

*Д.В. Чырвоная, 10 класс,  
Хотыничская средняя школа  
Научный руководитель – В.В. Шумак, к.б.н., доцент  
Барановичский государственный университет*

Солнечная энергия – кинетическая энергия излучения, образующаяся в результате термоядерных реакций в недрах Солнца. Ее запасы практически неисчислимы, ученые подсчитали, что Солнце будет «гореть» еще несколько сот миллионов лет.

Поток солнечного излучения, проходящий через площадку в  $1 \text{ м}^2$ , расположенную перпендикулярно потоку излучения на расстоянии одной астрономической единицы от центра Солнца (то есть вне атмосферы Земли), равен  $1367 \text{ Вт/м}^2$  (солнечная постоянная). Из-за поглощения атмосферой Земли, максимальный поток солнечного излучения на уровне моря –  $1020 \text{ Вт/м}^2$ . Однако следует учесть, что среднесуточное значение потока солнечного излучения через единичную площадку как минимум в три раза меньше (из-за смены дня и ночи, и изменения угла солнца над горизонтом). Зимой в умеренных широтах это значение в два раза меньше. Это количество энергии с единицы площади определяет возможности солнечной энергетики.

Перспективы выработки солнечной энергии также уменьшаются из-за глобального затемнения – антропогенного уменьшения солнечного излучения, доходящего до поверхности Земли.

В далеком 1839 году Александр Эдмон Беккерель открыл фотогальванический эффект. Спустя 44 года Чарльзу Фриттсу удалось сконструировать первый модуль с использованием солнечной энергии, а основой для него послужил селен, покрытый тончайшим слоем золота. Ученый установил, что такое сочетание элементов позволяет, хоть и в минимальной степени (около 1%), преобразовывать энергию солнца в электричество.

Именно 1883 год принято считать годом рождения эры солнечной энергетики. Однако так думают не все. В научном свете бытует мнение, что «отцом» эпохи солнечной энергии является не кто иной, как сам Альберт Эйнштейн.

В 1921 году Эйнштейн был удостоен Нобелевской премии. Многие считают, что эту награду великий ученый XX века получил за обоснование сформулированной им теории относительности, но это не так. Оказывается, премию физик получил именно за объяснение законов внешнего фотоэффекта.

В 30–х годах XX века советским физикам удалось впервые получить электрический ток, используя явление фотоэффекта. В физико–техническом институте, которым руководил выдающийся ученый академик Иоффе были созданы первые солнечные сернисто–галлиевые элементы. КПД этих первых солнечных элементов составлял всего 1 %, т. е. в электрический ток преобразовывался всего лишь 1 % падающей на элемент солнечной энергии. Но начало развитию солнечной энергетики было уже положено. Следующим шагом на пути создания солнечных преобразователей энергии стало изобретение в начале 50–х годов XX –го века кремниевого солнечного элемента американцами. Американские ученые Пирсон, Фуллер и Чапин открыли и запатентовали кремниевый солнечный элемент с КПД около 6 %. Относительно высокой степени развития, достаточной для широкого практического применения, солнечные элементы достигли лишь в начале 50–х годов XX–го века. В 1957 году в СССР был запущен первый искусственный спутник с применением фотогальванических элементов, а в 1958 г. США произвели запуск искусственного спутника

Explorer-1 с солнечными панелями. С 1958 года кремниевые солнечные батареи стали основным источником энергии для космических кораблей и орбитальных станций [1].

В 1970 году в СССР Жоресом Алферовым и его соратниками была создана первая высокоэффективная гетероструктурная солнечная батарея (с применением галлия и мышьяка). К середине 70 годов прошлого века удалось поднять КПД солнечных элементов до 10 %. После этого наступила полоса застоя почти на два десятилетия. Для использования в космических аппаратах 10 % КПД вполне хватало, но для применения на Земле производство солнечных батарей в то время было нецелесообразным, так как необходимый для этого кремний стоил очень дорого (до 100 долларов США за 1 кг), сжигание тогда еще значительных запасов органического топлива было гораздо рентабельней. Это привело к сильному сокращению финансирования исследований в области солнечной энергетики и сильно затормозило появление новых разработок и технологий. Как справедливо было замечено академиком Жоресом Алферовым на собрании АН СССР, если бы на развитие альтернативной энергетики было выделено хотя бы 15 % средств, вложенных в атомную энергетику, то атомные электростанции были бы вообще не нужны. И это действительно было бы возможно, учитывая тот факт, что несмотря на минимальное финансирование исследований в области солнечной энергетики нашим ученым удалось поднять КПД солнечных элементов к середине 90-х годов до 15 %, а к началу XXI века уже до 20 % [2].

Используя идею Ga-As солнечных элементов Applied Solar Energy Corporation (ASEC) уже в 1988 г. Создали батарею с эффективностью 17 процентов, что на тот момент было значительным достижением. В 1993 году КПД Ga-As солнечного элемента удалось довести до 19 % и в том же году выпустили фотоэлектрическую панель производительностью уже в 20 % [3].

Серьезным позитивным сдвигом в развитии солнечной энергетики послужило создание американцами в 90-х годах прошлого столетия особых цвето-сенсibilизированных типов солнечных батарей, более эффективных, чем применяемые ранее. Этот новый тип батарей более экономически выгоден, да и производить их проще. На сегодняшний день основная масса выпускаемых солнечных батарей имеет КПД чуть более 20 %. Хотя еще в 1989 году было создано устройство, работающее с КПД более 30 %. В 1995 году появились первые разработки тонкопленочных фотогальванических элементов, в качестве основы для которых использовался тончайший пластик [4].

В настоящее время благодаря инновационной технологии производства солнечных батарей они будут преобразовывать солнечный свет в электричество с рекордно высоким уровнем КПД в 43 %, что заметно превышает эквивалент его использования в биосфере – около 1 %. Такое достижение произошло в 2011 году в университете New South Wales. Команда из университета New South Wales, во главе с профессором Мартином Грином (Martin Green), директором по исследованиям в UNSW ARC Photovoltaics Centre of Excellence, совместно с двумя группами исследователей из США, продемонстрировали сплав разных типов солнечных батарей в одном прототипе. Тем самым ученые установили очередной рекорд XXI века для процесса преобразования солнечного света в электричество [5].

На территорию Беларуси за год поступает солнечная энергия суммарной величиной до 3·10<sup>14</sup> кВт·часов, что эквивалентно 40 млрд. т. у. т. и более чем на три порядка величины превышает нынешнее общее потребление энергоносителей в государстве [6].

В естественных экосистемах лишь небольшая часть солнечной энергии поглощается хлорофиллом, содержащимся в листьях растений, и используется для фотосинтеза, т. е. для образования органического вещества из углекислого газа и воды. Таким образом, энергия солнца улавливается и запасается в виде потенциальной энергии органических веществ. За счет их разложения удовлетворяются энергетические потребности всех остальных компонентов биосферы.

Следовательно, нескольких процентов солнечной энергии достигающей поверхности Земли вполне достаточно для обеспечения нужд экономики, транспорта и быта человека не только сейчас, но и в ближайшем будущем. На энергетическом балансе Земли и состоянии биосферы это отрицательно не отразится.

#### **Список использованных источников**

1. Володин В.Е., Хазановский П.И. Энергия, век двадцать первый // М.:Знание, 1998.
2. Малтинский М. Энергию приносит солнце // Ж.Наука и жизнь, №1. 2005. – С. 46–49.
3. Рубан С.С. Нетрадиционные источники энергии // М.:Энергия, 2003.
4. Черноусов С.В. Энергетика Беларуси смотрит в будущее.// Ж. Энергоэффективность, №1. – Минск : 2006. – С.5–8.

5. Альтернативная энергетика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.engree.com/category/sun/usesun>. – Дата доступа: 09.03.2018.

6. Солнечная энергетика: состояние и перспективы использования в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://energobelarus.by>. – Дата доступа: 19.03.2018.