

МАУДО «ДПШ» им. Крупской

направление: «СВОБОДНАЯ ТВОРЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ (младшая)»

тема: «СОЛНЕЧНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ НА ГЕОСТАЦИОНАРНОЙ ОРБИТЕ»

КОМАНДА

«ИНЖЕНЕРЫ XXI ВЕКА»

Тренер: Казанцева Ирина Алексеевна

Педагог дополнительного образования высшей категории

Состав команды:

Степанов Владимир

Кардава Михаил

Васин Даниил

Челябинск, 2017

Содержание

	Введение	3
1	Солнечная энергетика на Земле и в космосе	5
2	Проект космической электростанции на геостационарной орбите	7
2.1	Существующие разработки, использованные в проекте	7
2.2	Разработанная модель солнечной электростанции на геостационарной орбите	10
	Заключение	11

Введение

Начиная с овладения огнем, человек в своей деятельности постоянно использовал источники энергии, а его потребность в ней постоянно возрастала. К середине XX века, когда человечество освоило ядерную энергию, возникла энергетическая цивилизация.

В настоящее время свои энергетические потребности человечество удовлетворяет в основном за счет углеродсодержащих видов топлива (каменного угля, нефти, газа, дров, сланцев, торфа) и урана.

Постоянный рост потребностей человека в энергии, ее производство, передача и использование приводит к целому ряду проблем:

- уничтожение невозполнимых природных ресурсов;
- загрязнение атмосферы и литосферы продуктами сгорания (выбросы в атмосферу, шлаки, радиоактивные отходы и т.п.);
- тепловое (термическое) загрязнение — сброс тепловой энергии электростанций в окружающую среду и повышение температуры среды;
- электромагнитное загрязнение — создание электрических, магнитных и электромагнитных полей, создающих угрозу для человека и биосферы;
- радиоактивное загрязнение;
- изъятие территорий для добычи топлива, размещения электростанций, линий электропередачи и захоронения отходов; затопление полезных территорий при строительстве ГЭС;
- воздействие на флору и фауну;
- наведенная сейсмичность — возникновение землетрясений при создании энергоустановок, в первую очередь гидроэлектростанций.

Однако энергетика — основа развития всех отраслей промышленности, определяющих прогресс в целом. Поэтому энергетическая проблема человечества относится к числу глобальных.

Сейчас предлагаются различные способы использования альтернативных источников энергии, способных облегчить ресурсную и экологическую напряженность в мире - энергия ветра, солнца, геотермальная энергия, энергия течений. Но пока они вносят незначительный вклад в мировое производство энергии, поскольку обладают целым рядом недостатков.

Цель работы: проект использования световой солнечной энергии как способа получения большого объема чистой электрической энергии

Задачи: предложить проект солнечной космической электростанции, которая будет собирать солнечную энергию, преобразовывать и передавать на Землю.

1. изучить информацию по проблематике связанной с солнечной энергетикой
2. сконструировать действующую модель проекта
3. провести тестирование конструкции и программы на макете станции;

1. Солнечная энергетика на Земле и в космосе

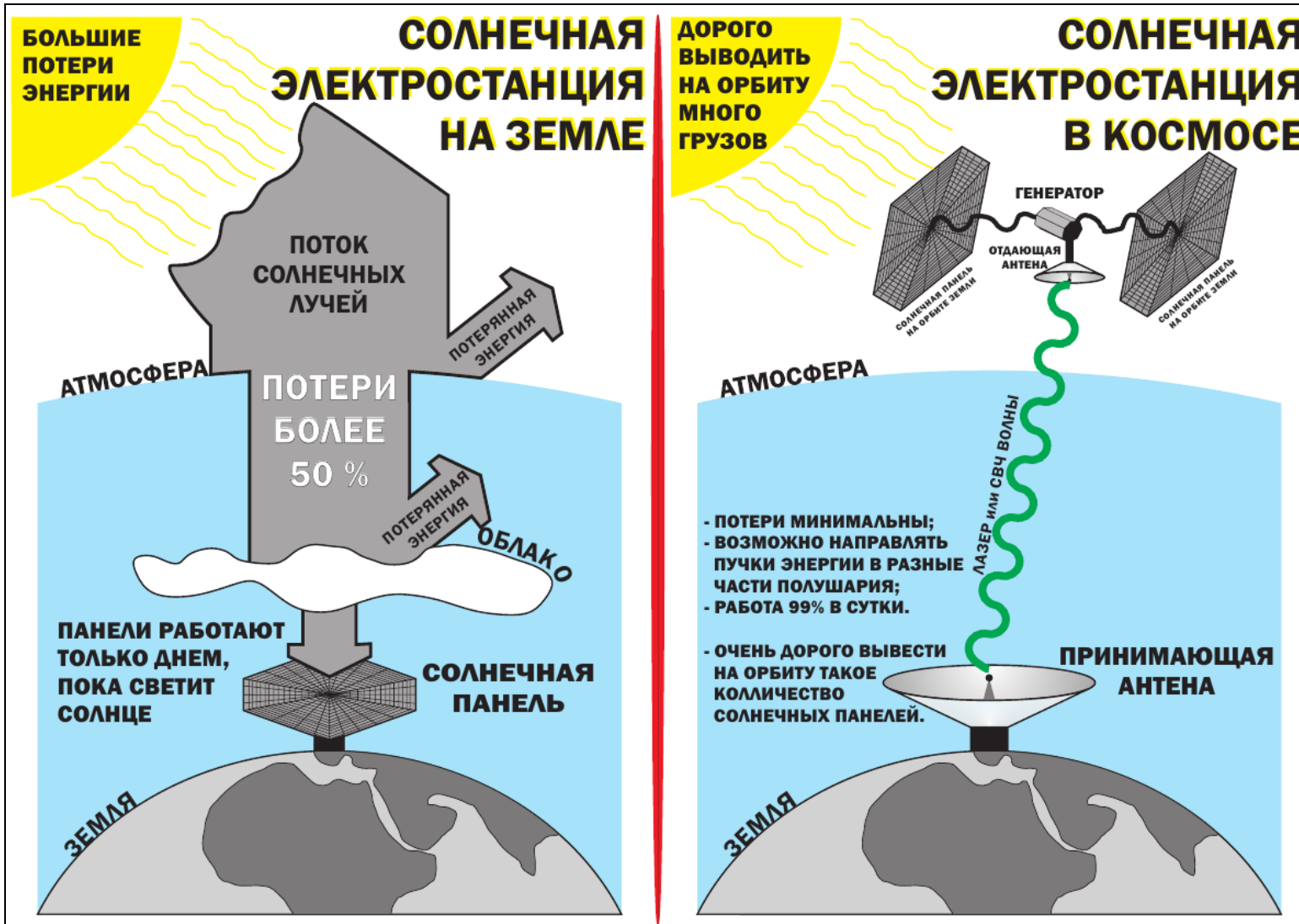
Солнечная энергетика - отрасль хозяйства, связанная с использованием солнечного излучения для получения энергии. Сейчас использование солнечной энергии при своих явных достоинствах - доступность, неисчерпаемость, безопасность, - имеет ряд существенных недостатков.

Недостатки:

- зависимость от погоды и времени суток;
- сезонность в средних широтах и несовпадение периодов выработки энергии и потребности в ней;
- при промышленном производстве — необходимость дублирования солнечных энергетических установок традиционными сопоставимой мощности;
- необходимость использования больших площадей для размещения панелей;
- нагрев атмосферы над электростанцией;
- неэкологичность производства и утилизации фотоэлементов в связи с содержанием в них ядовитых веществ - свинца, кадмия, галлия, мышьяка;
- высокие издержки и низкая эффективность.

И все же, если не считать высокой стоимости солнечных батарей, главная помеха для развития этой энергетике — земная атмосфера. Даже при совершенно ясном небе свет, проходя через нее, теряет существенную часть своей энергии.

Если бы человечеству удалось построить электростанцию в космосе... Идея «КосмоСЭС» возникла еще в 1968 году, но была признана экономически несостоятельной. Однако тогда был решен целый ряд теоретических проблем: для передачи энергии из космоса были предложены СВЧ-волны, была высчитана высота, на которой должна находиться станция, чтобы ее положение на небе было неизменным - 35786 км.

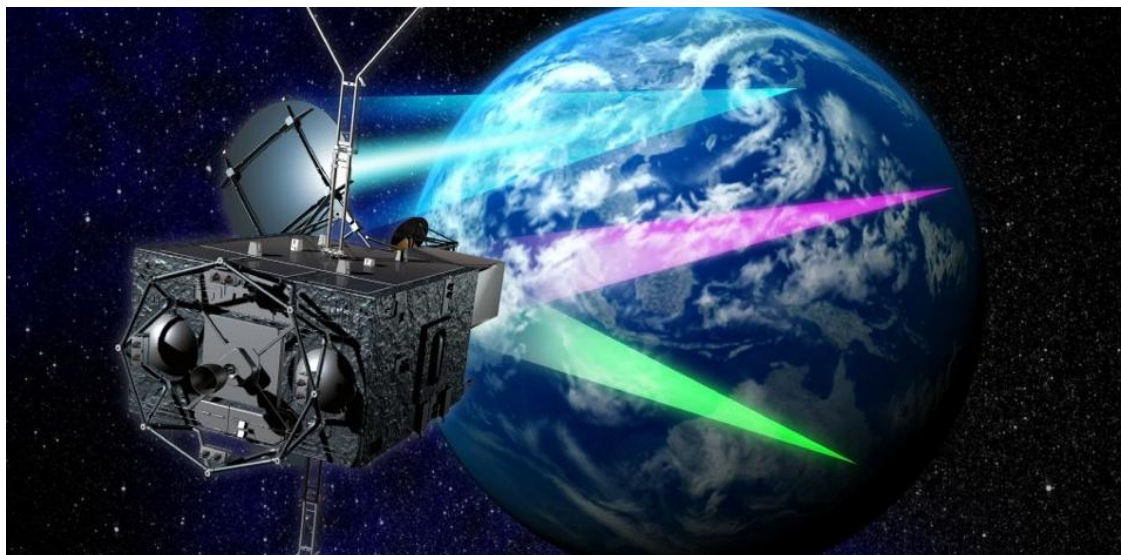


2. Проект космической электростанции на геостационарной орбите

Мы решили сделать проект солнечной космической электростанции, которая будет расположена на высоте 35,86 тысяч километров. Проект предполагал ответы на следующие вопросы: как получать энергию, как передавать ее на Землю, как принимать ее на Земле, как обеспечить доставку оборудования для строительства и последующей работы станции.

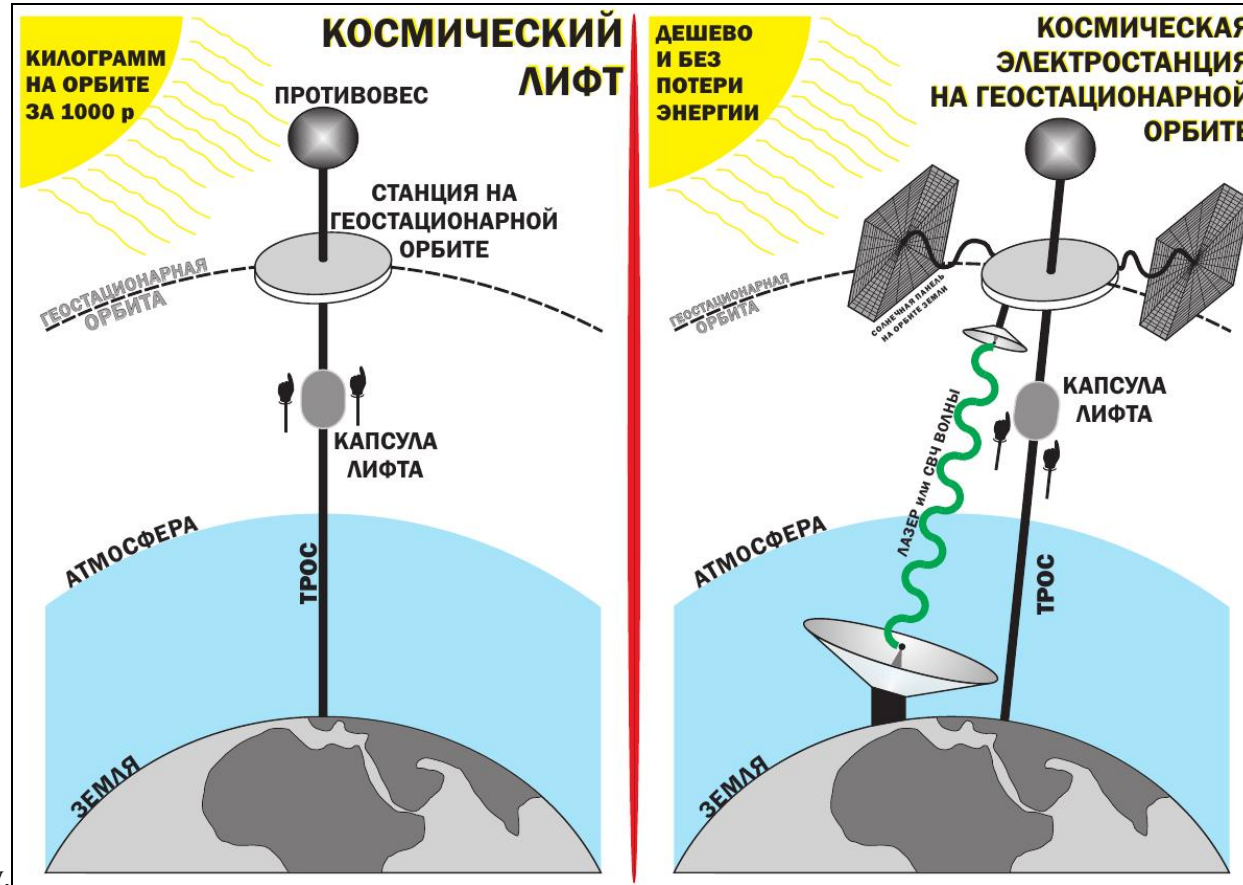
2.1 Существующие разработки, использованные в проекте

1. Солнечные панели - объединение фотоэлементов - полупроводниковых устройств, преобразующих солнечную энергию в постоянный электрический ток.
2. Лазер - устройство, преобразующее энергию (световую, электрическую, тепловую, и др.) в энергию узконаправленного потока излучения. До недавнего времени передача энергии с помощью лазеров была неэффективна. Но в начале XXI в появились инфракрасные лазеры с КПД до 40–50% и фотоэлектрические модули на основе арсенида галлия, способные преобразовывать в электричество до 70% энергии излучения. Лазерный луч имеет строго определенную частоту и позволяет заранее подобрать материал фотоэлемента так, чтобы фотоны именно этой длины волны выбивали из него максимальное количество электронов. Это повышает эффективность энергосистемы, снижает ее размеры и вес.



Преимущества лазерной передачи энергии заключается еще и в меньшей расходимости лазерного луча по сравнению с СВЧ-сигналом, поэтому он позволяет уменьшить площадь передающих и приемных систем.

3. Космический лифт - инженерное сооружение для безракетного запуска грузов в космос. Впервые подобную мысль высказал Константин Циолковский в 1895 г. Подобные предложения появлялись в середине и конце XX века, с момента старта космической гонки. В первые десятилетия XXI века к концепции начали подходить более серьезно, так как уже сейчас разработаны технологии по созданию материалов из углеродных нанотрубок. Этот материал обладает достаточно высокой прочностью и при этом низкой плотностью, необходимыми для создания кабеля космического лифта. Между тем, учёные всего мира продолжают разрабатывать идею космического лифта - об этом заявили японцы и американцы. С помощью космического лифта мы сможем доставлять грузы и ученых на орбиту



2.2 Разработанная модель солнечной электростанции на геостационарной орбите

ПРОТИВОВЕС
В реальных условиях служит для равновесия всей системы позволяя лифтовой капсуле оказывать значительные усилия на трос

ДВА РОБОТА С СОЛНЕЧНЫМИ ПАНЕЛЯМИ
Запрограммированы сканировать и определять самый яркий источник света в помещении. В реальности солнечные панели необходимо будет поворачивать в сторону солнца, по мере вращения земли вокруг своей оси, для того чтобы станция работала 99% с суток.

МАНИПУЛЯТОР
Запрограммирован - имитировать работу вспомогательных роботов на орбите. В реальности будет помогать космонавтам и персоналу станции обслуживать рабочие узлы и солнечные панели.

КАПСУЛА КОСМИЧЕСКОГО ЛИФТА
Робот имитирует челночную работу капсулы, которая будет неделю подниматься на геостационарную орбиту, со скоростью 200 км/ч

СТОЙКА
В данной модели жесткая труба, в действительности мягкий трос, длиной 37 000 км, натянутый центробежной силой противовеса, и способный выдержать воздействия оказанные капсулой лифта.

ДВЕ СОЛНЕЧНЫЕ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ПАНЕЛИ
В космосе, на геостационарной орбите могут быть бесконечно большими, в зависимости от земных потребностей.

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРБИТАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ
Симитирована орбитальная электростанция, которая может использоваться не только для генерации энергетических пучков, но и для нужд астрономов, и быть стартовой площадкой для межпланетных перелетов

ЛАЗЕРНЫЙ ГЕНЕРАТОР
Имитирует отправку на землю, сгенерированную на орбите электроэнергию, с помощью лазерных лучей. (в модели лазер уменьшает сопротивление фоторезистора, заставляя гореть светодиод расположенный в метре от него)

ПРИЕМНИК ЛАЗЕРНЫХ ЛУЧЕЙ
Один из возможных вариантов приемников электроэнергии переданной с орбиты при помощи лазерных лучей. Количество приемных устройств не ограничено. (фоторезистор в коробке при попадании направленного пучка света понижает сопротивление дает возможность гореть светодиоду)

ЗЕМНОЕ ПОЛУШАРИЕ
Одной космической электростанцией будет возможно обеспечить энергией половину земного шара. Расположив принимающие устройства в непосредственной близости к потребителям электроэнергии.

Модель станции смонтирована из различных материалов. Механические элементы собраны из конструктора Lego Technic, под управлением программируемого блока Lego EV3G. Проектирование выполнялось в программе LEGO Digital Designer.

Заключение

Мы предложили проект комплекса для улавливания и переработки световой энергии Солнца в целях получения больших объемов электрической энергии при минимальных издержках для экологии. Он состоит из солнечной космической энергостанции, которая будет собирать солнечную энергию, преобразовывать и передавать на Землю, орбитальной станции ее базирования и космического лифта, осуществляющего транспортную связь с ней – в том числе доставку грузов, необходимых для строительства и эксплуатации энергостанции.

В процессе работы над проектом мы изучили информацию по проблематике, связанной с солнечной энергетикой, разработали действующую модель комплекса, провели тестирование конструкции и программы на макете станции.