

А. Б. Цвечковская,
учитель физики первой категории

Повышение экологической информированности учащихся через факультатив по физике

Сегодня в мире сложилась сложная экологическая ситуация, поэтому особого внимания требует повышение уровня экологической направленности образования, информированности учащихся по вопросам охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, воспитание ответственного отношения подрастающего поколения к природе, формирование экологически грамотного поведения. Именно эти задачи призван решать проект «Зеленые школы», одним из направлений работы по реализации которого является организация для учащихся факультативных занятий экологической направленности.

Программой **факультативных занятий в 8 классе «Энергоэффективность: современное энергетическое производство»** предусмотрено изучение вопросов актуальности энергосбережения, значимости рационального использования энергоресурсов для нашей страны и мирового сообщества, способов получения, преобразования, передачи и использования альтернативных источников энергии.

В процессе преподавания факультативных занятий применение педагогом активных форм обучения, способствующих формированию компетенций школьников разных сферах учебной деятельности, является наиболее актуальным. Одна из таких форм – учебная конференция, которая примечательна тем, что новые знания ученики класс приобретают из докладов, с которыми выступает группа предварительно подготовленных учащихся, роль учителя при этом заключается в организации выступлений, их обсуждении и оценивании.

Дидактические функции конференции:

- формирование у учащихся умения работать с дополнительной литературой и другими источниками информации, находить и выделять главное, существенное;
- развитие у школьников умений строить сообщения на основе экспериментальных исследований и представления информации с использованием информационных технологий;
- расширение знаний учащихся о применении изучаемых явлений и законов в быту, обогащение их кругозора.

Подготовка и проведение конференции состоит из следующих этапов: подготовительный (определение количества групп, выбор темы работы для каждой группы, распределение ролей в группе), практический (самостоятельная работа учащихся с различными источниками информации по выбранной теме); экспериментальный (самостоятельное проведение учащимися опытов, демонстрирующих явление и подтверждающих закон), консультационный (обсуждение с учителем вопросов и проблем); аналитико-технологический (подготовка представления результатов деятельности группы для обсуждения на конференции с использованием информационных технологий); презентационный (выступление представителей групп); оценочный (самооценка работы групп, оценка, рефлексия).

Такая форма проведения занятий имеет большое значение для становления личности ученика, так как позволяет ему раскрыть свои возможности, мотивировать интерес к изучению предмета и самостоятельно работать с различной информацией. Знания, добытые в поиске и сотрудничестве в результате переработки информации, экспериментов становятся индивидуальными знаниями, а значит убеждениями учащихся.

Предлагаем вашему вниманию **разработку факультативного занятия «Энергия солнца».**

Занятие проводится в форме конференции специалистов, что дает возможность детям самостоятельно изучить печатные материалы и ресурсы

интернета, провести исследования солнечной батареи, взглянуть на данную проблему с позиции специалистов в различных областях.

Цели занятия:

- ▣ знакомство учащихся со строением Солнца, процессами образования энергии, важной для существования жизни на планете, историей применения солнечной энергии;
- ▣ создание условий для развития у школьников умений анализировать, прогнозировать, моделировать и находить оптимальные пути решения экологических, экономических и социальных проблем;
- ▣ формирование экологической культуры;
- ▣ воспитание у школьников активной гражданской позиции в решении вопросов энергосбережения.

Проведению конференции предшествует *специальная подготовка*: определение круга вопросов и проблем, которые необходимо обсудить в ходе конференции, последовательности их рассмотрения; распределение ролей в соответствии с желаниями учащихся; формирование следующих групп: «Физики» (теоретик, конструктор, исследователь), «Ученые-специалисты» (историк, географ, биолог, астрофизик), «Практики» (архитектор, экономист-аналитик, аналитик); подготовка вопросов, выступлений, знакомство с литературой и интернет-ресурсами; исследование солнечной кремниевой батареи БСК-1.

Ход занятия

I. Организационный момент

Учитель подчеркивает, что при проведении конференции необходимо соблюдать следующие правила: 1) в конце своего сообщения выступающий задает вопрос; 2) в группе самостоятельно определяется порядок выступлений согласно заданному вопросу.

II. Актуализация знаний учащихся

Учитель. *«Нам Солнце каждый день дарует жизни пламя»*, – это слова советского ученого-философа Георгия Александрова. Главным «героем»

нашего занятия, объектом обсуждения будет ближайшая к нам звезда Солнце, которая является не только источником света и тепла, но и первоначальным источником многих других видов энергии. Энергия – это движущая сила любого производства, поэтому тот факт, что в распоряжении человека оказалось большое количество относительно дешевой энергии, в значительной степени способствовал индустриализации и развитию общества.

Возможности использования энергии Солнца при современном уровне развития технологий весьма ограничены, хотя научные исследования и разработки во всем мире и в нашей стране в этом направлении интенсивно ведутся. Ископаемое топливо расходуется такими темпами, что его запасы истощатся где-то во второй половине следующего столетия. Атомные электростанции, когда-то считавшиеся хорошей альтернативой, оказались опасными. Из всех альтернативных источников энергия солнца является самой чистой и безопасной.

□ **Вопрос:** *«Какие существуют свидетельства использования энергии Солнца в истории?»*

III. Изучение нового материала

Новый материал освещается в ходе выступлений учеников, подготовленных заранее, в порядке, соответствующем задаваемым вопросам. После знакомства с сообщениями происходит самостоятельная исследовательская работа по группам.

Историк. С момента своего появления человек начал использовать энергию солнца. По археологическим данным известно, что для жилья предпочтение отдавали тихим, закрытым от холодных ветров и открытым солнечным лучам местам. Еще в 400 г. до н. э. греки научились использовать энергию Солнца для разжигания костра с помощью наполненного водой стеклянного шара. К 200 г. до н. э. похожий способ с использованием вогнутых зеркал для фокусировки солнечных лучей стали применять и в Китае. В развалинах древней столицы Ниневии в Месопотамии нашли примитивные линзы, сделанные еще в XII веке до нашей эры. Только «чистым» огнем,

полученным непосредственно от лучей солнца, полагалось зажигать священный огонь в древнеримском храме Весты. Пожалуй, первой известной гелиосистемой можно считать статую Аменхотепа III, относящуюся к XV веку до н.э. Внутри статуи располагалась система воздушных и водяных камер, которые под солнечными лучами приводили в движение спрятанный музыкальный инструмент. В Древней Греции поклонялись Гелиосу. Имя этого бога сегодня легло в основу многих терминов, связанных с солнечной энергетикой.[2]

□ **Вопрос:** «*Люди веками поклонялись Солнцу, но какова природа этой энергии?*»

Астрофизик 1. Солнце – центральное тело Солнечной системы, раскаленный плазменный шар, типичная звезда *желтый карлик*. В центральной части Солнца находится источник его энергии, или, говоря образным языком, та «печка», которая нагревает его и не дает ему остыть. Эта область называется *ядром*. В ядре, где температура достигает 15 000 000 °С, происходит выделение энергии. Ядро имеет радиус не более четверти общего радиуса Солнца. Однако в его объеме сосредоточена половина солнечной массы и выделяется практически вся энергия, которая поддерживает свечение Солнца.

Сразу вокруг ядра начинается *зона лучистой передачи энергии*, где она распространяется через поглощение и излучение веществом порций света – квантов. Кванту требуется очень много времени, чтобы просочиться через плотное солнечное вещество наружу. Так что если бы “печка” внутри Солнца вдруг погасла, то мы узнали бы об этом только миллионы лет спустя. На своем пути через внутренние солнечные слои поток энергии встречает такую область, где непрозрачность газа сильно возрастает. Это *конвективная зона* Солнца. Здесь энергия передается уже не излучением, а конвекцией.

Фотосфера – это излучающая поверхность Солнца, которая имеет зернистую структуру, называемую *грануляцией*. Каждое такое “зерно” размером почти с Германию и представляет собой поднявшийся на поверхность поток горячего вещества. На фотосфере часто можно увидеть относительно

небольшие темные области - солнечные пятна. Они на 1500°C холоднее окружающей их фотосферы, температура которой достигает 5800°C. Из-за разницы температур с фотосферой эти пятна и кажутся при наблюдении в телескоп совершенно черными. Над фотосферой расположен следующий, более разреженный слой, называемый хромосферой, то есть "окрашенной сферой". Такое название *хромосфера* получила благодаря своему красному цвету. И, наконец, над ней находится очень горячая, но и чрезвычайно разреженная часть солнечной атмосферы - *корона*. Измерения за пределами земной атмосферы показали, что на площадку 1 м², расположенную перпендикулярно солнечным лучам, каждую 1 секунду поступает 1,37 кВт энергии - это *солнечная постоянная*. Около 30% солнечного излучения отражается атмосферой Земли, а еще 20% поглощается. В результате, лишь 50% его достигает поверхности нашей планеты, но это эквивалентно всей энергии, вырабатываемой примерно 170 миллионами самых мощных электростанций мира. Наше Солнце – это огромный светящийся газовый шар, внутри которого протекают сложные процессы и в результате непрерывно выделяется энергия.[1]

□ **Вопрос:** «*Что несет Земле эта лучистая энергия?*»

Географ. Энергия Солнца является источником жизни на нашей планете, управляет погодой на Земле. Солнце нагревает атмосферу и поверхность Земли. Благодаря солнечной энергии дуют ветры, осуществляется круговорот воды в природе, нагреваются моря и океаны, существуют растительный и животный мир. Именно благодаря солнечному излучению на Земле существуют ископаемые виды топлива. Солнце испаряет воду с океанов, морей, с земной поверхности. Оно превращает эту влагу в водные капли, образуя облака и туманы, а затем заставляет ее снова падать на Землю в виде дождя, снега, росы или инея, создавая, таким образом, гигантский круговорот влаги в атмосфере. Солнечная энергия является источником общей циркуляции атмосферы и циркуляции воды в океанах. Она как бы создает гигантскую систему водяного и воздушного отопления нашей планеты, перераспределяя тепло по земной поверхности.

Солнечная энергия преобразуется в полезную энергию и косвенным образом, трансформируясь в другие формы энергии, например, энергию биомассы, ветра или воды. Большая доля солнечной радиации поглощается океанами и морями, вода в которых нагревается, испаряется и в виде дождей выпадает на землю, "питая" гидроэлектростанции. Ветер, необходимый ветреным турбинам, образуется вследствие неоднородного нагревания воздуха.

□ **Вопрос «Как влияет энергия Солнца на жизнь на Земле?»**

Биолог 1. Солнце играет исключительную роль в жизни Земли: весь органический мир нашей планеты обязан ему своим существованием. Солнечный свет, попадая на растения, вызывает у него процесс фотосинтеза. Он определяет рост и развитие растений. Попадая на почву, энергия Солнца превращается в тепло, нагревает ее, формирует почвенный климат, давая тем самым жизненную силу находящимся в почве семенам растений, микроорганизмам и населяющим ее живым существам, которые без этого тепла пребывали бы в состоянии анабиоза (спячки). Другая категория возобновляемых источников энергии, возникающих благодаря энергии Солнца - биомасса. Зеленые растения поглощают солнечный свет, в результате фотосинтеза в них образуются органические вещества, из которых впоследствии можно получить тепловую и электрическую энергию. Таким образом, энергия ветра, воды и биомассы является производной солнечной энергии.

□ **Вопрос «Почему Солнце светит и не остывает уже миллиарды лет? Какое «топливо» дает ему энергию?»**

Физик-теоретик 1. Теперь известно, что, как и другие звезды, Солнце светит благодаря протекающим в его недрах *термоядерным реакциям*. Если ядра атомов легких элементов сольются в ядро атома более тяжелого элемента, то масса нового окажется меньше, чем суммарная масса тех, из которых оно образовалось. Остаток массы превращается в энергию, которую уносят частицы, освободившиеся в ходе реакции. Эта энергия почти полностью переходит в тепло. Такая реакция синтеза атомных ядер может происходить

только при очень высоком давлении и температуре свыше 10 млн. градусов. Поэтому она и называется термоядерной.

Основное вещество, составляющее Солнце, - *водород*, на его долю приходится около 71% всей массы светила. Почти 27% принадлежит *гелию*, а остальные 2% - более тяжелым элементам, таким как углерод, азот, кислород и металлы. Главным «топливом» Солнца служит именно водород. Из четырех атомов водорода в результате цепочки превращений образуется один атом гелия (*приложение.2*). А из каждого грамма водорода, участвующего в реакции, выделяется 6×10^{11} Дж энергии! На Земле такого количества энергии хватило бы для того, чтобы нагреть от температуры 0°C до точки кипения 1000 м^3 воды. Однако, только 47% всей энергии, или приблизительно 700 квадрильонов (7×10^{17}) кВт/ч, достигает поверхности Земли. Остальные 30% солнечной энергии отражается обратно в космос, примерно 23% испаряют воду, 1% энергии приходится на волны и течения и 0,01% - на процесс образования фотосинтеза в природе.[1]

□ ***Вопрос «Каковы основные технологии использования солнечной энергии?»***

Физик-конструктор 1. Солнечная радиация может быть преобразована в полезную энергию с помощью так называемых *активных и пассивных солнечных систем*. *Пассивные системы* возникают в процессе проектирования зданий и подбора строительных материалов таким образом, чтобы максимально использовать энергию Солнца. К активным солнечным системам относятся *солнечные коллекторы и фотоэлектрические системы*.

Солнечный коллектор поглощает световую энергию Солнца и преобразует ее в тепло, которое передается теплоносителю (жидкости или воздуху) и затем используется для обогрева зданий, нагрева воды, производства электричества, сушки сельскохозяйственной продукции или приготовления пищи. Они могут применяться практически во всех процессах, использующих тепло.

Типичный солнечный коллектор накапливает солнечную энергию в установленных на крыше здания модулях трубок и металлических пластин,

окрашенных в черный цвет для максимального поглощения радиации. Они заключены в стеклянный или пластмассовый корпус и наклонены к югу, чтобы улавливать максимум солнечного света.[4]

Таким образом, коллектор представляет собой миниатюрную теплицу, накапливающую тепло под стеклянной панелью. Поскольку солнечная радиация распределена по поверхности, коллектор должен иметь большую площадь. Существуют солнечные коллекторы различных размеров и конструкций в зависимости от их применения.

Они могут обеспечивать хозяйство горячей водой для стирки, мытья и приготовления пищи, либо использоваться для предварительного нагрева воды для существующих водонагревателей. Даже в регионах с относительно небольшим количеством солнечной радиации, например в Северной Европе, солнечная система может обеспечить 50-70% потребности в горячей воде. Больше получить невозможно, разве что с помощью сезонного регулирования. В Южной Европе солнечный коллектор может обеспечить 70-90% потребляемой горячей воды. Нагрев воды с помощью энергии Солнца - очень практичный и экономный способ.

Тепловые солнечные системы показывают КПД 50-90%. В сочетании с деревосжигающими печами бытовую потребность в горячей воде можно удовлетворять практически круглый год без применения ископаемых видов топлива.[5]

□ ***Вопрос «Что физики относят к активным технологиям использования энергии Солнца?»***

Физик-конструктор 2. К активным технологиям использования солнечной энергии относятся *фотоэлектрические системы*. Солнечные фотоэлектрические системы просты в обращении и не имеют движущихся механизмов, однако сами фотоэлементы содержат сложные полупроводниковые устройства. В основе действия фотоэлементов лежит физический принцип, при котором электрический ток возникает под воздействием света между двумя полупроводниками с различными

электрическими свойствами, находящимися в контакте друг с другом. Совокупность таких элементов образует фотоэлектрическую панель, либо модуль, КПД которого составляет 9–24%.

Фотоэлектрические модули, благодаря своим электрическим свойствам, вырабатывают постоянный, а не переменный ток. В простейших системах постоянный ток фотоэлектрических модулей используется напрямую. Там же, где нужен переменный ток, к системе необходимо добавить инвертор, который преобразует постоянный ток в переменный. Инверторы с высокой эффективностью передают ее в электрическую сеть. Энергия, вырабатываемая солнечными панелями, представляющими собой источники постоянного тока, конвертируется в переменный ток и поступает в местные энергосети в нужной фазе, обеспечивающей КПД до 98%.

Фотоэлектрические системы с аккумулятором - аккумулятор заряжается от солнечного генератора, запасает энергию и делает ее доступной в любое время. Даже в самых неблагоприятных условиях и в отдаленных пунктах фотоэлектрическая энергия, сохраняемая в аккумуляторах, может питать необходимое оборудование. Благодаря аккумуляции электроэнергии фотоэлектрические системы служат надежным источником электропитания днем и ночью, в любую погоду.

Фотоэлектрические системы, оснащенные аккумулятором, во всем мире питают осветительные приборы, сенсоры, звукозаписывающее оборудование, бытовые приборы, телефоны, телевизоры и электроинструменты. Солнечные элементы очень надежны. После установки они практически не нуждаются в уходе и могут годами работать без обслуживания. Батареи таких элементов используются также в ряде автоматических метеостанций, на маяках, расположенных вдоль побережья и в море. В некоторых отдаленных районах большие батареи солнечных элементов обеспечивают большую часть бытовой электроэнергии, которая используется для зарядки батарей, работающих ночью. Электроэнергия, получаемая от солнечных элементов, зависит не от тепла, а от

света. Благодаря этому посадочный радиомаяк мощностью 360 кВт может работать на солнечной энергии в условиях мерзлоты на полюсах Земли.

□ **Вопрос:** «*Когда и где впервые начали использовать солнечные батареи?*»

Историк. В 1930-е годы сотрудники физико-технического института АН СССР в Ленинграде Б. Т. Коломиец и Ю. П. Маслаковец создали медно-таллиевые фотоэлементы с рекордным по тому времени коэффициентом полезного действия — 1%. Первая солнечная батарея была построена в 1953 году. Поначалу это была просто демонстрационная модель. Третий советский искусственный спутник Земли, выведенный на орбиту 15 мая 1958 года, был оснащен солнечной батареей. Начиная с 1960-х годов, батареи фотоэлектрических элементов используются для производства электроэнергии для спутников связи. В 1981 г. легкий самолет "Соларчэлленджер" пересек Ла-Манш, используя солнечный свет как единственный источник энергии. Крылья самолета были покрыты солнечными элементами, производящими энергию для управления электроприводом воздушного винта. В штате Флорида, США, телефон-автомат работал от батареи солнечных элементов, установленной на крыше будки. С 2008 года в Саксонии, в районе городов Брандис и Бенневиц (Германия) функционирует солнечная электростанция Waldpolenz. Пиковая мощность этой станции составляет 40 МВт, благодаря чему она входит в число крупнейших солнечных электростанций мира.[3]

□ **Вопрос:** «*Можно ли использовать солнечную энергию прямо из космоса?*»

Астрофизик 2. В солнечных элементах, используемых в открытом космосе, применяют полупроводник – арсенид галлия. Такие элементы менее эффективны, чем кремниевые, но могут работать при гораздо более высоких температурах, благодаря чему их применяют на спутниках, подвергающихся мощному воздействию лучей Солнца в космосе. Проект использования солнечной энергии, предложенный американским инженером Питером Глейзером, может обеспечить нас энергией из космоса. Должны быть запущены 40 солнечных орбитальных электростанций (СОЭ), оснащенных огромными

батареями солнечных элементов. Полученная энергия будет преобразовываться в пучки микроволн, посылаемых на приемные станции на Земле. Там микроволны будут преобразованы обратно в электричество. К сожалению, птицы и неметаллические самолеты просто сгорят при попадании на них мощных пучков микроволновой энергии, посылаемых СОЭ. Все выше изложенное оставим на будущее.

□ **Вопрос:** «*Можно ли без технических средств «поймать Солнце»?*»

Архитектор. Существует несколько основных способов пассивного использования солнечной энергии в архитектуре, что позволяет создать множество различных схем, разнообразных проектов зданий. Приоритетами при постройке здания с пассивным использованием солнечной энергии являются удачное расположение дома: большое количество окон, обращенных к югу (в Северном полушарии), чтобы пропускать больше солнечного света в зимнее время (и наоборот, небольшое количество окон, обращенных на восток или запад, чтобы ограничить поступление нежелательного солнечного света в летнее время); правильный расчет тепловой нагрузки на внутренние помещения, чтобы избежать нежелательных колебаний температуры и сохранять тепло в ночное время, хорошо изолированная конструкция здания.

Расположение, изоляция, ориентация окон и тепловая нагрузка на помещения должны представлять собой единую систему. Для уменьшения колебаний внутренней температуры изоляция должна быть помещена с внешней стороны здания. Однако в местах с быстрым внутренним обогревом, где требуется немного изоляции, или с низкой теплоемкостью, изоляция должна быть с внутренней стороны. Тогда дизайн здания будет оптимальным при любом микроклимате. Стоит отметить и тот факт, что правильный баланс между тепловой нагрузкой на помещения и изоляцией ведет не только к сбережению энергии, но также и к экономии строительных материалов. Пассивное использование солнечного света обеспечивает примерно 15% потребности обогрева помещений в стандартном здании и является важным источником энергосбережения

Во время проектирования здания также следует учитывать применение активных солнечных систем, таких как солнечные коллекторы и фотоэлектрические батареи. Это оборудование устанавливается на южной стороне здания. Чтобы увеличить количество тепла в зимнее время солнечные коллекторы, неподвижные фотоэлектрические батареи устанавливают под углом наклона относительно уровня горизонта равной географической широте, на которой расположено здание. Угол наклона крыши здания и его ориентация на юг являются важными аспектами при разработке проекта здания. Солнечные коллекторы для горячего водоснабжения и фотоэлектрические батареи должны быть расположены в непосредственной близости от места потребления энергии. Важно помнить, что близкое расположение ванной комнаты и кухни позволяет сэкономить на установке активных солнечных систем и уменьшить потери энергии на транспортировку. Главным критерием при выборе оборудования является его эффективность.[5]

□ **Вопрос: «Как повысить энергоэффективность и веру человечества в солнечные модули?»**

Физик-теоретик 2. Не следует отказываться от практически неисощимого источника чистой энергии. В ближайшие десятилетия значительная часть населения мира познакомится с фотоэлектрическими системами. Благодаря им исчезнет традиционная необходимость сооружения крупных дорогостоящих электростанций и распределительных систем. По мере того, как стоимость фотоэлементов будет снижаться, а технология совершенствоваться, откроется несколько потенциально огромных рынков фотоэлементов. К примеру, фотоэлементы, встроенные в стройматериалы, будут осуществлять вентиляцию и освещение домов, а разместив их на крышах домов и рядом с ними, мы обеспечим 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 километрах земной поверхности. Поэтому общий удельный вес гелиоэнергетики был и останется довольно скромным, по крайней мере, в обозримом будущем.

□ **Вопрос: «Какие перспективы «солнечной» отрасли на мировом рынке?»**

Экономист-аналитик 1. Солнечная энергетика – одна из наиболее динамично развивающихся отраслей мировой индустрии (среднегодовые темпы ее роста превышают 30%). КПД солнечных батарей, достигавший в середине 1970-х гг. в лабораторных условиях 18%, в настоящее время – 28,5% для элементов из кристаллического кремния и 35% – из двухслойных пластин из арсенида галлия и антипода галлия. Стоимость солнечных батарей быстро уменьшается (в 1970 г. 1 кВт/ч электроэнергии, вырабатываемой с их помощью, стоил 60 долларов, в 1980 г. - 1 доллар, сейчас - 20-30 центов). Стоимость 1 ватта установленной мощности снизилась с 20 до 2-2,5 дол. США. Благодаря этому спрос на солнечные батареи растет на 25% в год, ежегодный объем их продажи превышает (по мощности) 40 МВт. По данным агентства Bloomberg по новой энергетике (BloombergNewEnergyFinance — BNEF) Китай будет играть ведущую роль в этом году, закрепив свои позиции в качестве крупнейшего в мире рынка солнечных фотоэлектрических установок, опережая Японию и США.

Государственная поддержка солнечных технологий в Китае играет огромную роль, что приведет к росту солнечной емкости, на дополнительные 10-14 ГВт. Многие эксперты полагают, что большая тройка стран сможет продвинуть рынок солнечной энергетике до больших высот. В общей сложности, по данным агентства Bloomberg, \$102 млрд. во всем мире было вложено в солнечные установки в 2013 году.

□ **Вопрос: «Какие технологии могут предложить ученые сегодня?»**

Физик-исследователь 2. Испанские физики создали полупрозрачные солнечные батареи на основе тонких пленок из органического аналога минерала перовскита, хорошо преобразующие энергию света в электричество.

Оказалось, что их изобретение поглощало около 12% энергии света, что сопоставимо с лучшими показателями для тонкопленочных солнечных батарей.

Главным преимуществом изобретения является то, что такие солнечные батареи являются полупрозрачными и гибкими. Вместе с их микроскопической толщиной, это позволяет использовать такие фотоэлементы в качестве покрытия для стекол, способного вырабатывать электричество или тепло. Компания TataSteel и Университет Суонси (Уэльс, Великобритания) в сотрудничестве разработали инновационную технологию, которая позволяет преобразовывать стальные листы в солнечные панели, производящие электричество. Разработчики планируют использовать фоточувствительные красители, специальным образом распыленные на поверхности стальных листов.

Созданы синтетические волокна, которые под воздействием света могут вырабатывать электрический ток. Например: рубашка сшитая из такого материала может питать карманный компьютер, сотовый телефон; парус на яхте, который будет питать бортовой генератор. Эту ткань можно даже стирать и она не потеряет своей работоспособности.

□ ***Вопрос: «Каковы перспективы применения технологий и проблемы их внедрения в Беларуси?»***

Экономист-аналитик 2. По количеству световой энергии, поступающей на поверхность, Беларусь находится на одном уровне с Германией, Японией, Канадой, где солнечная энергетика развивается очень активно. По метеорологическим данным в нашей республике в среднем 250 дней в году пасмурных, 85 – с переменной облачностью и 30 – ясных. Признано, что без вреда для экологии возможно использовать до 1,5% солнечной энергии. В Беларуси при использовании до 1,5% можно в 2 раза перекрыть текущие потребности страны в энергии. В настоящее время применяются две основных технологии: тепловые коллекторы и фотоэлектрические системы. Причем последнее направление начало развиваться более активно после принятия закона «Об альтернативных источниках энергии». Рынок этого оборудования в

республике небольшой и основная проблема – отсутствие должной квалификации специалистов, выбор оборудования и сопутствующих материалов.

Экономика по фотоэлектрическим системам в Беларуси складывается следующим образом: 1 ватт установленной мощности в г. Минске генерирует за 1 год 0,93-1 кВт/ч энергии. В Европе стоимость больших установок находится в пределах 2,5-3 евро за 1 ватт мощности. Минское обувное ОАО «Луч» в числе первых белорусских промышленных предприятий масштабно использует технологии солнечной энергии. Практически на всех крышах производственных корпусов его головного предприятия в Минске «работают» модули солнечных батарей.

При установке тепловых солнечных систем большое значение имеют монтажные работы, особенно на тех объектах, где установка этих систем изначально не предусматривалось при строительстве. Следует отметить, что сроки окупаемости систем находятся в диапазоне от 3 до 7 лет. В этом случае энергия потребляется по месту установки оборудования. И есть возможность создавать запасы энергии на небольшой период (сглаживая неравномерность солнечного излучения).[4]

□ ***Вопрос: «Каковы преимущества и недостатки использования солнечной энергии?»***

Учитель подчеркивает, что задан последний вопрос в ходе конференции. Каждая группа должна дать на него ответ, обсудив следующие проблемы:

- ✓ группа «Ученые» – «Экологические проблемы, возникающие при развитии гелиоэнергетики»;
- ✓ группа «Практики» – «Преимущества использования энергии Солнца»;
- ✓ группа «Физики» выполняет исследование-эксперимент «Установление зависимости величины силы тока от угла наклона солнечной кремниевой батареи БСК-1».

Примерные ответы учащихся

Группа «Ученые». Несмотря на экологическую чистоту получаемой энергии, солнечной энергетике свойственны и экологические проблемы. Во-первых, сами фотоэлементы содержат ядовитые вещества (свинец, кадмий, галлий, мышьяк и т. д.). Во-вторых, современные фотоэлементы имеют ограниченный срок службы (30–50 лет), а массовое применение поставит в ближайшее время вопросов их утилизации.

Группа «Практики». Использование солнечной энергии может быть полезным в нескольких случаях. Во-первых, при замене ею ископаемого топлива уменьшается загрязнение воздуха и воды. Во-вторых, замена ископаемого топлива означает сокращение импорта топлива, особенно нефти. В-третьих, заменяя атомное топливо, мы снижаем угрозу аварий и распространения атомного оружия. Наконец, солнечные источники могут обеспечить нам некоторую защиту, уменьшая нашу зависимость от бесперебойного снабжения топливом.

Группа учащихся «Физики». Оборудование: лампа накаливания в 60 Вт, солнечная кремниевая батарея БСК-1, микроамперметр, транспортир, мерная лента.

Была исследована зависимость величины силы тока от угла наклона к вертикальному световому потоку лампы накаливания мощностью 60 Вт на расстоянии 2,5 метра. Результаты показали: при углах наклона (отсчитываем от вертикальной линии) $\alpha=90^\circ$, сила тока $I=425\text{мкА}$; $\alpha=60^\circ$, $I=350\text{мкА}$; $\alpha=30^\circ$, $I=225\text{мкА}$; $\alpha=0^\circ$, $I=50\text{мкА}$.

Вывод: максимальное значение силы постоянного тока, которое можно получить с помощью солнечной батареи, получается при угле 90° . При углах, близких к 90° , фотоэлементы батареи поглощают световую энергию наиболее полно и имеют максимальное КПД.

IV. Подведение итогов конференции

Учитель. Сегодня использование солнечной энергии становится все популярнее. Общая емкость установленных в мире фотоэлектрических систем достигла 14 200 МВт. Наибольшее число солнечных батарей находится в

регионах с благоприятными условиями: 52% приходится на Европу, 23% – на Тихоокеанский регион, 10% – на Северную Америку. Что касается производства солнечных батарей, то до недавнего времени оно было сосредоточено в Европе, Японии и Америке, однако в последнее время существенно наращивает свои производственные мощности Китай. Использование солнечной энергии в Беларуси является перспективным, поскольку связано с сокращением потребления традиционных источников энергии. Но во многом развитие данной отрасли зависит от экономической ситуации, возможностей предприятий и домашних хозяйств инвестировать ресурсы для внедрения современных технологий.

Литература

1. **Галузо, И. В.** Астрономия: учеб. пособие для 11-го кл. / И. В. Галузо, В. А. Голубев, А. А. Шимбалев. – Минск: Народная асвета, 2009. – С. 137–151.
2. **Энергия солнца** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sunenergy.4hs.ru>. – Дата доступа: 07.02.2015.
3. **Виды солнечных батарей** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://solar-battery.narod.ru>. – Дата доступа: 07.02.2015.
4. **Артёменко, З. В.** Азбука форм воспитательной работы / З. В. Артеменко, Ж. Е. Завадская. – Минск: Новые знания, 2001.