

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**Руководитель проекта:**

Абдикаримов Малик Ныгманович – изобретатель СССР, д.х.н., доцент кафедры химии Казахского Национального технического университета им. К.И. Сатпаева (КазНТУ). Студенческий бизнес-инкубатор.

**Исполнители:**

Алимова Айгерим Кеменгеровна – студентка I курса КазНТУ

Выставкин Кирилл Евгеньевич – студент I курса КазНТУ

Гауезова Разия Талгатовна – студентка I курса КазНТУ

Ли Кирилл Владиславович – студент I курса КазНТУ

Нышанбайулы Нурсултан – студент II курса КазНТУ

**Электростанция солнечной энергии. Самые эффективные способы  
использования солнечной энергии и широкое применение.**



Январь **2015**-декабрь **2017**

**Республика Казахстан  
Алматы, 2015**

**Руководитель проекта:**

**Абдикаримов  
Малик  
Ныгманович**



**Исполнители:**



**Алимова Айгерим**



**Выставкин Кирилл**



**Гауезова Разия**



**Ли Кирилл**

Энергосистема солнечной энергии (ЭСЭ).

Основная проблема этого проекта – самым эффективным способом преобразовывать в электроэнергию, чтобы использовать его в дневное и ночное время. Также зимой и летом. Поскольку солнечные энергосистемы могут производить электроэнергию только в дневное время при свете солнца, то возникает насущная необходимость запастись этой электроэнергией для обеспечения круглосуточного ее потребления. Особенно в нашей стране это - влияние, более ослабленное зимой. В настоящее время есть многочисленные средства и станции, которые преобразовывают солнечную энергию в электроэнергию. Но они являются, довольно таки, сложными, дорогими и неудобными в использовании. Я принялся за этот проект, чтобы сравнить все методы преобразования солнечной энергии в электроэнергию и найти самый эффективный из них. Этот способ очень обычно, также она основана на применении очень удобных изображений регулярной меняющемся направлении солнечных лучей. В рамках этого проекта можно расширить сферу обслуживания станции и сделать много объема электрической энергии.

Доктор Джереми Леджетт, **«Solar Centery Company»**

Солнце - неисчерпаемый источник энергии - каждую секунду дает Земле 80 тысяч миллиардов ватт, то есть в несколько тысяч раз больше, чем все электростанции мира. В этом пункте Вы просто должны знать, как использовать его.

Веб студия «ALISAN» , 2007-2008

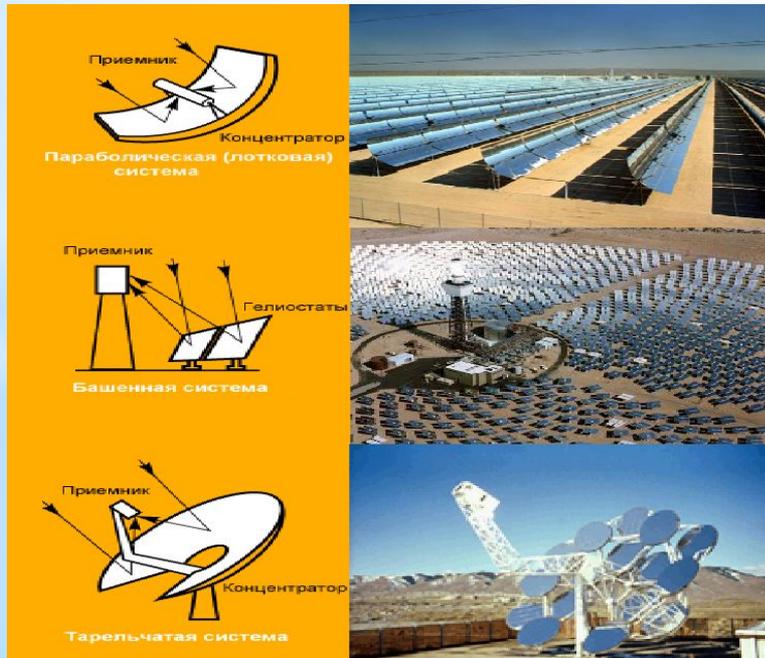
Санкт-Петербург, Россия

(Фотоэлектрические преобразователи или сокращенно PhEC) Обычная солнечная батарея состоит из полупроводниковой пластины, в которой, если на нее после удара фотонов солнечного света возникает так называемый Photovolt эффект – в цепи появляется электрический ток. Часто такие виды плит изготавливаются из кремния, который, кстати, является третьим элементом по распространенности во Вселенной. Трудность только то, что в то время как производство PhEC (в частности, так называемый «солнечного кремния») является трудоемким достаточно и дорогостоящий процесс. [info@solarsystems.kz](mailto:info@solarsystems.kz).

Основной проблемой всех солнечных электростанций является: **«сборание»** солнечных лучей на огромной территории в одном месте.

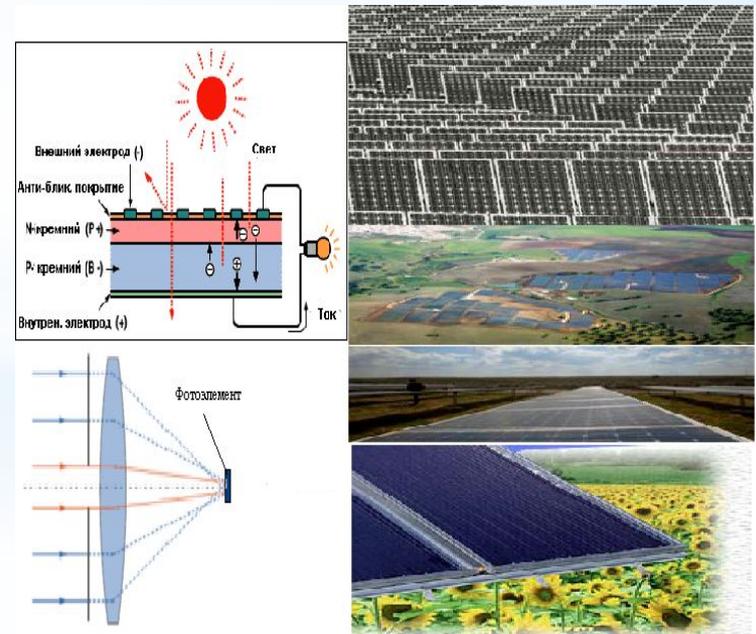
### Тепловые солнечные электростанции.

В дополнение к непосредственному использованию солнечного тепла в регионах с высоким уровнем солнечной радиации, которую можно использовать для получения пара, вращающий турбину и вырабатывающий электроэнергию. Такие электростанции концентрируют солнечную энергию при помощи линз и отражателей.



### Фотоэлемент солнечной электростанции.

Мы широко применяли этот вид, потому что работаем при непосредственном применении солнечных лучей без концентрата. На практике мы применяем солнечные элементы, работающие на концентраторах акрила Френеля линз. Его эффективность очень высока -это является выгодным фактором, но минусом данного опыта является то, что объектив акрил Френеля-дефицитный материал.



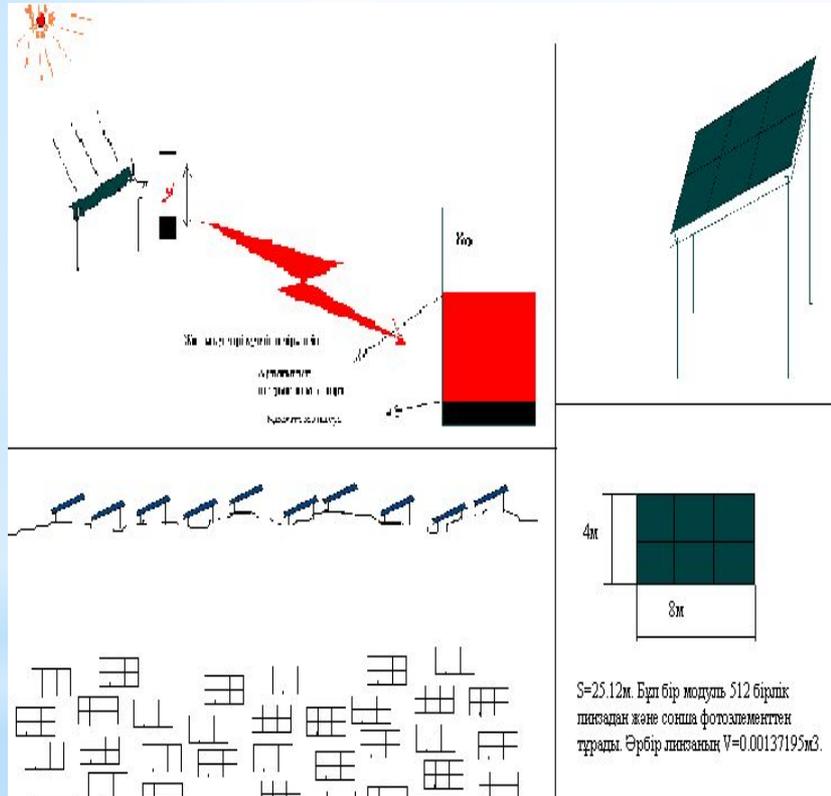
Давайте сравним показания с солнечной электростанции «Серп»: емкость 11 МВт, если рассчитывать его на поликристалл кремния будет  $11\text{MW} * 10 \text{ грамм} = 110000000 \text{ грамм} = 110000 \text{ кг}$ .

В Казахстане солнечная энергия значительно много падает на степной район Шардары. Здесь средняя годовая солнечная энергия  $1500 \text{ кВт} \cdot \text{час} / \text{м}^2$ . Площадь каждого модуля в проекте  $25,12 \text{ м}^2$ , если не будет мощность каждого модуля, установленного в Шардаре:  $1500 \text{ кВт} \cdot \text{час} / \text{м}^2 = 417\text{W} \cdot \text{с} / \text{м}^2$ ;  $1500\text{KW} \cdot \text{час} / \text{м}^2 = 417\text{W} \cdot \text{с} / \text{м}^2$ ; учитывая, что получаем солнечные лучи  $417 * 25,12 = 10475\text{W}$ , мы преобразуем 13% от этой энергии модуля в электрическую энергию:  $13\% * 10475/100\% = 1361,75\text{W}$ .

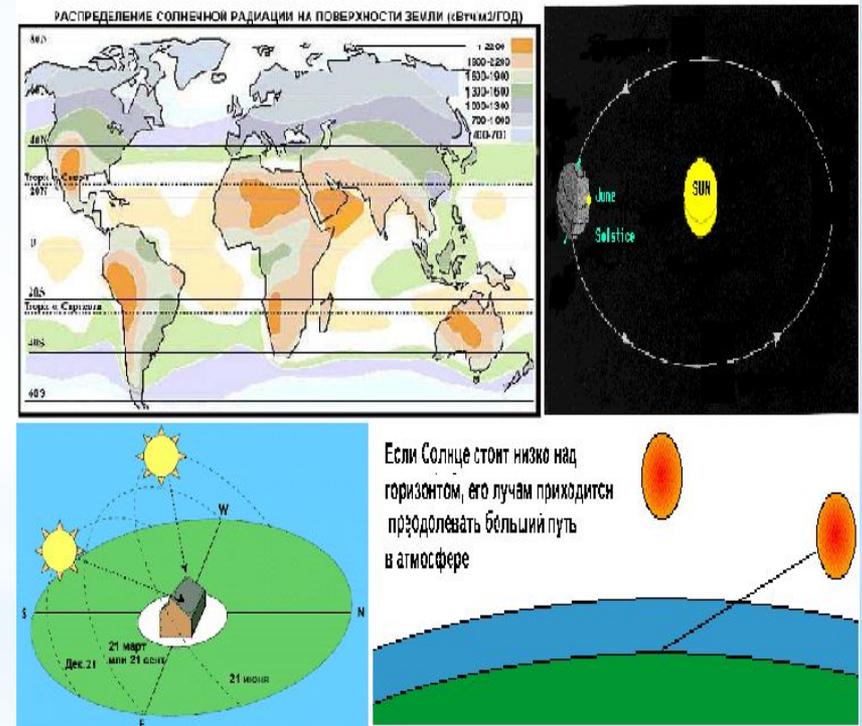
Если мы хотим создать электростанции мощностью 11 МВ: что равно  $11\text{МВ} / 1361,75 \text{ В} = 8077,84$ , то мы должны установить модуль 8078. Плюс к этому, чтобы сделать электрическую энергию с мощностью 11 МВ по проекту  $11 \text{ МВ} * 1,275 \text{ г} = 14025000 \text{ г} = 14025 \text{ кг}$ , что мы будем тратить 14 025 кг элемента кремния. Разница составляет:  $110000 / 14025 = 7.84$  раз!

Количество солнечной энергии зависит от географического места сайта: чем ближе к экватору, тем больше. Например, среднегодовой общей солнечный свет, падающий на горизонтальную поверхность, составляет: в Центральной Европе, Средней Азии и Канаде - около  $1000 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{м}^2$ ; в Средиземном море - около  $1700 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{м}^2$ ; в большинстве пустынных регионов Африки, Ближнего Востока и Австралии - приблизительно  $2200 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{м}^2$ . <<http://www.1kz.biz/battery/artiklsfe.htm>>

Основной проблемой фотоэлементов с концентраторами линзы является опасность их разогрева в модульных солнечных лучах.



Для GaAs максимальная температура  $170^\circ\text{C}$ , для Кремния  $70^\circ\text{C}$ . Но в нашем проекте параметры объектива зависят от различных условий.



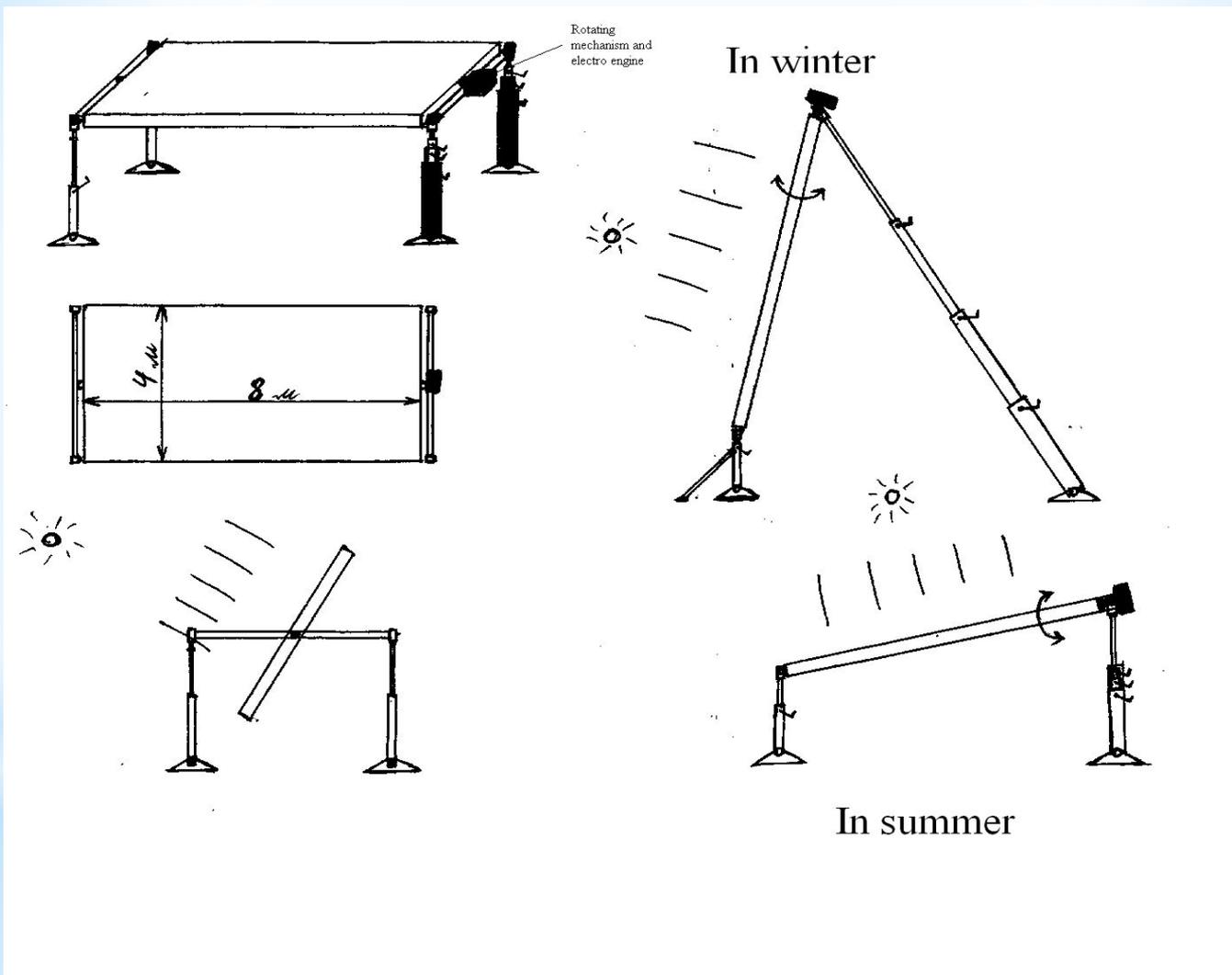
Для этого проекта мы взяли наиболее эффективных фотоэлемент GaAs, который устойчив к теплу, и с доходным фактором выше 36%. Его эффективность в три раза выше, чем у кремния. Мы покажем вам этот опыт с использованием кремния. Для кремния в модулях есть необходимость системных приложений конструкций, работающих с охлаждающей водой. Каждый солнечный элемент, в зависимости от расположения солнечного поворота, с определенной частотой осуществляется с помощью небольшого электродвигателя. Каждый солнечный элемент разработан очень удобно в форме таблицы, которую на любой местности можно быстро и без труда установить. Это означает, что нет необходимости дополнительных строительных работ и зарядки строительных материалов. Элементы проекта: формы линзы, форма фотоэлементов, необходимые параметры и конструкции основных элементов, которые полностью полагаются.

*Мы считаем, что наш проект имеет ряд своих преимуществ:*

- ❖ Без материальных расходов;*
- ❖ Нет необходимости использования угольной шихты, мазута, газа, урана, то есть свободные от заряда источника энергии;*
- ❖ Экологически безвредны – означает, что нет никакой необходимости строить водные сооружения, плотины, склады для отходов, а также не выделяет в атмосферу пыль, радиацию, шлаков вредных газов;*
- ❖ Возможность производства энергии в большом количестве, то есть в широком объеме станции можно увеличить мощность;*
- ❖ Быстрая установка и легкое движение;*
- ❖ Установка в ненужных пустынных районах;*
- ❖ Нет необходимости в подготовке строительных установок;*
- ❖ Нет необходимости вычислений высокой точности, по сравнению с другими концентратами, работающих солнечных электростанций;*
- ❖ Небольшая плата ценных материалов.*
- ❖ Эффективность для Казахстана, а также для других стран – применение не дефицитных материалов;*
- ❖ Эффективность для любых состояний климата;*
- ❖ Отсутствие различных видов опасностей;*

## Бизнес план

В нашем проекте каждый модуль будет соответствовать этой формуле:



Допустим, что элемент Si имеет такие показатели:

$S(\text{площадь})=0.723456 \text{ м}^2$

$H(\text{толщина})=1 \cdot 10^{-3} \text{ м}$

$V(\text{объем})=0.000723456 \text{ м}^3$

$M(\text{вес})=1.7363 \text{ кг}$

Если цена составила 100\$/кг, то это является показателем того, что чистый элемент Si является дефицитным элементом. Данные были взяты из журнала «Энергия» 6/2007, статья «Солнечная энергия» - кандидат технических наук А.В. Наумов, стр. 30.

$1.7363 \text{ кг} \cdot 100 \$ = 173.63 \$$

Шардара

$A=1500 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{м}^2 = 417 \text{ В} \cdot \text{с} / \text{м}^2$

$S(\text{площадь одного модуля})=25.12 \text{ м}^2$

$25.12 \text{ м}^2 \cdot 417 \text{ В} / \text{м}^2 = 10475 \text{ В}$

(КПД) Коэффициент полного использования элемента  $\text{Si} = 13\%$ ;

$10475 \text{ В} = 100\%$ , это означает  $13\% = 1361.75 \text{ В}$

Мы нуждаемся в этом модуле  $N = 11 \cdot 106 \text{ В}$ ,  $11 \cdot 106 / 1361.75 = 8077.84 = 8078$  для построения электростанции с силой, как в Серпе.

Необходимые материалы:

для модуля 8078

$M(\text{вес})=14062182.4 \text{ кг}$  – простое стекло; коэффициент разбитого стекла должен быть  $n=2$ .

Затраты Казахстана на стекло 0.74\$/кг.

$14062182.4 \text{ кг} \cdot 0.74 \$ / \text{кг} = 10.406015 \$$

Если мы будем рассчитывать, что должны сделать это в одной форме, то показания для стекла составляют 10.5 млн.\$.

Для элемента Si:  $173.63\$ * 8078 = 1402583.14\$ = 1.403$  млн \$.

Также если мы нуждаемся в небольшом электродвигателе с маленькой мощностью, который стоит 42\$:  $42 \$ * 8078 = 339276\$$ .

И если мы нуждаемся в небольшом электронасосе:  $25\$ * 8078 = 201950\$$ .

Система охлаждения элемента:  $25\$ * 8078 = 201950\$$ .

Для построения корпусов каждого модуля, который стоит 4000\$:  $4000\$ * 8078 = 32312000\$$  .

Итак, общая стоимость материалов:

$10500000\$ + 1403000\$ + 339276\$ + 201950\$ + 201950\$ + 32312000\$ = 44958176\$$ .

Работа инженеров, управление щелчком, проверка и учет износа – все это стоит огромных денег.

Этот проект почти стоит \$45 млн, но станция, которая находится в Серпа, стоит \$78.5 млн. Поскольку Вы видите, что наш проект более эффективный.

Если мы считаем энергию, которая сделана за один год  $11\text{MB} * \text{с} = 39600\text{MB} * \text{ч}$   
 $39600\text{MB} * \text{ч} * 8760\text{ч} = 346896000\text{MB} * \text{ч}$ .

Тариф в Казахстане  $9.4\text{kzt}/\text{кВ} * \text{ч} = 0.0783\$$

$346896 * 106 \text{кВ} * \text{ч} * 0.0783\$ = 27162 * 106\$ = 27162000000 \$ = 27162$ млн \$ !!!

***Доход от нашего проекта за один год 27162 млн \$.***

Конечно, мы не считал зарплату для рабочих и других вещей, где мы можем потратить деньги, но это очень эффективно.

Если мы будем использовать GaAs вместо элемента Si, то это будет намного выгоднее.

Чтобы построить электростанцию с мощностью 11 В, то мы можем использовать только модуль **3501**. Этого будет достаточно. Потому что КПД будет составлять 30% для GaAs.

Мощность, которая вырабатывается на каждом модуле составляет 3142.5 В, что означает  $11 \cdot 106W / 3142.5W = 3500.4 = 3501$ .

Для стекла =6094540.8\$.

Для GaAs (примерная цена на мировом рынке) =3501000\$.

M(GaAs)=595кг. Если элемент Si составлял 14025.83кг, то мы можем рассматривать вариант, при котором для GaAs мы платим 3501000\$.

147042\$ - электродвигатель;

87525\$ - электронасос;

87525\$ - системы охлаждения;

И  $4000\$ \cdot 3501 = 14004000\$$  - для всего корпуса.

В итоге:  $6094540.8\$ + 3501000\$ + 147042\$ + 87525\$ + 87525\$ + 14004000\$ = 23921632.8\$ = 24 \text{ млн } \$ !!!$  – затраты для материалов за год.

**Доход за год - 27162 млн \$.**

***В настоящее время, проблемой является то, что станция для выработки солнечной энергии не может работать в ночное время, а также в пасмурные дни.***

***В своем проекте мы решили эту проблему.***

***Мы предлагаем построить сооружение, работающий путем простого механического метода.***

***При построении этого сооружения наша станция может конкурировать с любыми энергетическими установками. Наша станция сможет работать весь год.***