изготовленной солнечной батареи, ее свойства.

Гипотеза: на основе полученных исследований, возможно, создать экологически чистый источник энергии- солнечную батарею.

Глава I. Альтернативные источники энергии

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

Основной задачей энергетики является получение экологически чистых источников энергии.

Они встречаются в основном в природе, которые помогают людям получить для существования энергию. Заменяя традиционные источники энергии, которые не только уменьшаются, но и загрязняют окружающую среду. Выбрасывая в атмосферу различные вредные вещества.



Рис. 1. Экологически чистые источники энергии

1.1. Классификация альтернативных источников энергии

Существуют различные источники для получения энергии: ветроэнергетика, биотопливо, гелиоэнергетика, гидроэнергетика, геотермальная энергетика, и многие другие.

Источники энергии, используемые человеком

Способ использования	Энергия, используемая человеком	Первоначальный природный источник
Солнечные электростанции	Электромагнитное излучение Солнца	Солнечный ядерный синтез
Ветряные электростанции	Кинетическая энергия ветра	Солнечный ядерный синтез, Движения Земли и Луны
Традиционные ГЭС Малые ГЭС	Движение воды в реках	Солнечный ядерный синтез
Приливные электростанции	Движение воды в океанах и морях	Движения Земли и Луны
Волновые электростанции	Энергия волн морей и океанов	Солнечный ядерный синтез, Движения Земли и Луны
Геотермальные станции	Тепловая энергия горячих источников планеты	Внутренняя энергия Земли
Сжигание ископаемого топлива	Химическая энергия ископаемого топлива	Солнечный ядерный синтез в прошлом.
Сжигание возобновляемого топлива традиционное нетрадиционное	Химическая энергия возобновляемого топлива	Солнечный ядерный синтез
Атомные электростанции	Тепло, выделяемое при ядерном распаде	Ядерный распад

Рис. 2. Таблица источников для получения энергии

Вывод: Я выбрала гелиоэнергетику (солнечная энергетика), потому что она является одной из перспективных направлений альтернативной энергетики, это отрасль добычи энергии не только активно развивается, но и требует новых разработок для повсеместного распространения в различных типах местности.

Глава II. История развития Солнечной батареи

Солнечная батарея, солнечная панель — объединение фотоэлектрических преобразователей (фотоэлементов) — полупроводниковых устройств, прямо преобразующих солнечную энергию в постоянный электрический ток, в отличие от солнечных коллекторов, производящих нагрев материала-теплоносителя.

Различные устройства, позволяющие преобразовывать солнечное излучение в тепловую и электрическую энергию, являются объектом исследования гелиоэнергетики (от гелиос греч. Ἡλιος, Helios — «Солнце»). Производство фотоэлектрических элементов и солнечных коллекторов развивается в разных направлениях. Солнечные батареи бывают различного размера: от встраиваемых в микрокалькуляторы до занимающих крыши автомобилей и зданий.

Обычно, в состав солнечной электростанции входит одна или более солнечная панель, инвертор, и так же в некоторых случаях аккумулятор и солнечный трекер.

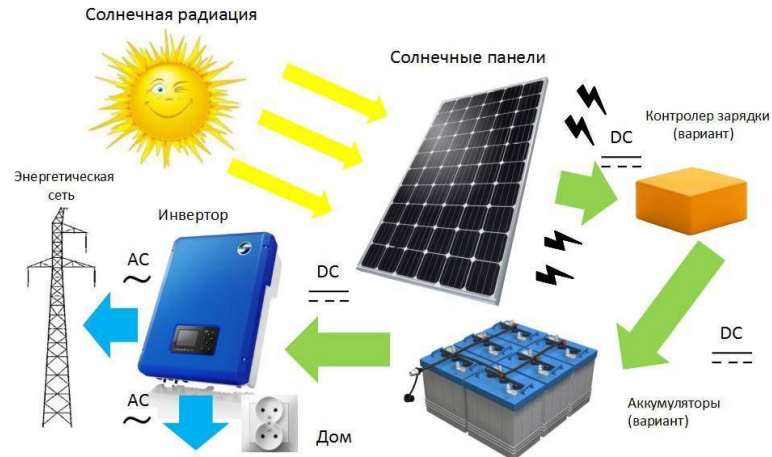


Рис. 3. Схема работы солнечной батареи

В 1839 году Александр Эдмон Беккерель открыл эффект преобразования света в электричество. Чарльз Фриттс (англ. Charles Fritts) начал использовать селен для превращения света в электричество.

Первые прототипы солнечных батарей были созданы итальянским фото-химиком Джакомо Луиджи Чамичаном.

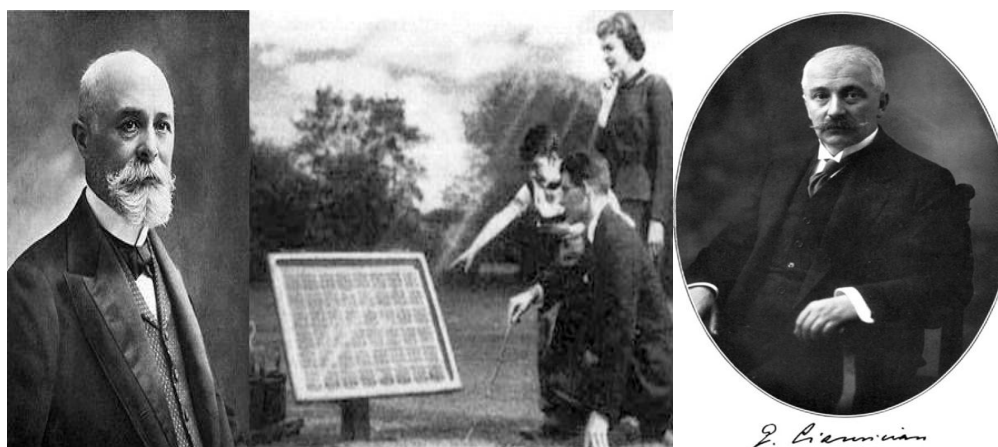


Рис. 4. Джакомо Луиджи Чамичан (1857—1922 г.г.)

25 апреля 1954 года, специалисты компании «Bell Laboratories» заявили о создании первых солнечных батарей на основе кремния для получения электрического тока. Это открытие было произведено тремя сотрудниками компании — Кельвином Соулзером Фуллером (Calvin Souther Fuller), Дэрилом Чапин (Daryl Chapin) и Геральдом Пирсоном (Gerald Pearson).

Эффективность их солнечной батареи составила 6 %. Во время пресс-конференции батарея успешно служила источником энергии для игрушечного «колеса обозрения» и радиопередатчика. Уже через 10 лет, 17 марта 1958 года, в США был запущен спутник с использованием солнечных батарей — «Авангард-1». 15 мая 1958 года в СССР также был запущен спутник с использованием солнечных батарей — «Спутник-3».

Виды солнечных батарей



Различаются солнечные панели: КПД, размерами, мощностью, внешним видом, эффективностью и многим другим.

Альтернативная энергетика развиваются появляются новые виды батарей и КПД их повышается.

Глава III. Изготовление опытного образца Солнечной батареи

В ходе работы будет использоваться Солнечная панель БСК-1. Согласно руководству по эксплуатации в солнечный день батарея должна выдавать Э.Д.С. 2 В и ток 130 мА через нагрузку сопротивлением 12,5 Ом.

Батарея имеет размер 135 x 170 x 14 мм, для подключения нагрузки предусмотрен кабель питания длиной 1,6 м со штыревыми контактами.

В хорошо освещенной аудитории (около 550 лк) солнечная батарея выдает Э.Д.С. около 1,5 В и ток короткого замыкания около 2 мА.

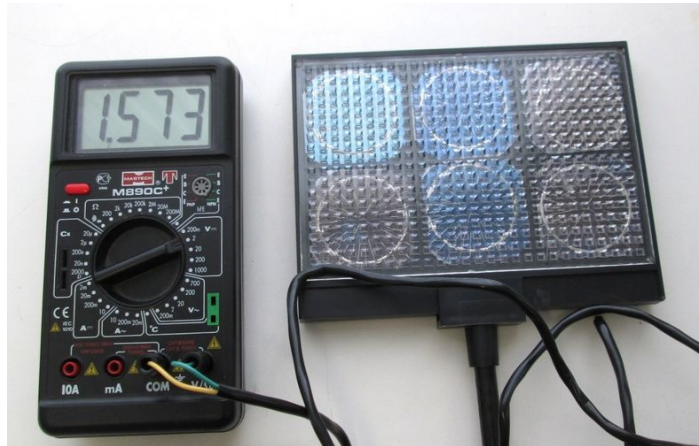


Рис. 5. Солнечная панель БСК-1

Чтобы изготовить солнечную батарею, мне нужен следующий материал и оборудование:

1. Деревянная доска.
2. Светодиодная лампа.
3. Солнечная панель БСК-1
4. Мультиметр.
5. Термоклей. Дрель. Паяльник. Кусачки.
6. Провода. Медные пластинки. Батарейки. Диод. Клеммы.

Ход работы:

1. Взять деревянную доску и на токарном станке выточить для солнечной батареи основание и подставки под светодиодную лампу и солнечную панель.
2. Просверливаем полости под подставки и под батареи.
3. Устанавливаем подставки на основание приклеиваем с помощью термоклея.
4. Светодиодную лампу нужно закрепить на подставке и термоклеем приклеить к подставке.
5. Устанавливаем на подставку солнечную панель.
6. Проверяем работоспособность диода с помощью мультиметра.
7. Припаиваем диод к проводам солнечной панели.
8. Собираем схему и приклеиваем кнопку с помощью термоклея
9. Собираем и проверяем работу цепи.
10. Модель солнечной батареи готова.



Рис. 6. Изготовление основания и подставок под светодиодную лампу и солнечную панель



Рис. 7. Установка солнечной панели

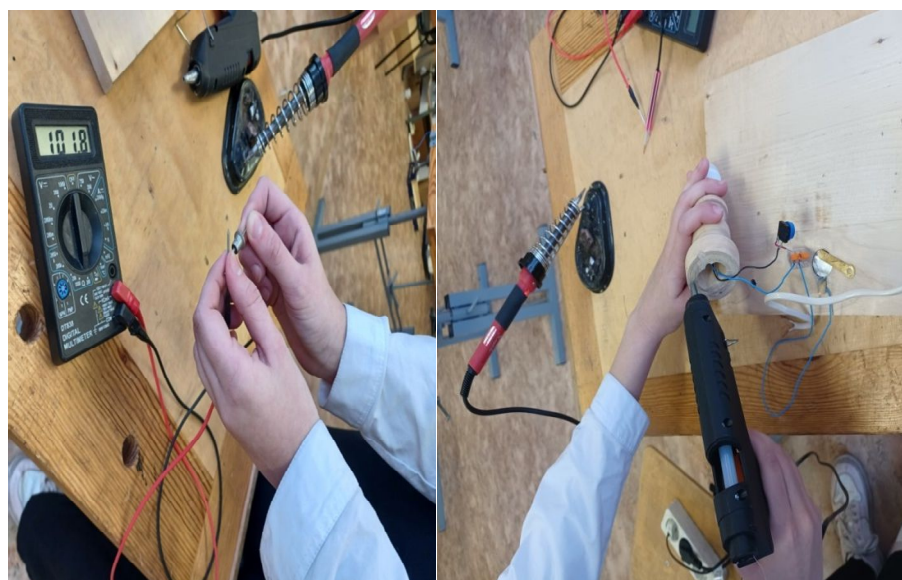


Рис. 8. Монтаж светодиодной лампы на подставке

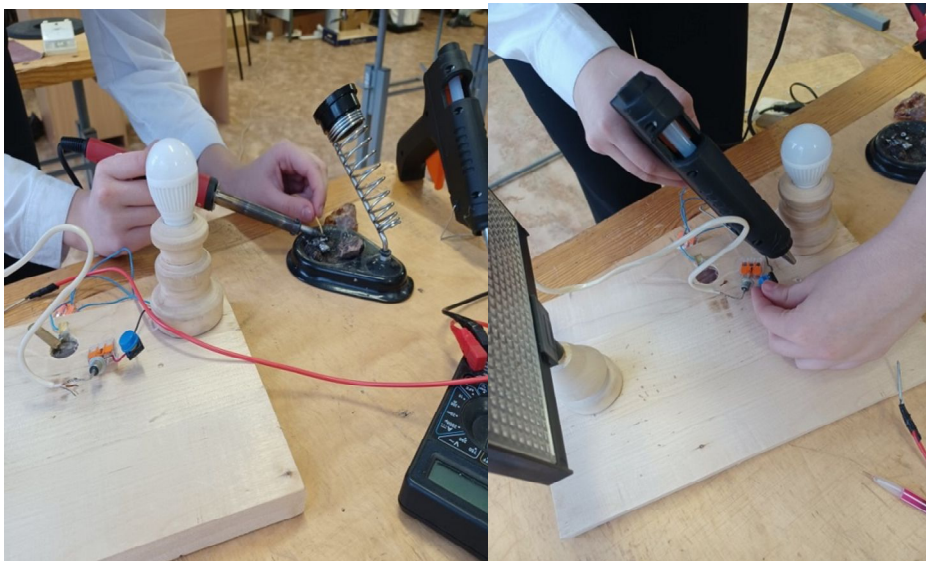


Рис. 9. Приклеиваем кнопку



Рис. 10. Проверяем работу цепи.

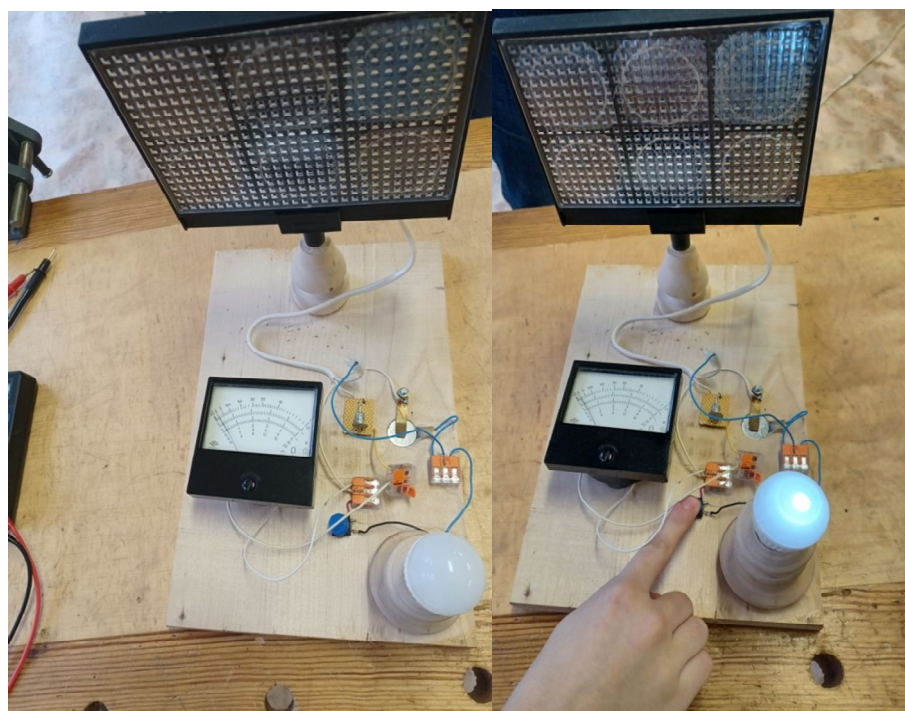


Рис. 11. Солнечная батарея

3.1. Исследование солнечной батареи

Эксперимент №1.

Цель: выяснить зависимость напряжения от расстояния до источника света.

Оборудование: солнечная батарея, мультиметр, источник прямых лучей (лампа накаливания).

На некотором расстоянии находилась лампа накаливания $P=95\text{Вт}$ и с помощью мультиметра я измерила напряжение. Затем я меняла расстояние и повторяла опыт.

Результаты опытов:

l , см	10	15	20	25
U , В	2,53	2,39	2,26	2,15

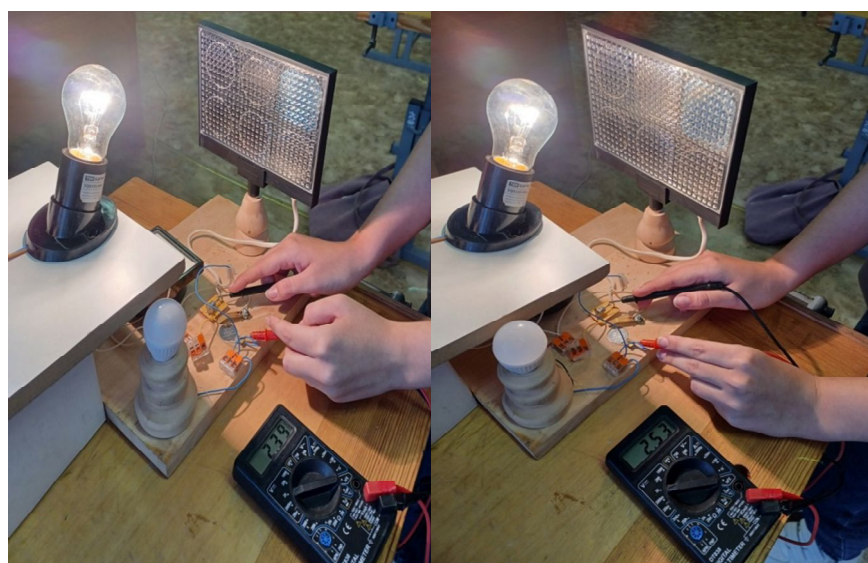


Рис. 12. Зависимость напряжения от расстояния до источника света

Вывод: Чем ближе источник света к поверхности панели, на которую падает солнечный свет, тем больше напряжение.

Эксперимент №2.

Цель: выяснить зависимость напряжения от площади рабочей поверхности солнечной батареи.

Оборудование: солнечная батарея, мультиметр, непрозрачная для солнечных лучей черная ткань, источник прямых лучей (лампа накаливания).

С помощью мультиметра я измерила напряжение при прямых солнечных лучах. Затем, я накрывала некоторую часть солнечной панели и повторяла опыт.

Результаты опытов:

S, часть	0,5S	S
U, В	1,66	2,47

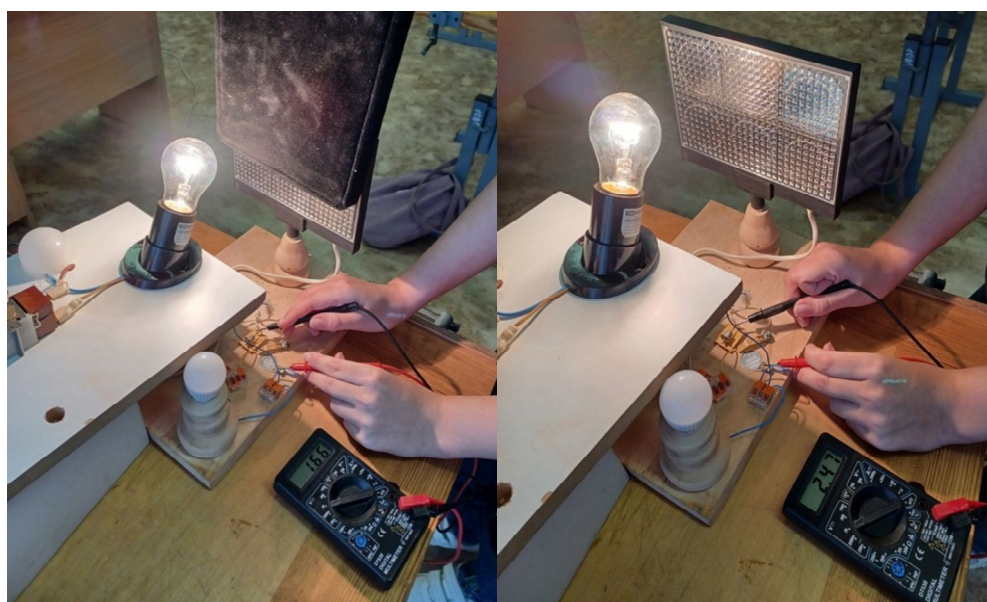


Рис. 13. Зависимость напряжения от площади рабочей поверхности солнечной батареи

Вывод: Чем больше площадь поверхности солнечной панели, на которую падает солнечный свет, тем больше напряжение.

Эксперимент №3.

Цель: выяснить зависимость напряжения солнечной батареи от угла падения лучей.

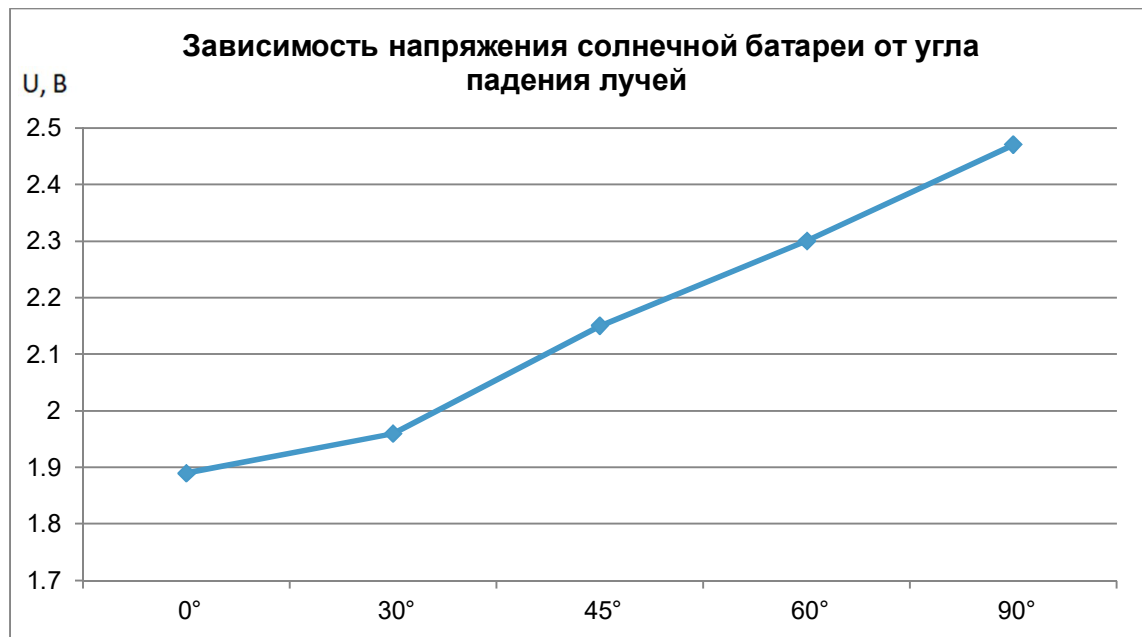
Оборудование: солнечная батарея, мультиметр, источник прямых лучей (лампа накаливания), транспортир.

На некоторой высоте крепилась лампа накаливания и с помощью мультиметра я измерила напряжение. Затем я меняла угол наклона солнечной панели и повторяла опыт.

Результаты опытов:

Угол наклона солнечной панели	0°	30°	45°	60°	90°
U, В	1,89	1,96	2,15	2,30	2,47

Данные таблицы можно наглядно представить в виде графика зависимости напряжения от угла.



Вывод: Чем больше угол наклона пластины, от прямого попадания солнечных лучей, тем меньше напряжение.

Вывод:

Модель Солнечной батареи можно использовать в быту как доступный источник энергии, а также, как устройство обучения.

3.2. Применение солнечной батареи

Областей применения солнечных батарей становится все больше с каждым днем. Эти устройства с успехом проявляют себя в сфере промышленности, сельского хозяйства, военно-космических отраслях и даже в быту

К достоинствам солнечной энергетики относятся:

- экологическая безопасность установок;
- неисчерпаемость источника энергии в далекой перспективе(ученые нам прогнозируют, что жизненного цикла солнца хватит еще 5 миллиардов лет);
- низкая себестоимость получаемой энергии;
- доступность производства энергии;
- хорошие перспективы развития отрасли, обусловленные развитием технологий и производством новых материалов с улучшенными характеристиками.

Недостатками являются:

- прямая зависимость количества вырабатываемой энергии от погодных условий, времени суток и времени года;
- сезонность работы, которую определяет географическое расположение;
- низкий КПД;
- высокая стоимость оборудования.

Заключение

Электрическая и тепловая энергия - неотъемлемая часть жизни человека. Для подачи электричества в дома, на фабрики, на заводы и многие другие предприятия, а также для освещения улиц требуется огромное количество запаса органического топлива, но по исследованию ученых топлива становится все меньше и меньше. Гелиоэнергетика является неисчерпаемым запасом энергии.

В настоящее время развитие этой отрасли получило новый виток, позволив из солнечной энергии получать электрическую энергию. Устройством для преобразования солнечной энергии в электрическую является солнечная батарея.

В результате работы я изучила альтернативные источники энергии, историю развития гелиоэнергетики. Солнечная батарея является экологически чистым источником энергии, с помощью которой поступает электрическая энергия. Основным источником солнечной батареи является солнечная энергия.

Во время изучения информации и изготовления модели, я сделала вывод о том, что солнечная батарея – доступный и вариативный альтернативный способ получения энергии.

Для освещения в доме, я изготовила своими руками модель солнечной батареи как альтернативного источника энергии и изучила его. Моя солнечная батарея неприхотлива в использовании. Она очень надежна и бесшумно работает. Ее работа зависит от наличия солнца.

Хороша она тем, что проста, надёжна и долговечна. Ведь в ней нет никаких трущихся и движущихся частей, которые могут испортиться от трения или сломаться. Она может быть очень маленькой, если нужно мало энергии (например, калькулятора). А самое главное - она не загрязняет окружающую среду. Одно только плохо: она не работает в пасмурный день и ей нужны большие свободные поверхности для размещения солнечных элементов.

Поэтому я с таким удовольствием использую солнечную батарею для освещения в доме. Мне понравилось работать над солнечной батареей. Она получилась довольно красивой. Но самое главное удовольствие от работы. Это была очень большая и сложная практическая работа, и конечно, были вещи, которые у меня не получались, или получились но не так как я хотела. Я узнала много нового о солнечной энергии, солнечных батареях и об их истории. В результате я осталась довольна проделанной работой. Принцип преобразования солнечной энергии в электрическую мною использован на практике.

Список литературы

1. Лукутин В.Б. Возобновляемые источники электроэнергии: учебное пособие/ В.Б.Лукутин. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 187 с.
2. Ершов А.А., Умаров Г.Я., Солнечная энергетика, М.: Знание, 1994. - 65 с.
3. Солнце // Физика Космоса: Маленькая энциклопедия / Под ред. Р. А. Сюняева. — 2-е изд. — М.: Советская энциклопедия, 1986. — С. 37. — 783 с.
4. Тимошкин С. Е. Солнечная энергетика и солнечные батареи. М., 1996, с. 163-194
5. Харченко Н.В., Индивидуальные солнечные установки, М.: Энергоатомиздат, 1999. – 208 с. Миронова Ю. А.
6. Кашкаров А. П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции / А. П. Кашкаров. - Москва: ДМК Пресс, 2011. - 144 с.
7. Алфёров, Ж. И. Тенденции и перспективы развития солнечной фотоэнергетики / Ж. И. Алфёров, В. М. Андреев, В. Д. Румянцев // Физика и техника полупроводников. - 2004. - Т. 38, № 8. - С. 937-948.
8. Асеев, А. Л. Солнечная энергетика: состояние и перспективы развития / А. Л. Асеев // Солнечная энергетика. - 2005. - № 2. - С. 10-15.
9. Парашук, Д. Ю. Современные фотоэлектрические и фотохимические методы преобразования солнечной энергии: препринт / Д. Ю. Парашук; МГУ. - М.: УНЦ ДО НИИЯФ МГУ, 2009. - 20 с.
10. Сайт «Охрана окружающей среды» <http://realproducts.ru/kak-ispolzuyut-solnechnuyu-energiyu.ru>
11. Сайт «Альтернативная энергия» - <http://altenergiya.ru>.

Рецензия

на исследовательскую работу ученицы 9в класса МБОУ СОШ №20 г. Пензы
Алексеевой Екатерины Алексеевны,
по теме «Исследование солнечной батареи»

Одна из главнейших проблем человечества в современности - истощение природных ресурсов Земли. Поэтому данная тема в условиях повсеместно развивающегося экологического кризиса является актуальной.

Пути ее решения - это использование альтернативных источников энергии: ветроэнергетики, биотоплива, гелиоэнергетики, гидроэнергетики, геотермальная энергетика, и многие другие.

Алексеева Екатерина посвятила свою работу изучению альтернативных источников энергии и их классификации, выбрала гелиоэнергетику (солнечная энергетика), потому что она является одной из перспективных направлений альтернативной энергетика, это отрасль добычи энергии не только активно развивается, но и требует новых разработок для повсеместного распространения в различных типах местности. Екатерина изучила научную литературу по истории создания солнечной батареи, принципов ее работы. Автор изготовил своими руками из простых материалов модель солнечной батареи и провел исследование.

Цели и задачи конкретно сформулированы и соответствуют теме исследовательской работы. Рецензируемая работа хорошо структурирована. Опыты, проведенные автором, обоснованы и помогают сделать достоверные выводы. Результаты представлены в виде графиков, таблиц и документами в виде фотографий.

Модель Солнечной батареи можно использовать в быту как доступный источник энергии, а также, как устройство обучения или развлечения.

Ценно, что Алексеева Екатерина делится полученной информацией, демонстрирует результаты работы среди одноклассников.

Рецензируемая работа рекомендуется для участия в научно – практической конференции.

Заместитель директора по НМР МБОУ СОШ № 20

Зотова С.В.

Подпись Зотовой С.В. «Заверяю»

Николаева И.А.

