

УДК 631.371

**РАЗВИТИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В БЕЛАРУСИ:  
СОЛНЕЧНЫЕ БАТАРЕИ  
DEVELOPMENT OF ALTERNATIVE ENERGY IN BELARUS: SOLAR  
PANELS**

А.А. Сотникова, Я.С. Яцухно

Научный руководитель – О.А. Пекарчик, старший преподаватель  
Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь  
piakarchyk@bntu.by

A. Sotnikowa, Y. Yatsukhno

Supervisor – O. Piakarchyk, Senior Lecturer  
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

**Аннотация:** В докладе рассматривается использование, принцип действия, строение и использование солнечных батарей. В обозримом будущем предполагается полная замена всех источников энергии на альтернативные (природные). В связи с этим, каждый современный энергетик должен понимать природу энергии, получаемой на солнечных батареях. Наш университет это понимает, поэтому на территории БНТУ была установлена солнечная электростанция, о чем так же пойдёт речь в данном докладе.

**Abstract:** The report examines the use of the principle of operation, structure and use of solar panels. In the foreseeable future, it is planned to completely replace all energy sources with alternative (natural) ones. In this regard, every modern power engineer should understand the nature of the energy produced by solar panels. Our university understands this, so a solar power plant was installed on the territory of BNTU, which will also be discussed in this report.

**Ключевые слова:** Солнечные батареи, энергия, фотоэлементы, электроника.

**Keywords:** Solar panels, energy, solar cells, electronics.

### **Введение**

Представьте, что вы, человек 21 столетия, попали в 19-ый век. Что вы увидите? Паровозы, телеграф, керосиновые лампы в уличных фонарях. Только представьте, как шагнуло вперед человечество за последние 2 столетия.

С ростом возможностей выросли и наши потребности. Мы производим и потребляем огромное количество энергии, всё больше и больше выкачивая из недр земли необходимые нам ресурсы. Но эти ресурсы невозобновляемы. Поэтому на сегодняшний день активно развиваются технологии получения альтернативной энергии. Это ветровые станции, солнечные батареи, гидроэлектростанции, геотермальные электростанции и другие. Наиболее распространёнными являются солнечные батареи или как их еще называют фотоэлектрические панели, так как энергия солнца является неисчерпаемой. Они обеспечивают получение экологически чистой и бесплатной энергии, несмотря на их высокую стоимость.

### **Основная часть**

Солнечные батареи состоят из следующих элементов:

1. **Материал-полупроводник.** Он состоит из двух слоев материалов с различной проводимостью. Это может быть поликристаллический или монокристаллический кремний с включением иных химических соединений для создания принципа фотоэффекта р-п перехода.

2. **Диэлектрик,** тончайший слой элемента, который противостоит переходу электронов.

3. **Источник электропитания.** При его подключении к противостоящему слою, электроны легко преодолевают запирающую зону. В результате появляется электрический ток.

4. **Аккумулятор.** Он обеспечивает накопление и сохранение энергии.

5. **Штатный контроллер заряда.**

6. **Инвертор-преобразователь.** Он преобразует постоянный ток, идущий от солнечной батареи, в переменный.

7. **Стабилизатор напряжения.** Он создает напряжение необходимого диапазона.

В фотоэлементе, при падении на него солнечных лучей, генерируются неравновесные электронно-дырочные пары. Избыточные электроны и дырки частично переносятся через р-п-переход из одного слоя полупроводника в другой. В результате во внешней цепи появляется напряжение. При этом на контакте n-слоя формируется отрицательный заряд источника, а на р-слое – положительный.

Фотоэлементы, подключенные к внешней нагрузке, образуют с аккумулятором замкнутый круг. В результате этого солнечная панель работает, как своеобразное колесо, в котором электроны участвуют в броуновском движении. В следствии аккумуляторная батарея постепенно набирает заряд.

Солнечные батареи могут применяться практически повсеместно: в авиации, энергообеспечении зданий, электромобилях, портативной электронике (рисунок 1) [3], калькуляторах, фонариках, плеерах и так далее, то есть везде, где требуется подзарядка аккумуляторов различной бытовой электроники. Также солнечные батареи могут использоваться в космосе.



Рисунок 1 – «Портативная электроника»

Широкое развитие отрасли привело к повсеместному использованию солнечных батарей. Так в 2018-ом году компания Power Montage, которая является филиалом немецкого концерна Power Montage & Co. KG., завершила монтаж гелиоэнергетического стенда — исследовательской солнечной станции мощностью 4,5 кВт на крыше 17-го учебного корпуса БНТУ.



Рисунок 2 – «Солнечные батареи на территории БНТУ»

Станция оборудована моно- и поликристаллическими фотоэлементами, аккумуляторными батареями для осуществления надежного электроснабжения потребителей, а также интеллектуальным инвертором. Инвертор позволяет не только преобразовывать постоянный ток в переменный, но и управлять режимами станции от автономной работы до различных вариантов совместной работы с сетью. Стоит отметить, что стенд предусматривает возможность расширения и увеличения мощности, а также интеграции ветрогенератора. Для достижения наибольшей эффективности выработки электрической энергии фотоэлементы ориентированы на юг. Похожая установка уже работает на крыше здания института энергетики НАН Беларуси. Задача станции оценить использование солнечной технологии в условиях мегаполиса на широте Республики Беларусь. По оценкам специалистов, ожидаемая выработка за год составит более 4600 кВт\*ч.

#### **Заключение**

В заключении можно сказать, что принцип работы и схема подключения солнечных батарей не являются сложными для понимания. В ближайшее время солнечные элементы сыграют важную роль в обеспечении потребностей человечества в электроэнергии.

#### **Литература**

1. Солнечные батареи: как это работает? [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <https://itc.ua/articles/solnechnyie-batarei-kak-eto-rabotaet/>. – Дата доступа: 14.03.2021
2. Гременок В. Ф. Солнечные элементы на основе полупроводниковых материалов / В. Ф. Гременок, М. С. Тиванов, В. Б. Залесский. – Минск: Изд. Центр БГУ, 2007. – 222 с. ил., табл. – ISBN 985-476-443-5. С. 188.

3. Солнечные батареи. Виды и устройство. Работа и применение [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://electrosam.ru/glavnaja/jelektrooborudovanie/jelektropitanie/solnechnye-batarei/> - Дата доступа: 14.03.2021