

Солнечные батареи (модули)

Брянцев Валерий Александрович

кандидат технических наук,
старший научный сотрудник

Из слайдов лекции, прочитанной в Гринпис

11 февраля 2009 года

(495) 740-64-81

ses05@yandex.ru

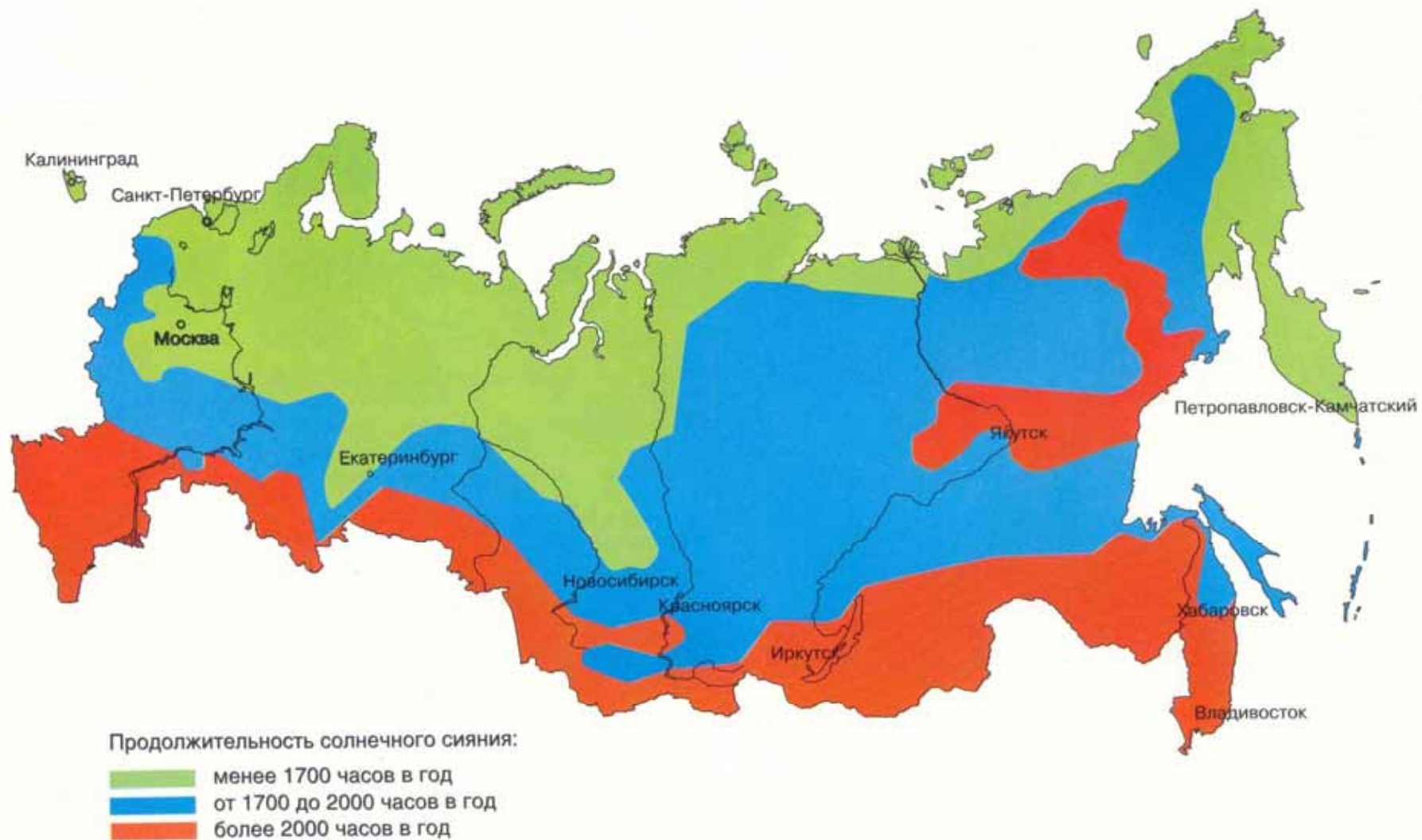
<http://www.306.ru/netrad.htm>

Разрешение на распространение получено от автора

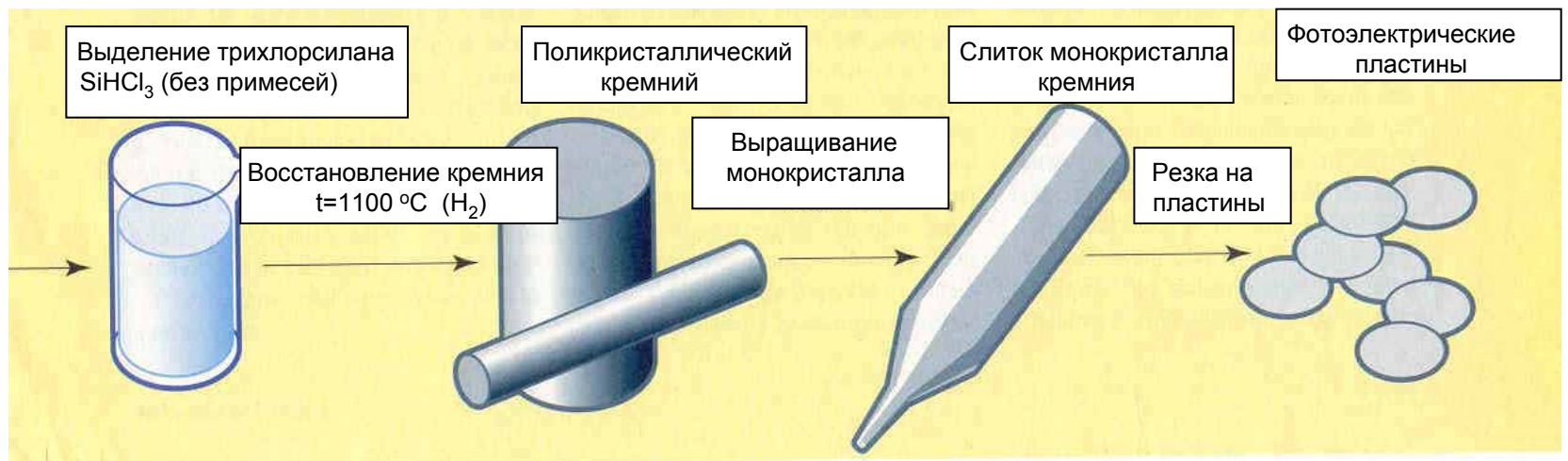
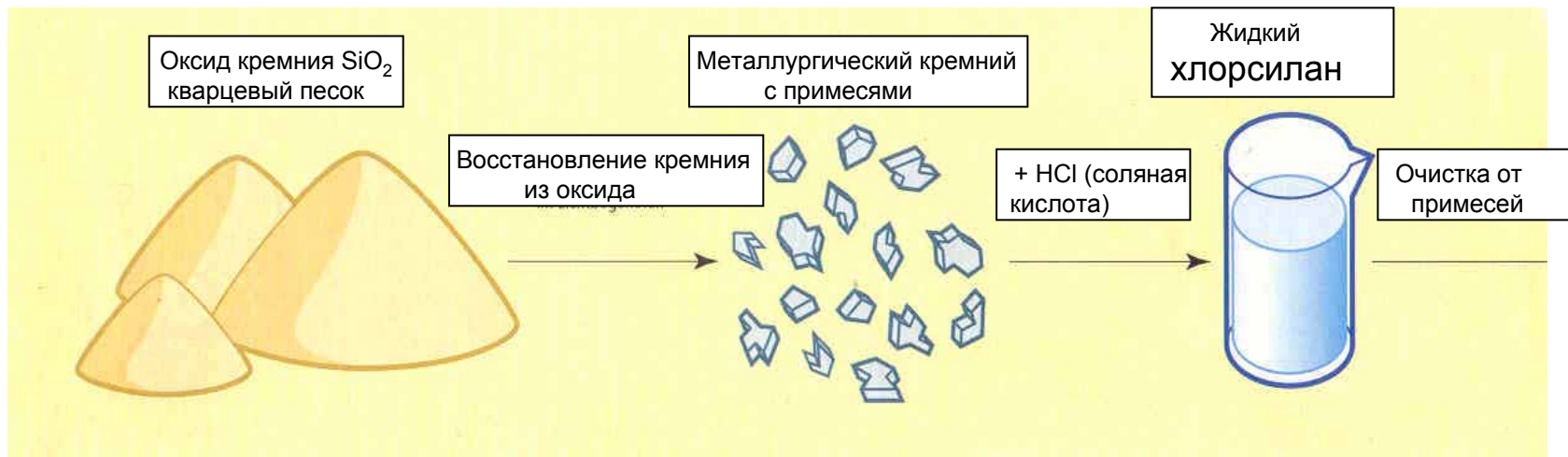
Экопоселение Ковчег <http://www.eco-kovcheg.ru>

ЭНЕРГОРЕСУРСЫ РОССИИ

Солнечная энергия



Изготовление фотоэлектрических пластин



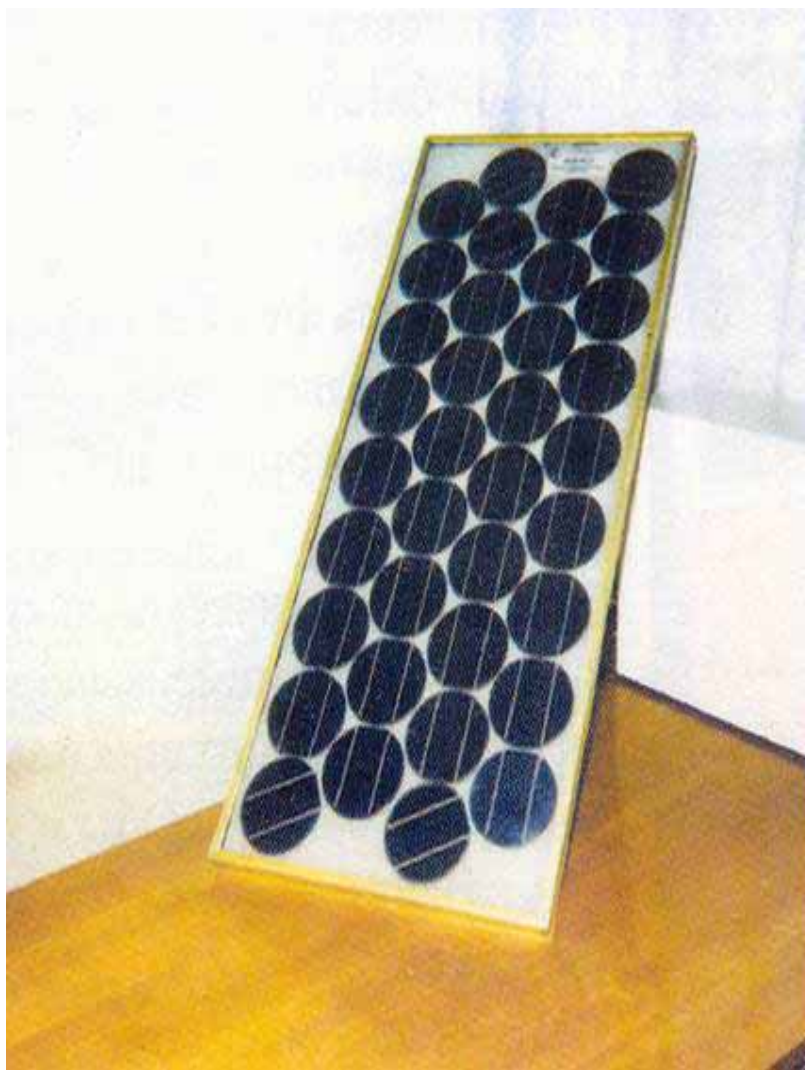
Фотоэлектрический элемент (пластина псевдоквадрат)



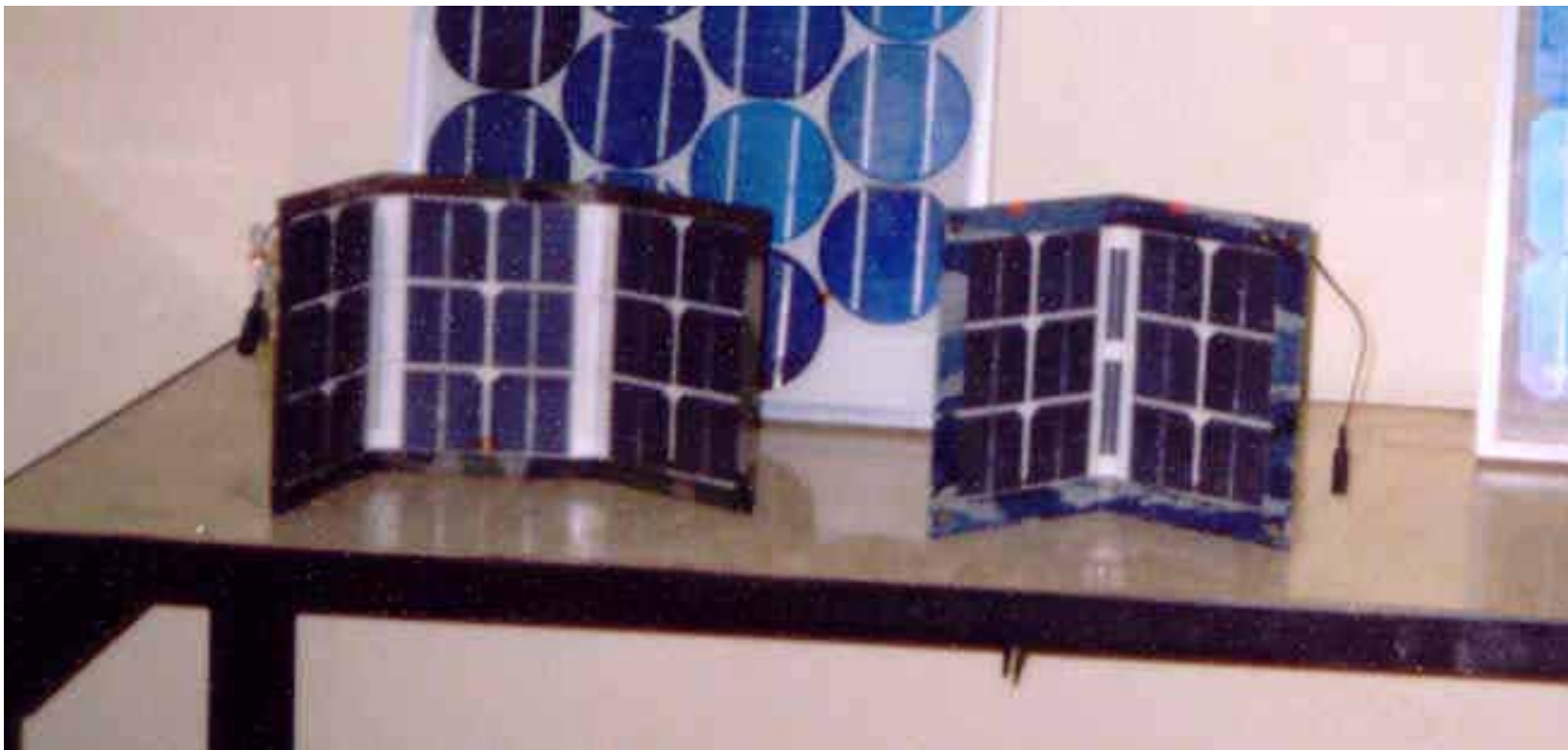
Солнечные модули 30 и 65 Вт



Модуль 30 Вт с круглыми элементами



Складные модули из кристаллического кремния



Блок бесперебойного питания- инвертор мощностью 3 кВт



ФСМ и инвертор



ФСМ мощностью 20,30 и 65 Вт



Солнечный концентратор



Солнечный концентратор









Складной модуль 2/6 из аморфного кремния



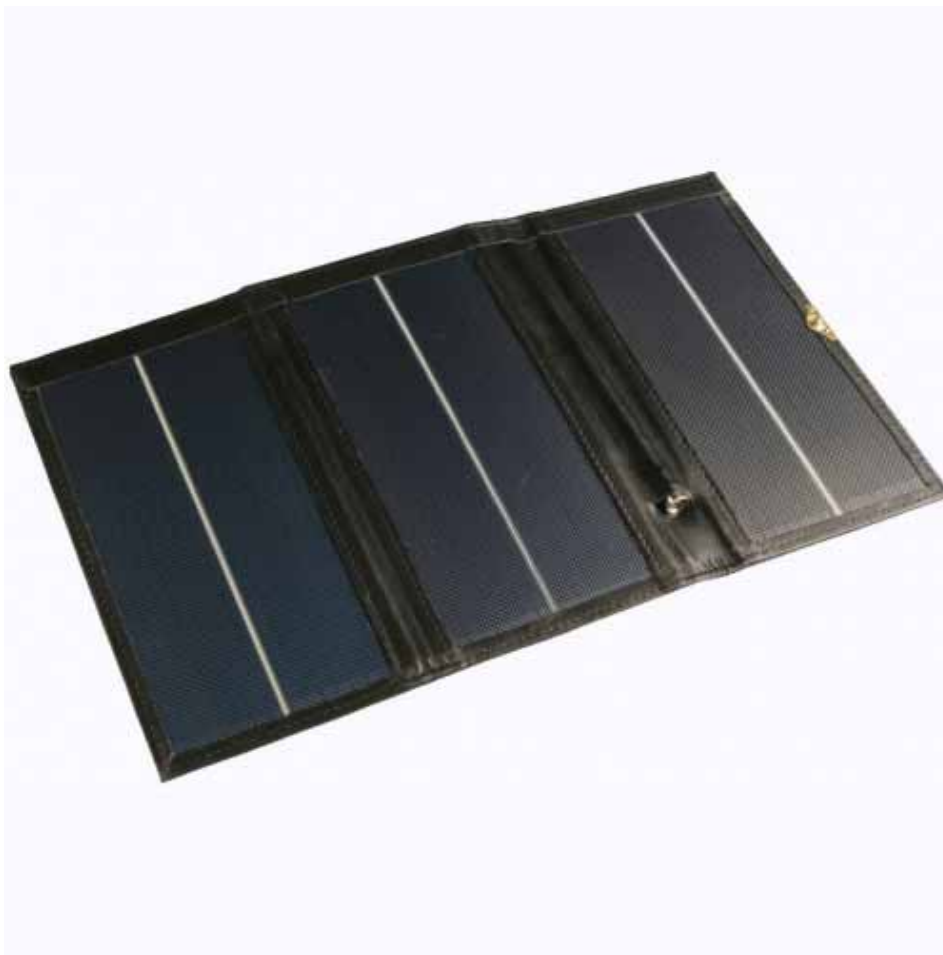
Модуль 2/6 с адаптором



Модуль 6/6



Модуль 15/12



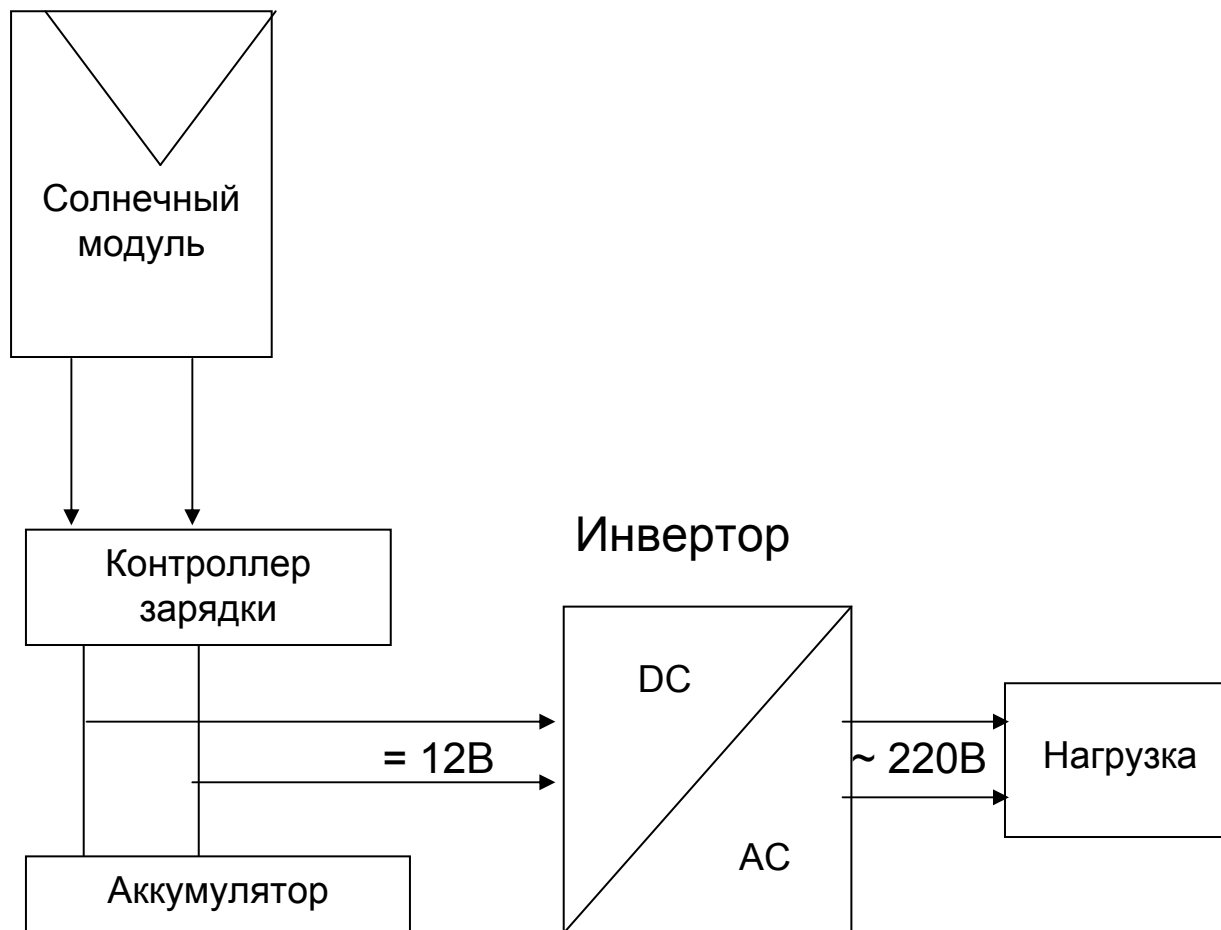
Модуль 15/12 на кейсе



Среднесуточное потребление электроэнергии для семьи из 3-х человек

Потребитель	Мощность, Вт	Время работы в сутки, час	Потребление эл.энергии в сутки, кВт · ч
Холодильник	150	7	1,05
Телевизор	100	5	0,5
Освещение	5 x 12 Вт= 60	10	0,6
Электрочайник	1200	0,5	0,6
Компьютер	100	5	0,5
Погружной насос	1200	0,4	0,48
Циркуляц. насос	60	24	1,44
ВСЕГО:	2870	-	5,17

Схема солнечной станции



Порядок расчета солнечных электростанций

1. Определяем суммарное суточное потребление электроэнергии E_p , Вт·ч и максимальную присоединенную нагрузку $N_{\text{макс}}$, Вт.

2. Выбираем номинальное напряжение станции по постоянному току из стандартного ряда: $U_{\text{ном}} = 12, 24, 48, 120$ В.

3. Определяем суммарное суточное потребление электроэнергии E_p в А·ч

$$E = E_p / U_{\text{ном}}, \text{ А·ч}$$

4. Определяем емкость аккумуляторных батарей

$$C_{\text{ном}} = (E \cdot n_1) / K_{\text{разр.}} \text{ Где}$$

E – потребляемая электрическая энергия в сутки, А·ч

$K_{\text{разр.}} = 0,3-0,5$ – глубина разряда аккумулятора

n_1 - количество дней без солнца (характеризует надежность электроснабжения в пасмурную погоду)

5. Из справочных данных находим среднюю месячную плотность солнечного излучения в районе использования солнечных модулей $I_{\text{прих.}}$, Вт/м²

6. Рассчитываем коэффициент использования установленной мощности солнечных модулей

$$K_{\text{уст.}} = I_{\text{прих.}} / I_{\text{ном.}} = I_{\text{прих.}} / 1000$$

7. Задаем длительность светового дня, $T_{\text{св.}}$, час

8. Выбираем номинальную мощность солнечного модуля $N_{\text{ном.}}$, Вт

9. Рассчитываем суточную выработку электроэнергии солнечным модулем с номинальной мощностью $N_{\text{ном}}$

$$E_{\text{выр.}} = N_{\text{ном.}} \cdot K_{\text{уст.}} \cdot T_{\text{св.}} \cdot \eta_{\text{ак}} \cdot \eta_{\text{инв.}} \cdot \eta, \text{ Вт} \cdot \text{Ч}$$

где $\eta_{\text{ак}} = 0,5-0,7$ – КПД заряд-разрядного цикла аккумулятора

$\eta_{\text{инв.}} = 0,7-0,93$ – КПД инвертора

$\eta = 0,8$ – учет на потери в проводах, отражение от стекла и пр.

10. Количество солнечных модулей номинальной мощностью N ном.

$$n = (E_{\text{прих.}} \cdot n_1) / E_{\text{выр.}}$$

Расчет солнечной электростанции

Вариант: средняя полоса России

Потребитель	Мощность, Вт	Часы работы в сутки, час	Потребляемая электроэнергия в сутки, Вт.ч
Освещение 20Втх10шт.	200	10	2000,0
Всего:	200		2000,0

Средняя плотность солнечного излучения в районе использования, Вт/кв.м	700
Коэффициент использования установленной мощности солнечного модуля	0,7
Длительность светового дня, час (для лета)	12
Номинальная мощность модуля, Вт	65
Количество модулей расчетное , шт	3,7
Количество модулей факт , шт	4,0
Стоимость ФСМ-65, руб	12600
Сумма за ФСМ, руб	50400
Стоимость инвертора 1,7 кВт	21600
ИТОГО стоимость оборудования, руб	72000