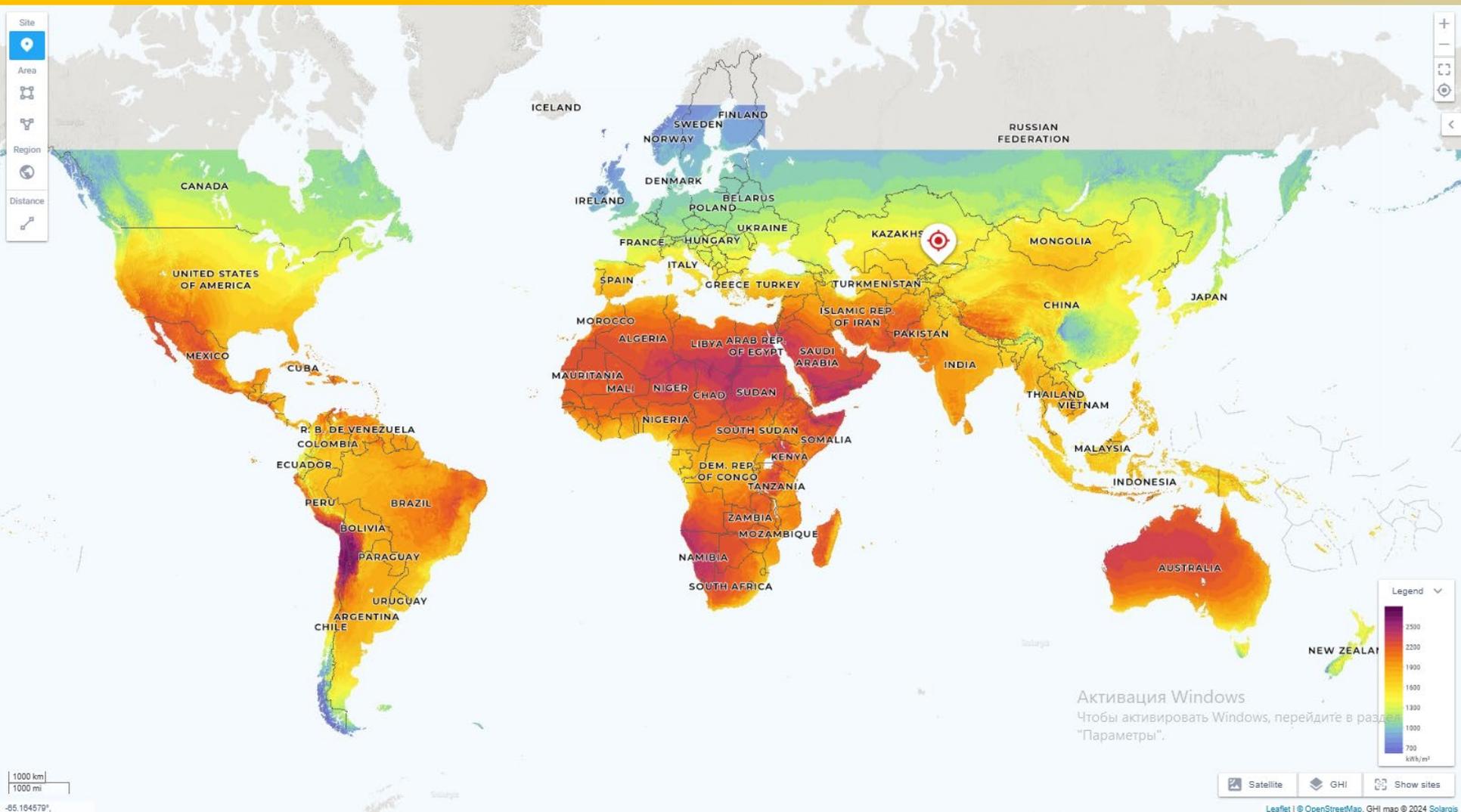




СОЛНЕЧНЫЕ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

Подготовлено Тороповым Михаилом Константиновичем

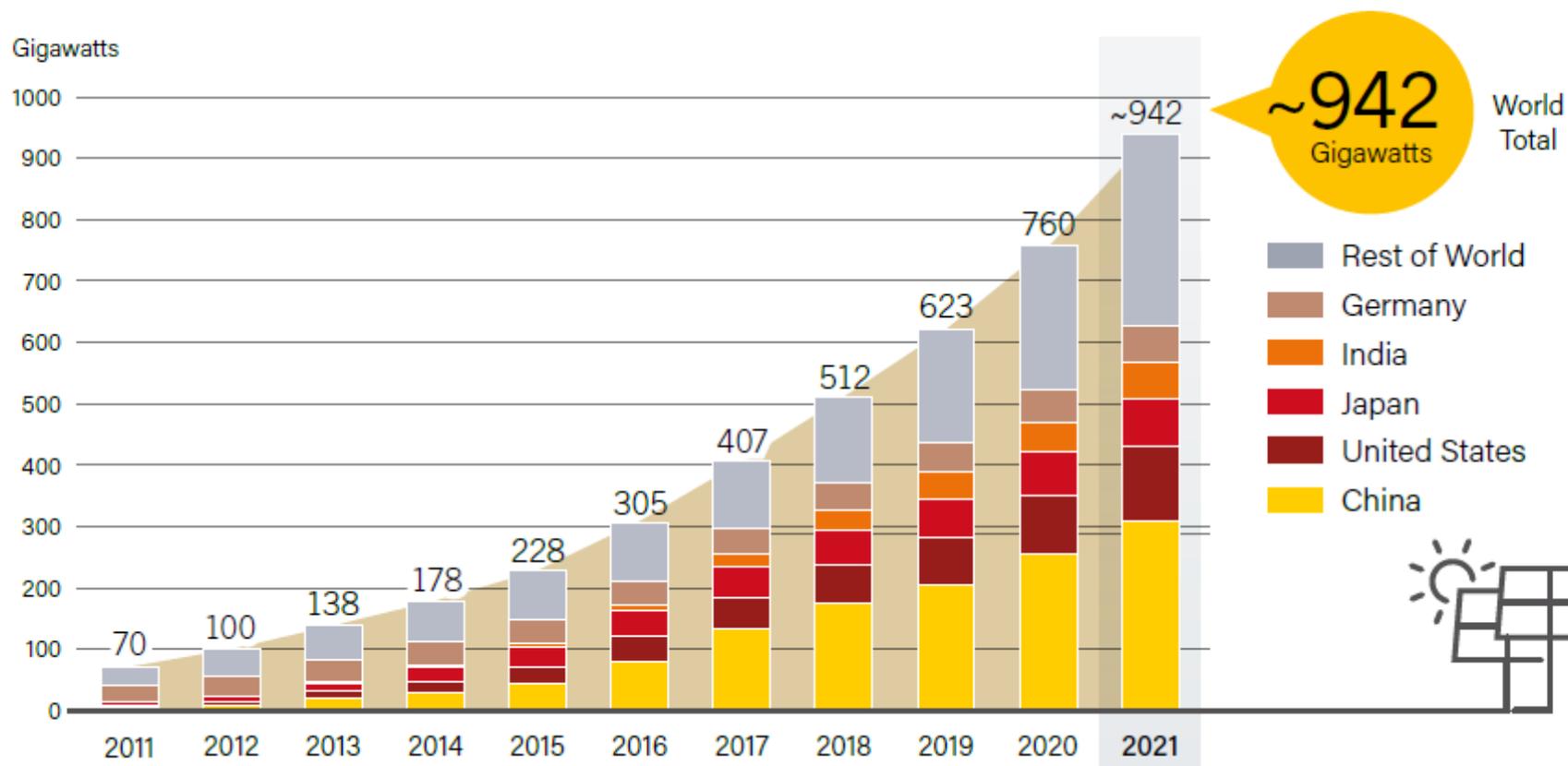
Карта инсоляции



Источник: <https://globalsolaratlas.info>

Мощность ФЭС, по странам и регионам, 2011-2021

 **FIGURE 35.**
Solar PV Global Capacity, by Country and Region, 2011-2021

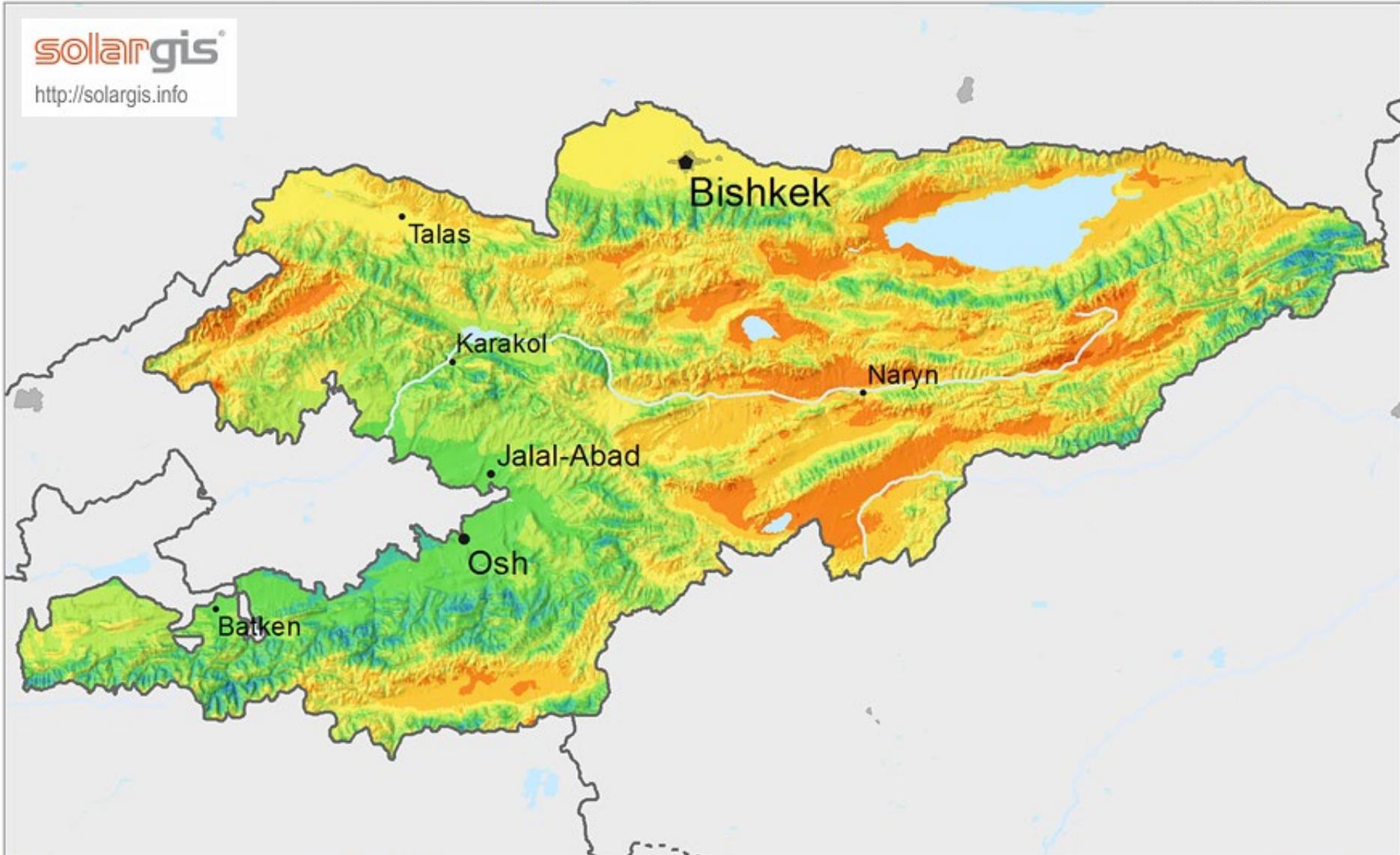


Direct Normal Irradiation (DNI)

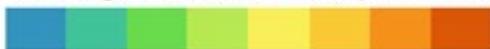
Kyrgyzstan

solargis

<http://solargis.info>



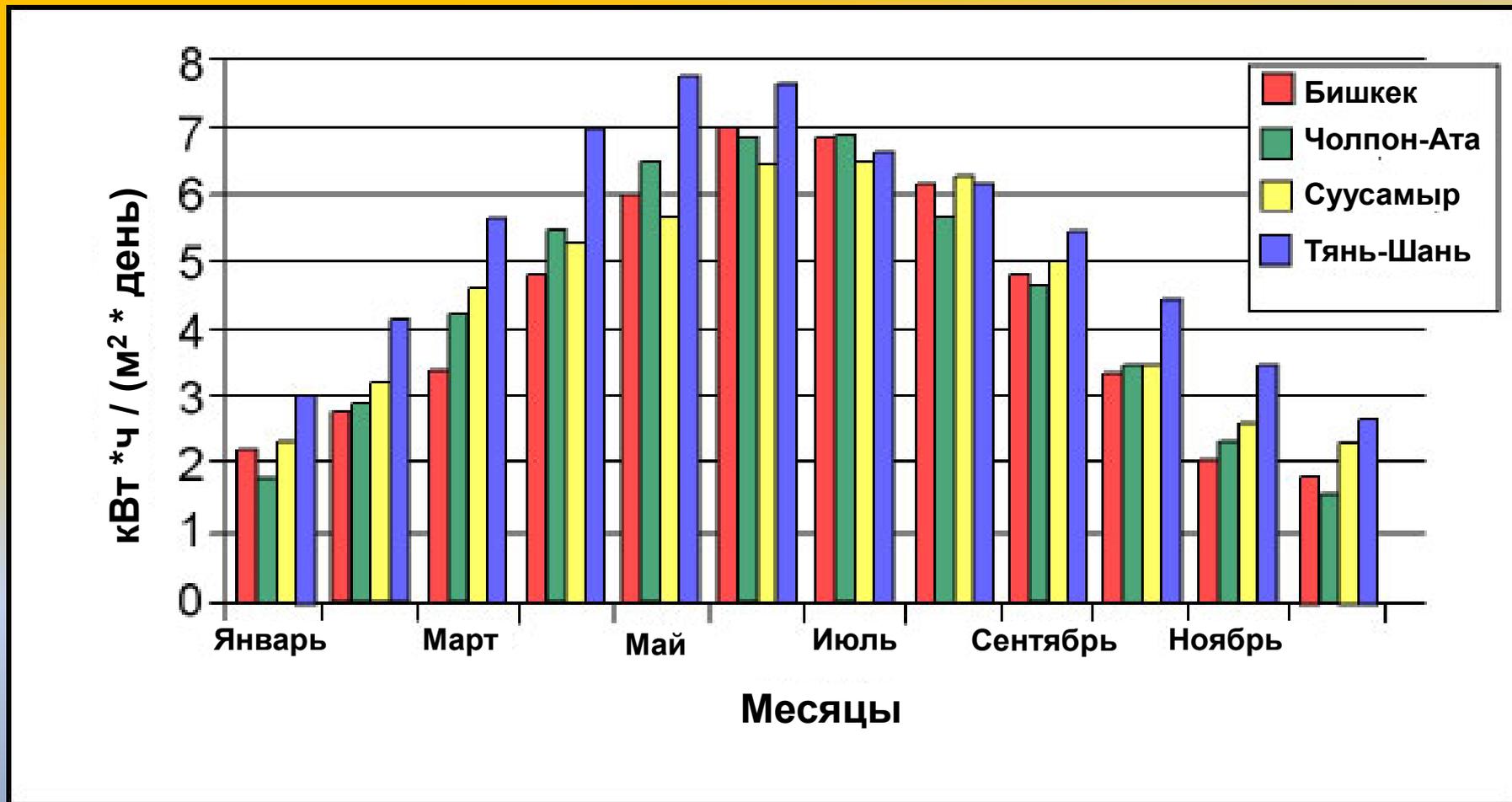
Average annual sum, period 1999-2011



< 800 1200 1600 2000 > kWh/m²

0 50 km

Интенсивность солнечного излучения в Кыргызстане



Годовое поступление солнечной радиации по Кыргызстану в среднем составляет **до 2000 кВт·ч/(м²·год), т.е. до 4-5 кВт·ч/(м²·день)**

По материалам исследования А.Обозова, ГЭФ ПМГ, ПРООН

СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ ДЛЯ БАССЕЙНОВ



Пластиковые солнечные коллекторы без остекления (для бассейнов)
Котельная Ротор, мкр. Джал, Бишкек

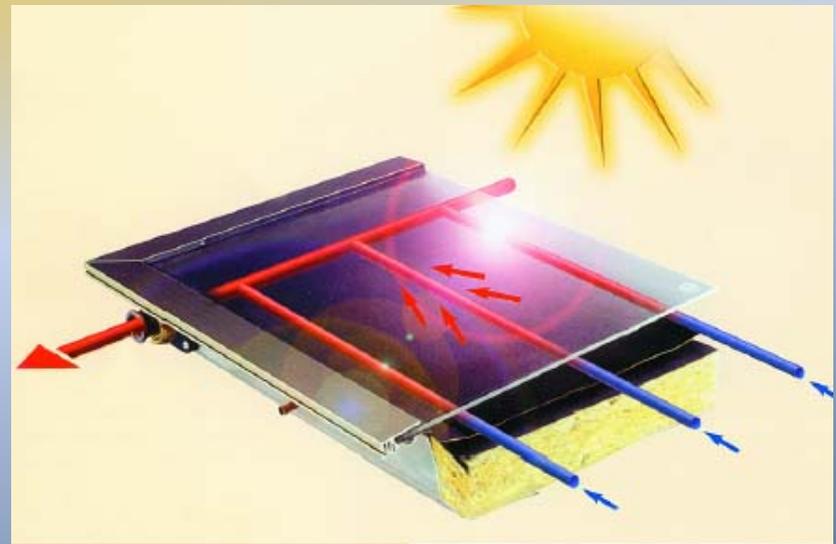


Водонагревательные установки с ПЛОСКИМ СОЛНЕЧНЫМ КОЛЛЕКТОРОМ



Плоский солнечный коллектор для горячего водоснабжения

Принцип работы плоского металлического коллектора



1 – стекло, 2 - плоский теплообменник (абсорбер), 3 – резиновый уплотнитель для стекла
4 - металлический корпус, 5 – теплоизоляция, 6 – дно, 7 – подача теплоносителя через резьбовые соединения

Интегрированные плоские солнечные коллекторы



Плоский солнечный коллектор для горячего водоснабжения – 80 л – 2 шт.
г. Бишкек, ул. Панфилова (автомойка «Колеса.kg»)

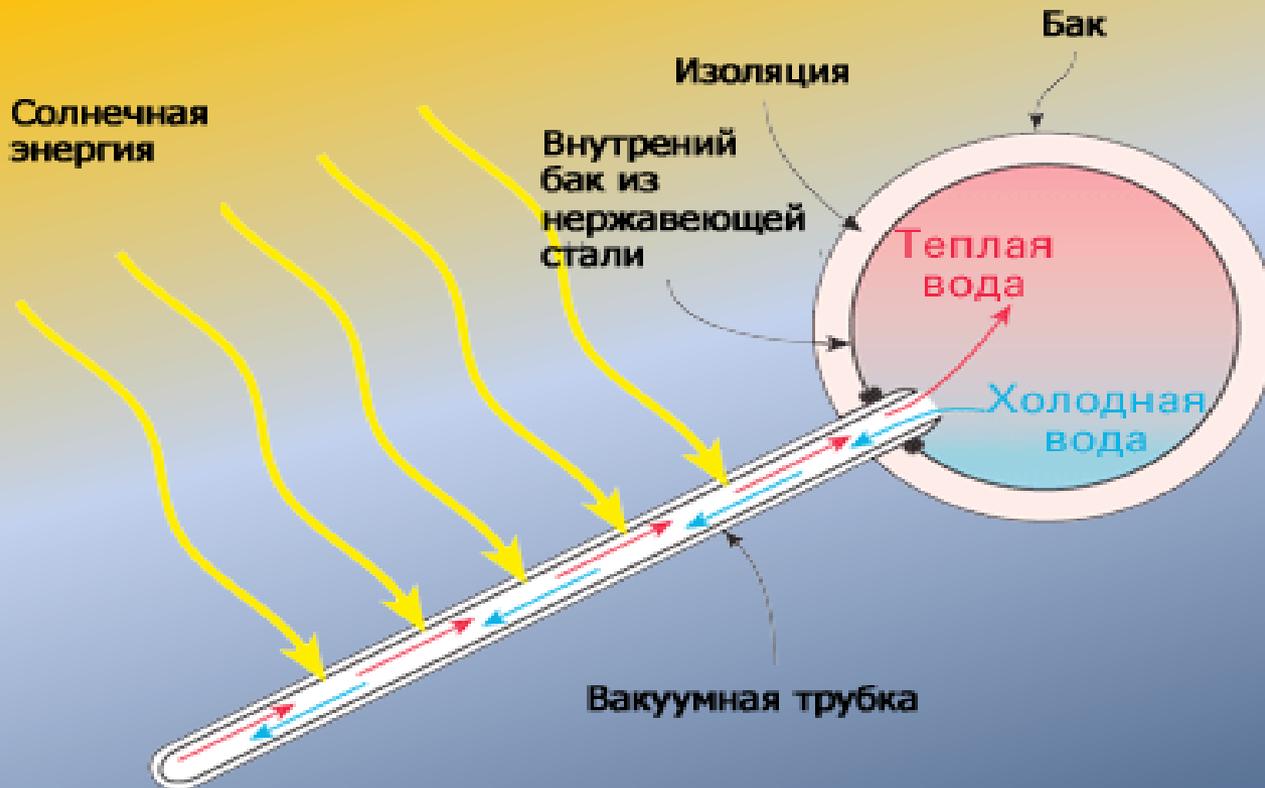
Вкуумированные солнечные коллекторы



**Интегрированный вакуумный солнечный коллектор для
горячего водоснабжения**

Принцип работы вакуумного коллектора

Система без давления



С наполняемыми трубками (с прямой теплопередачей воде)

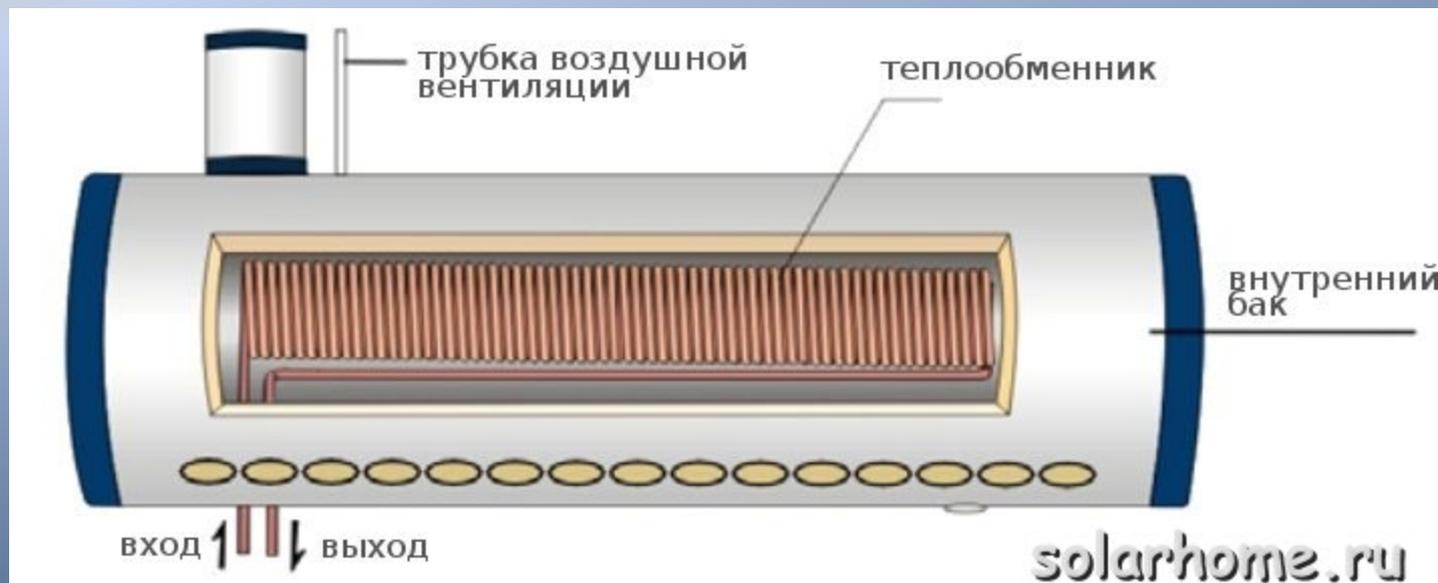
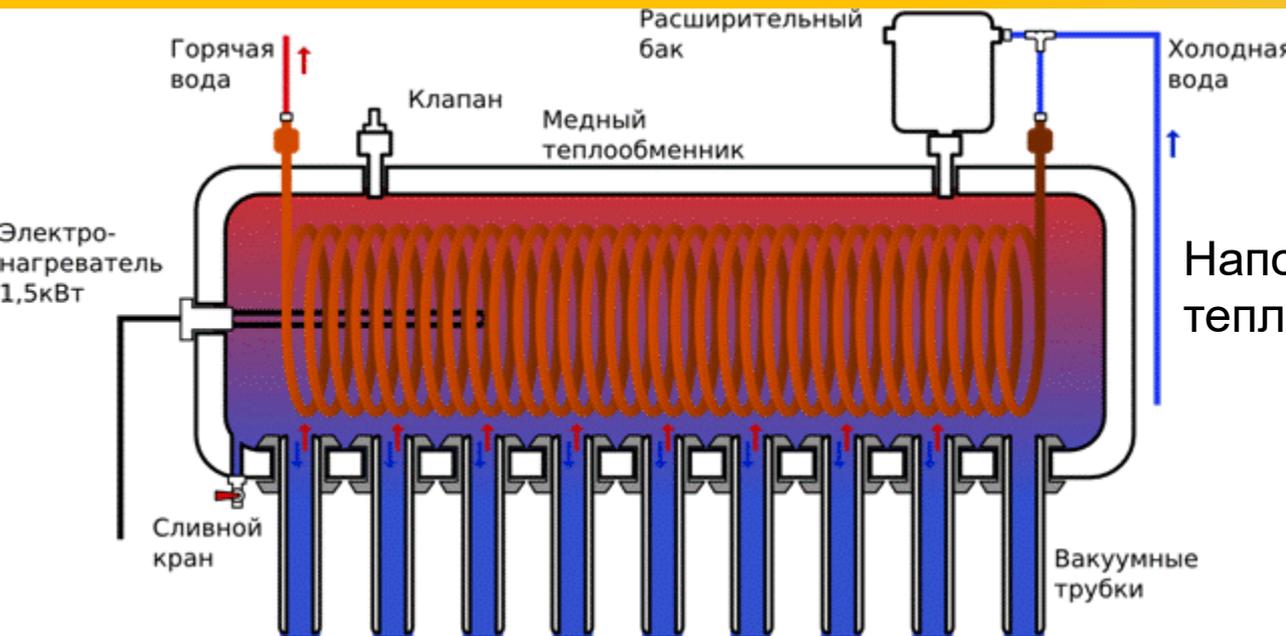
Солнечные водонагревательные установки



**Вакуумный солнечный коллектор для горячего водоснабжения
– 100 л.**

г. Бишкек ул. Шукурова, 14

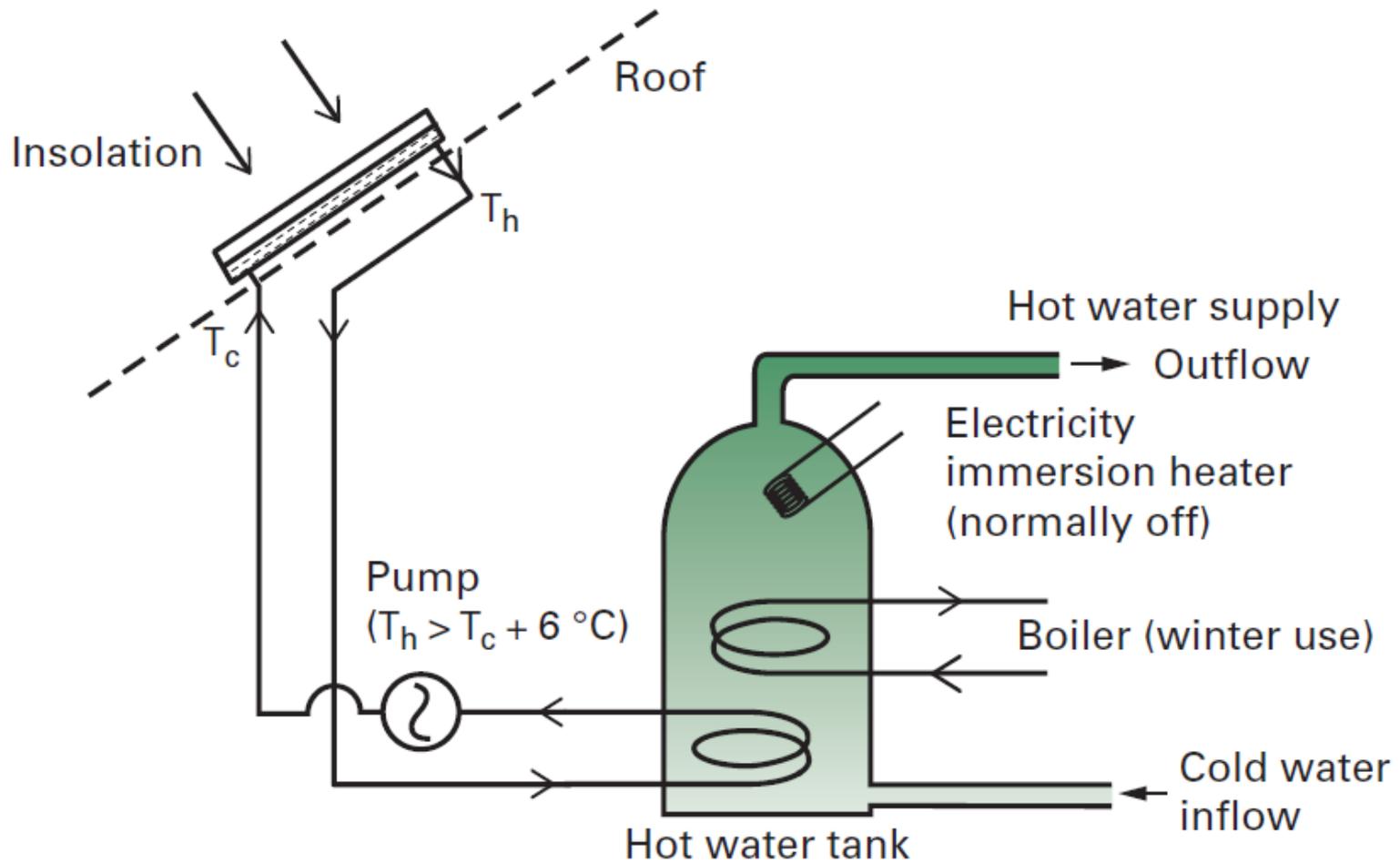
Интегрированные коллекторы с вакуумными трубками, рассчитанные на работу под водопроводным давлением



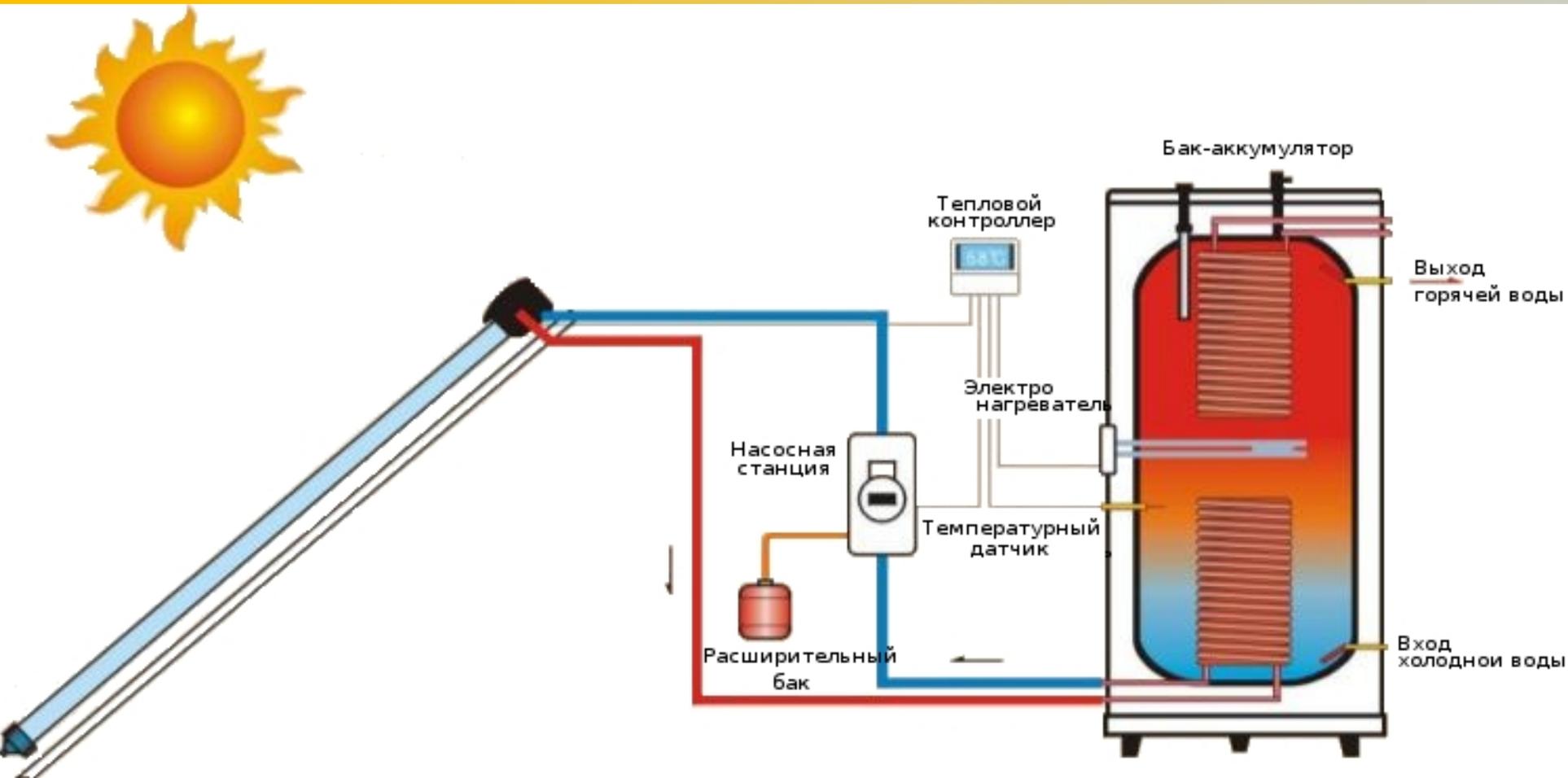
Интегрированные коллекторы с вакуумными трубками,
рассчитанные на работу под водопроводным давлением



Вакуумные трубки с тепловыми трубками



УСТРОЙСТВО СОЛНЕЧНОЙ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ



Солнечные водонагревательные установки с теплообменником в вакуумной трубке



Система вакуумных коллекторов площадью 16 м² (8 коллекторов) с общей емкостью баков-накопителей 1200 л (4 бака) для ГВС.

г. Бишкек, гостиница Holi Day.

Поставку и монтаж оборудования произвела компания «Климат технолоджи»



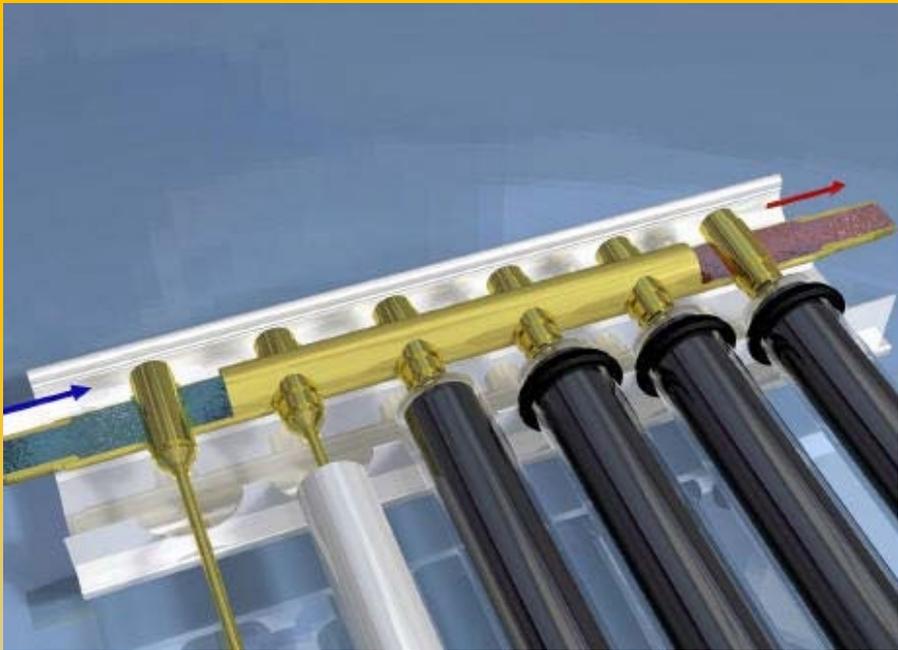






Вакуумная коаксиальная трубка в сочетании с тепловым каналом "heat pipe":

- 1 – внешняя стеклянная колба; 2 – высокоселективное поглощающее покрытие; 3 – алюминиевый теплопроводящий экран; 4 – вакуумная прослойка; 5 – тепловой канал с легкоиспаряющейся жидкостью; 6 – внутренняя стеклянная колба.



Манифолд для вакуумных трубок с металлическими тепловыми каналами "heat pipe".



Перьевая трубка с тепловым каналом типа "heat pipe":

- 1 – стеклянная колба;
- 2 – вакуумная прослойка;
- 3 – медный абсорбер с высокоселективным покрытием;
- 4 – тепловой канал с легкоиспаряющейся жидкостью

Солнечное отопление



Плоский стальной солнечный коллектор для отопления дома
Площадь коллектора 10 кв. м.
г. Бишкек



Другие примеры использования солнечной энергии

Воздушные солнечные коллекторы



Воздушный солнечный коллектор

Фото-
электрическая
панель



Воздушный
коллектор



В помещение



Из помещения



Солнечный обогреватель в с. Угут:



Солнечный обогреватель в с. Ак-Муз:



Солнечные воскотопки



Солнечные водонагревательные установки



Самодельный солнечный водонагреватель. Предназначен для получения горячей воды в весенне-летне-осенний период года.

Изготовили ученики Эколого-экономического лицея № 65 г. Бишкек.

Пассивное использование солнечной энергии



Летом – в июне



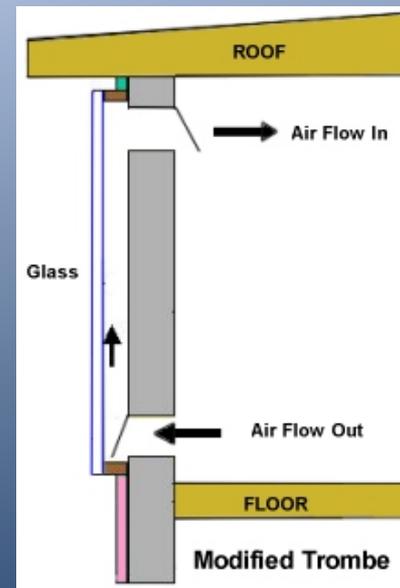
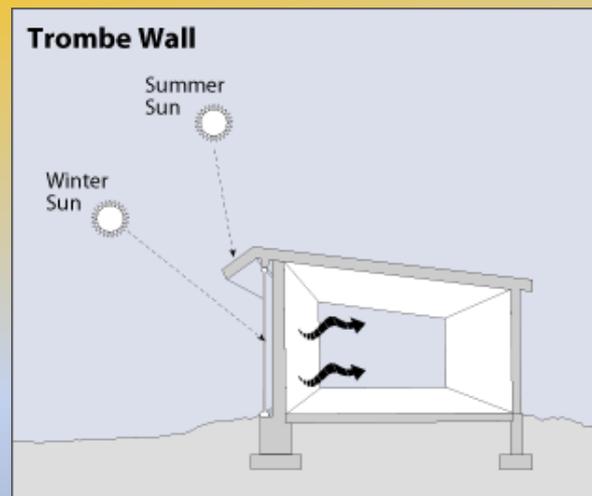
Зимой

с. Ак-Суу (Теплоключенка), Иссык-Кульская обл.

Гостевой дом с пассивным использованием солнечной энергии

*Проектирование и строительство здания произведено ОФ «СЕЕВА» –
Кыргызстан*

Пассивное использование солнечной энергии



Солнечный дом Starboard House, общий вид
Дом со стеной Тромба-Мишеля.

www.mensh.ru

Экодом



ЭКОДОМ SOLAR-K

АРХИТЕКТОР ПАВЕЛ КАЗАНЦЕВ; АРХИТЕКТОР-ДИЗАЙНЕР ЕКАТЕРИНА МОВЧАН; ДИЗАЙНЕР ИРИНА МОВЧАН
ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ КОМПАНИЯ «ENERGY SUN» ВЛАДИВОСТОК; КОМПАНИЯ «УМНЫЙ ДОМ» НИЖНИЙ НОВГОРОД

Пассивное использование солнечной энергии



Дом с теплицей, пристроенной к южной стороне дома.

Иссык-Кульская обл. с. Григорьевка

Каркасные пленочные теплицы



Каркасная теплица с двойным слоем пленки и дополнительным обогревом

с. Новопокровка Иссык-Атинского района Чуйской области

используется круглый год для выращивания цветов

Энергоэффективные солнечные теплицы



с. Петровка, Московский район, Чуйская область

Размер 20×5 м

Солнечная энергия в сельском хозяйстве



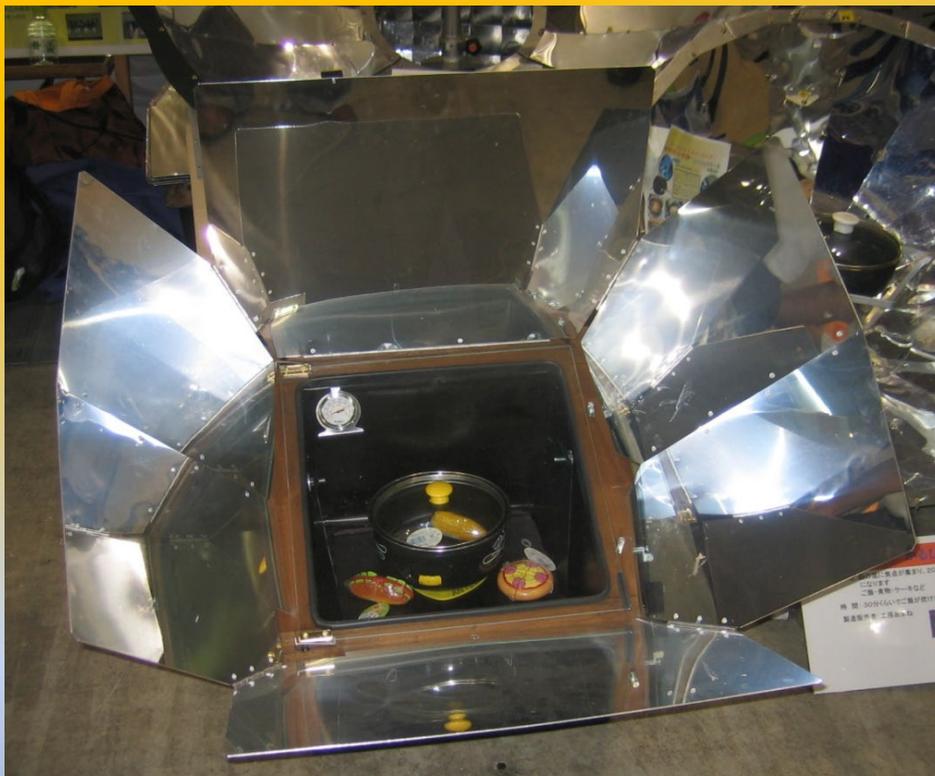
**Солнечная сушилка для овощей , фруктов, трав
и др. продуктов**

Концентраторы



Солнечные водонагревательные коллекторы с концентраторами

Солнечные печи



Коробочная солнечная печь



**Параболическая солнечная
печь**

Параболическая солнечная печь

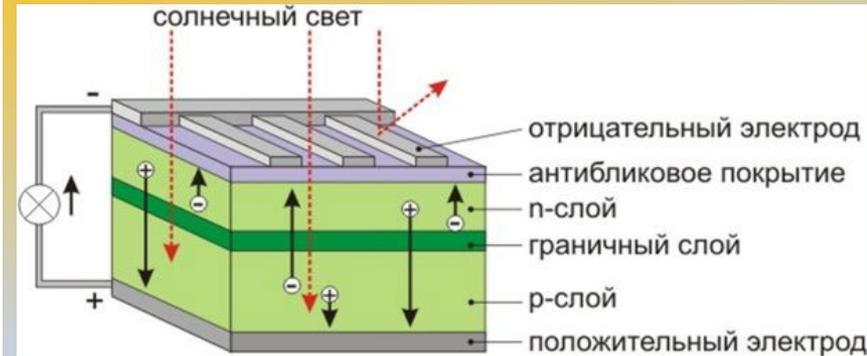
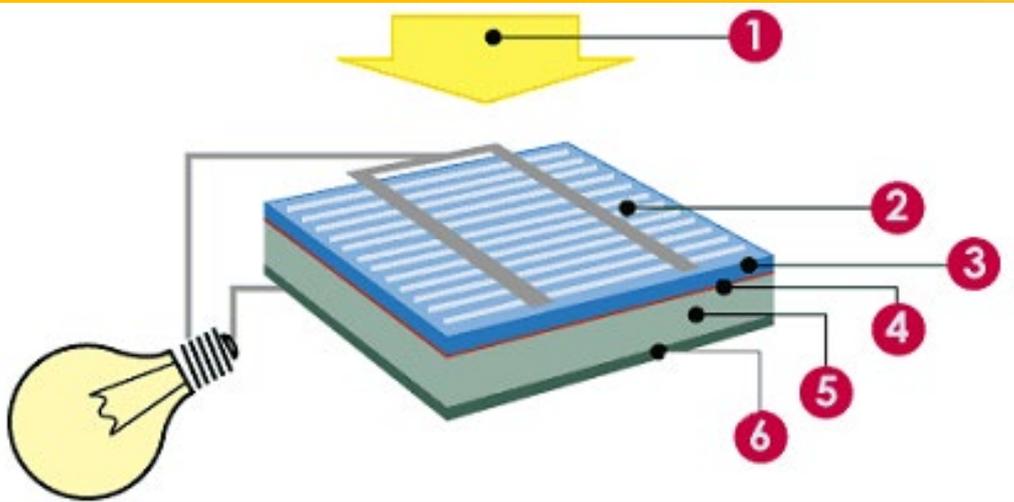


г. Бишкек, производственная база ОФ «Флюид».
Производство – ОФ «Флюид» – Кыргызстан.

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И СТАНЦИИ

Фотоэлектрическая станция – это комплекс сооружений и оборудования, при помощи которых осуществляется прямое преобразование солнечного излучения в электрическую энергию, удобную для использования потребителем

Принцип действия фотоэлектрического элемента



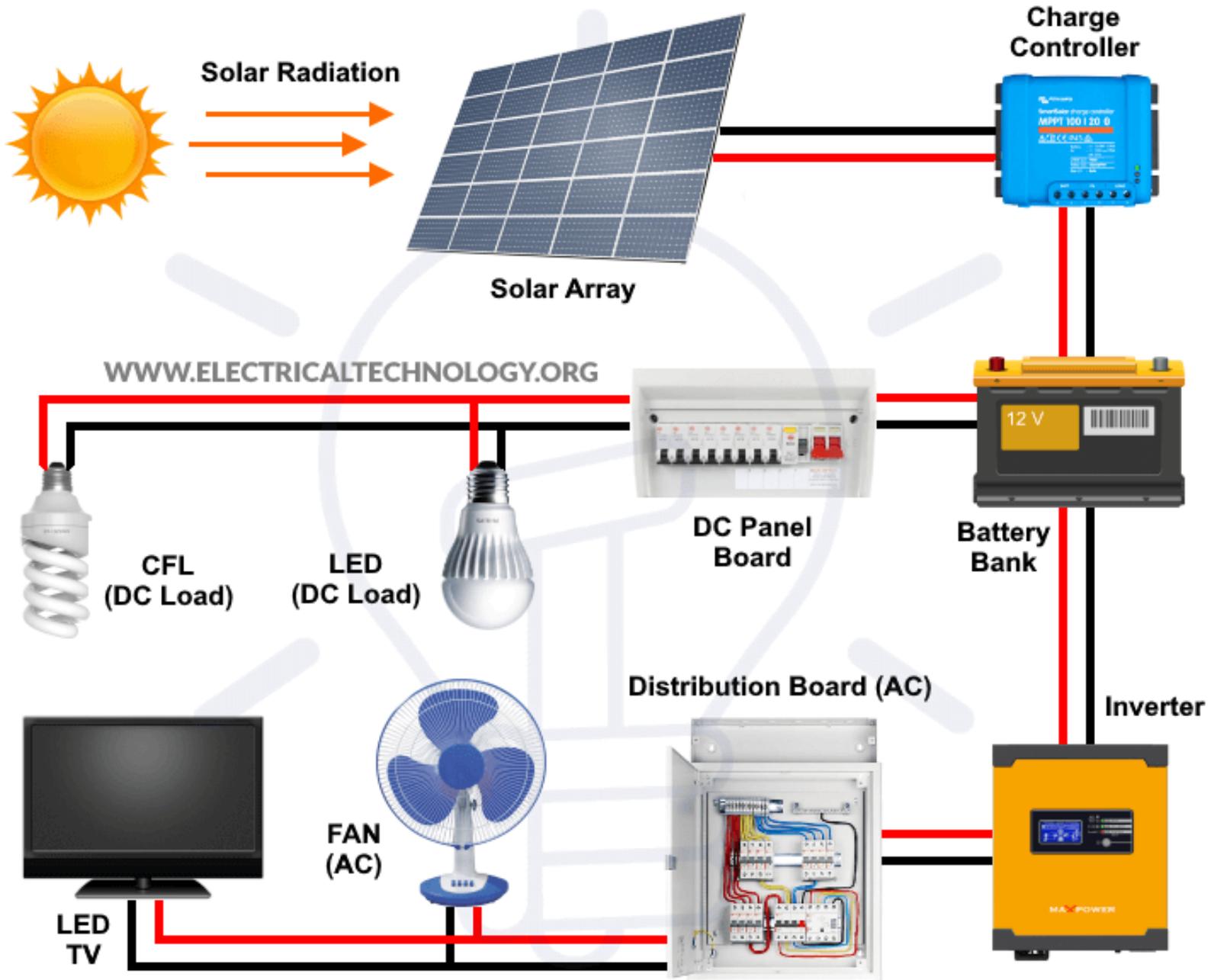
- 1 – солнечное излучение (фотоны),
- 2 – фронтальный контакт элемента,
- 3 – негативный (отрицательный) слой элемента,
- 4 – слой p-n перехода,
- 5 – позитивный (положительный) слой элемента,
- 6 – тыльный контакт элемента



Принцип построения системы:



How to Design & Install a Solar PV System



Автономные системы малой мощности 10-500 Вт



Компактная фотоэлектрическая станция мощностью 100 Вт.
Суусамырский район, с. ,Кожомкул



Автономные системы малой мощности 10-500 Вт



Автономные системы малой мощности 10-500 Вт



Автономная система малой мощности

для пастбище-пользователей, туристических объектов, пасек



- Можно заряжать мобильные телефоны и устройства,
- Включать светодиодные лампы 4 светодиодные лампы максимум на 20 часов;
- Использовать другое оборудование на 12 В (магнитолы, плееры, пр.)

Автономная система малой мощности для пастбище-пользователей, туристических объектов, пасек

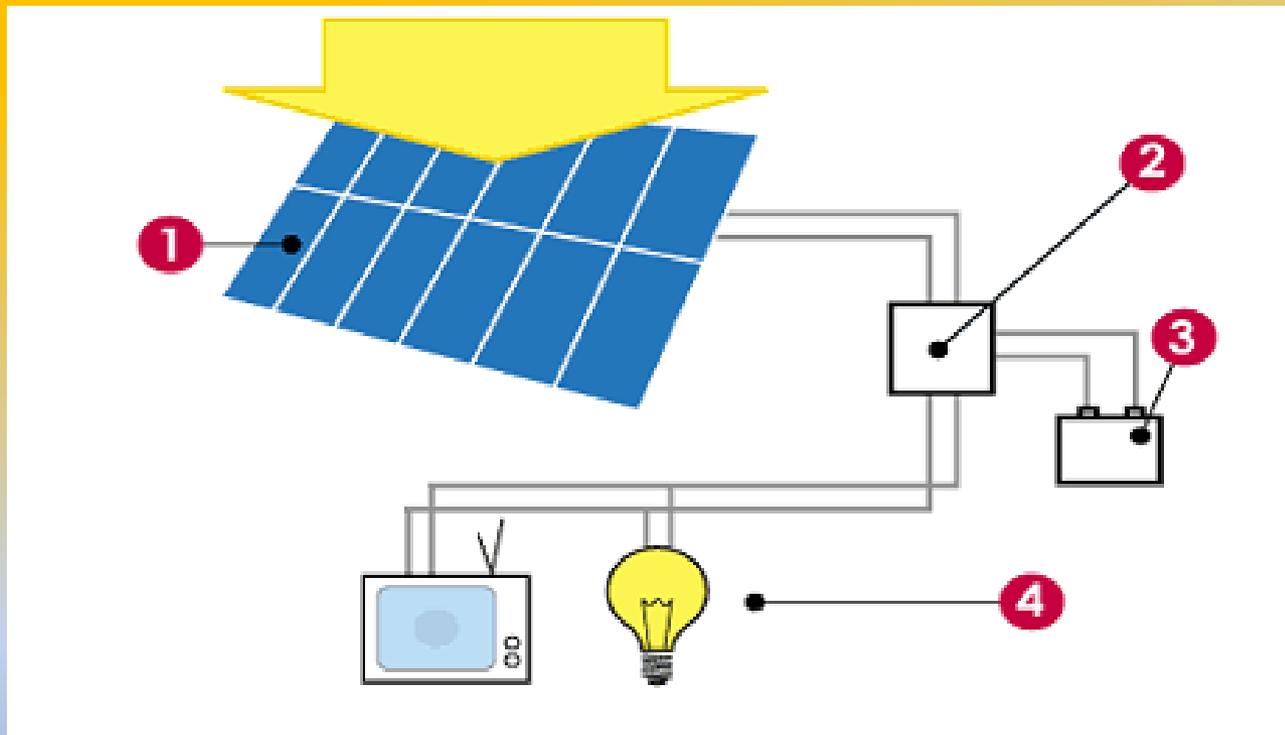


—Стоимость 100-ваттной фотоэлектрической системы
без доставки **33000 сом**

Автономная система средней мощности для ферм, туристических объектов, ФАПов ... (2-20 кВт)

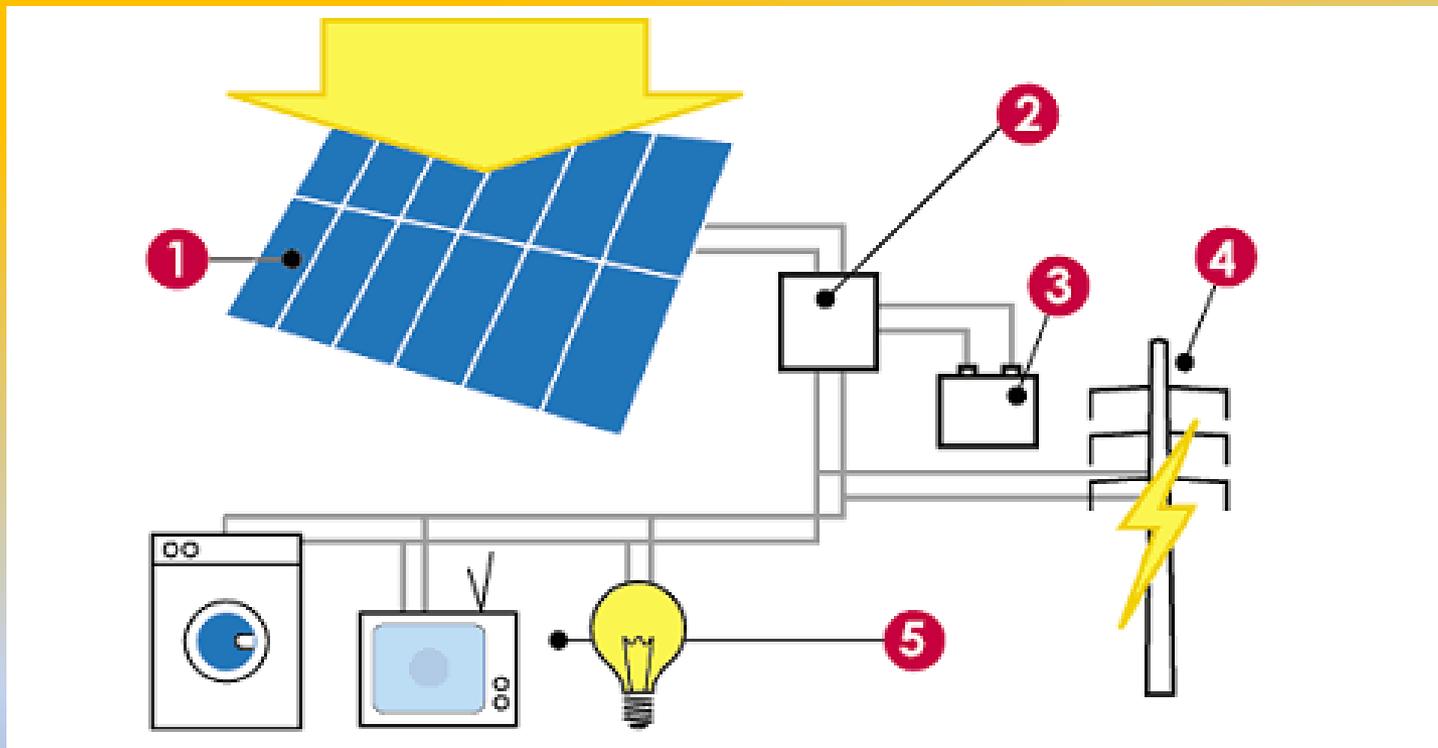


Автономная фотоэлектрическая система



- 1 – солнечные панели;
- 2 – контроллер заряда - инвертор;
- 3 – аккумуляторная батарея (АБ);
- 4 – нагрузка.

Резервная фотоэлектрическая система



- 1 – солнечные панели;
- 2 – контроллер заряда - инвертор;
- 3 – аккумуляторная батарея;
- 4 – сеть;
- 5 – нагрузка.

Контроллеры заряда



Контроллеры заряда



Аккумуляторные батареи



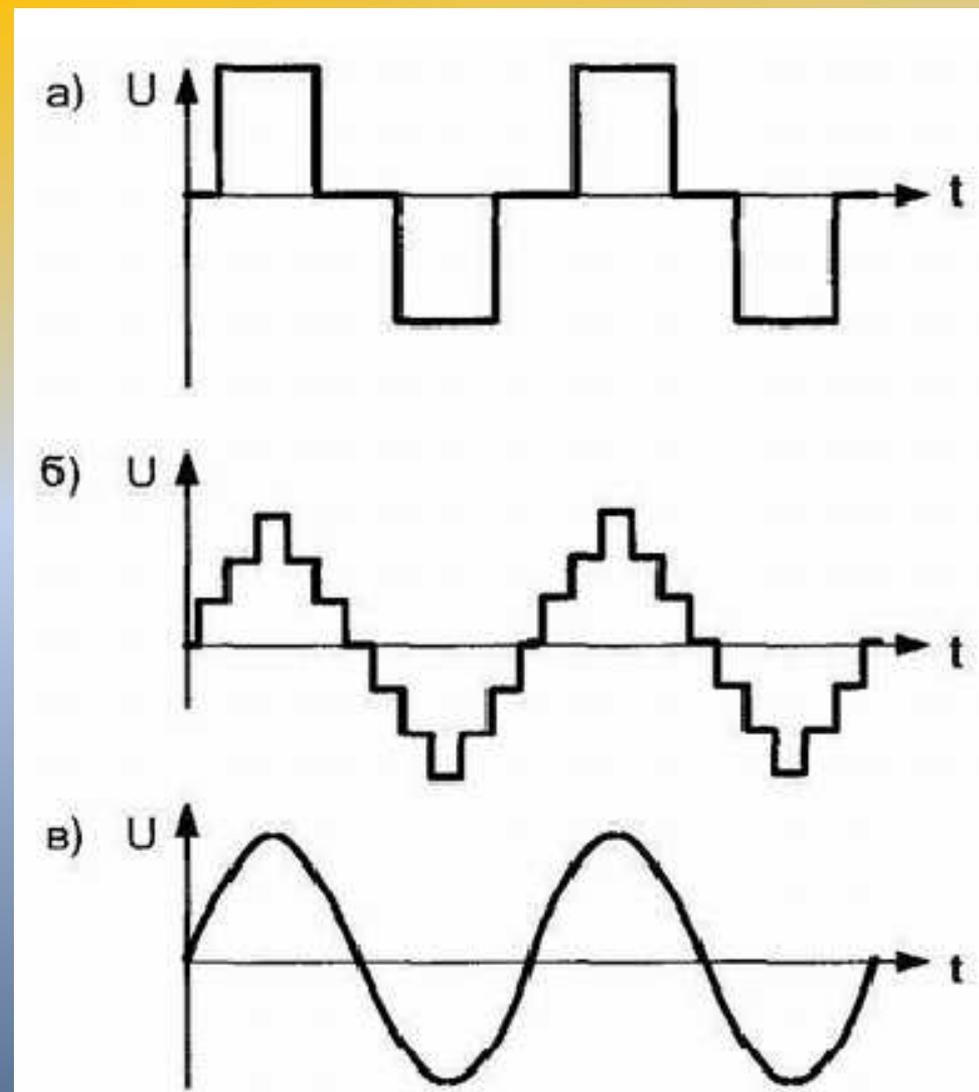
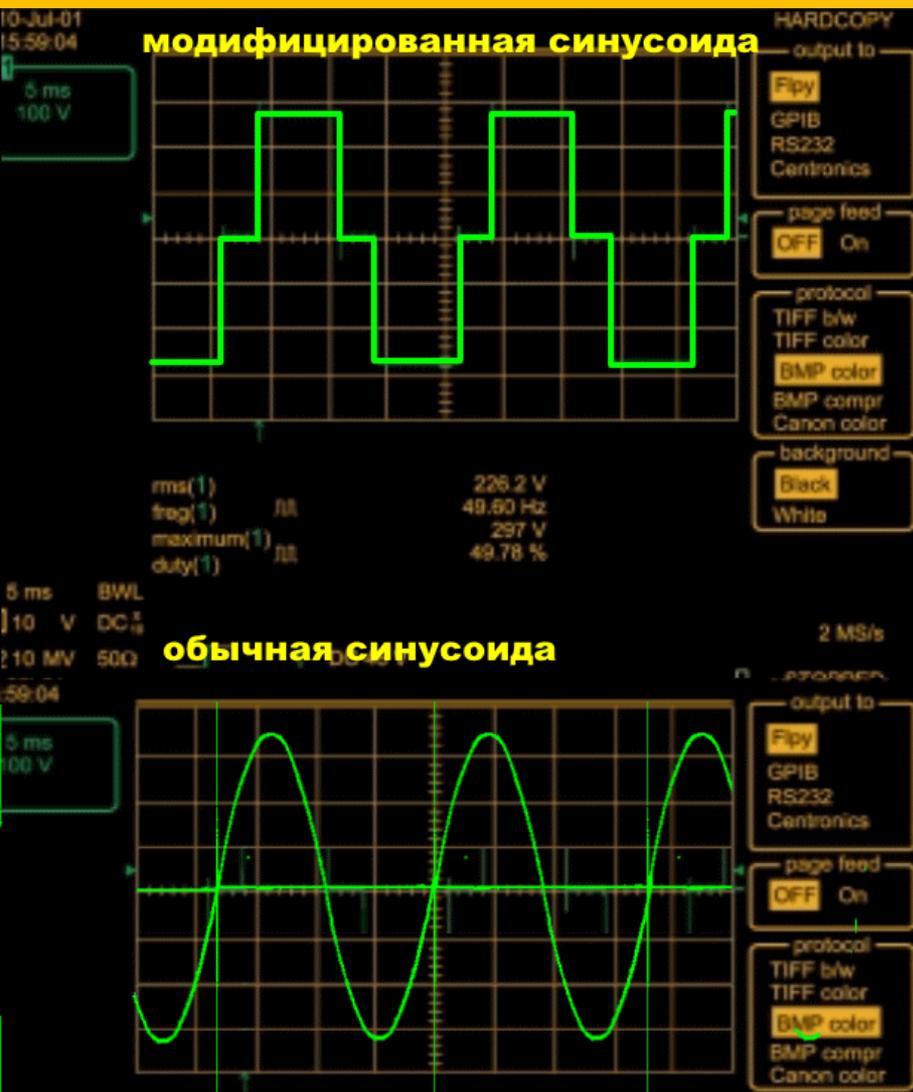
Батареи аккумуляторов



Инверторы



Формы выходного напряжения инвертора



Один инвертор 5 кВт с контроллером заряда

Три инвертора по 5 кВт



Поле фотоэлектрических преобразователей
(мощностью 5 кВт), установленных на крыше ТБ
(с. Гульча)



Для более эффективной работы ФЭС солнечные лучи должны падать перпендикулярно поверхности панели



Изменение угла установки ФЭП по сезонам



зима 60°



весна, осень 40°



лето 20°



Фотоэлектрические станции большой мощности (1-1000 МВт) Espejo | Spanien



•SunCarrier-Typ 6.0 | Anzahl 57 | Leistung 1.900 kWp | Fertigstellung 4. Quartal 2007

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

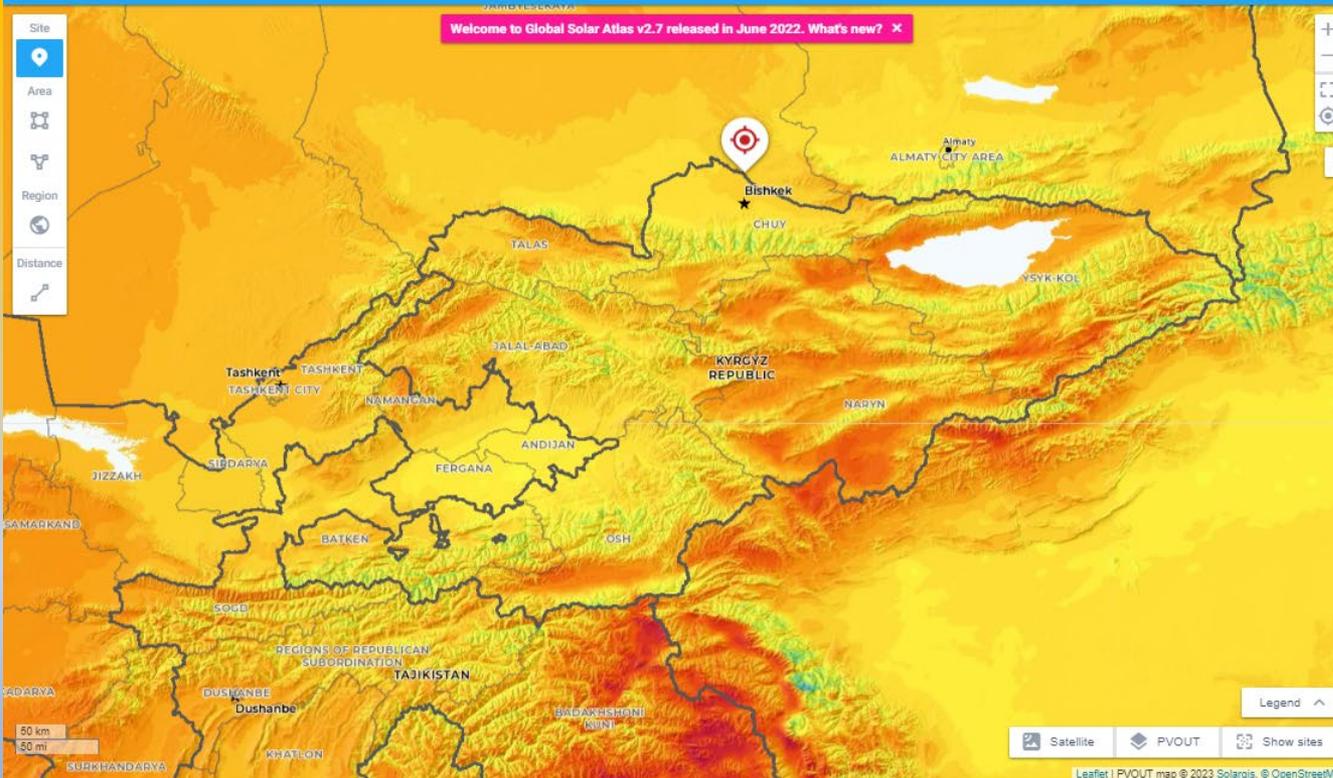


ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ СОЛНЕЧНЫХ СИСТЕМ



- Site
- Area
- Region
- Distance

Welcome to Global Solar Atlas v2.7 released in June 2022. What's new?



Бишкек

43.133038°, 074.597168°
Баялинова Касымалы улица, Бишкек, Киргизия
Time zone: UTC+06, Asia/Almaty [ALMT]

- Open detail
- Bookmark
- Share
- Reports

SITE INFO

Map data		Per year
<input checked="" type="checkbox"/> Specific photovoltaic power output	PVOUT specific	1467.0 kWh/kWp
Direct normal irradiation	DNI	1628.5 kWh/m ²
Global horizontal irradiation	GHI	1564.3 kWh/m ²
Diffuse horizontal irradiation	DIF	587.5 kWh/m ²
Global tilted irradiation at optimum angle	GTI opta	1821.4 kWh/m ²
Optimum tilt of PV modules	OPTA	35 / 180 °
Air temperature	TEMP	12.8 °C
Terrain elevation	ELE	594 m

CHOOSE PV SYSTEM TO CALCULATE ENERGY YIELD

World Bank Group, ESMA, Solargis logos and other system options.

Активация Windows. Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел Terms of use

Bookmark Share Reports

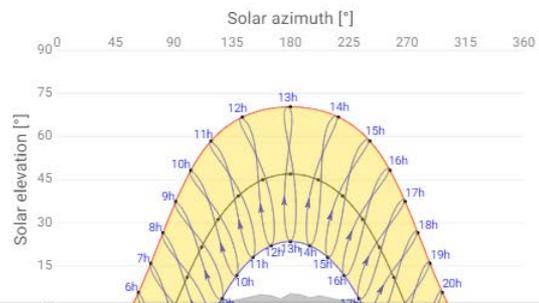
SITE INFO

Map data

Per year ▾

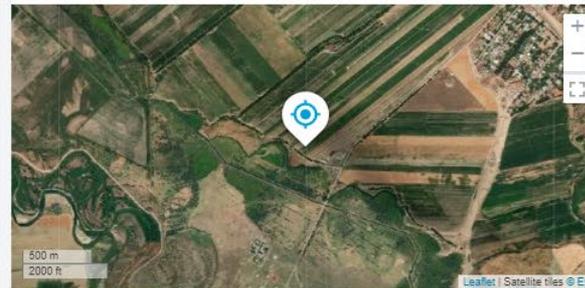
Direct normal irradiation	DNI	1628.5	kWh/m ² ▾
Global horizontal irradiation	GHI	1564.3	kWh/m ² ▾
Diffuse horizontal irradiation	DIF	587.5	kWh/m ² ▾
Global tilted irradiation at optimum angle	GTI opta	1821.4	kWh/m ² ▾
Optimum tilt of PV modules	OPTA	35 / 180	°
Air temperature	TEMP	12.8	°C ▾
Terrain elevation	ELE	594	m ▾

Horizon and sunpath



Map

Switch to map



PVOUT map



PV system configuration



Pv system: **Small residential**
Azimuth of PV panels: **Default (180°)**
Tilt of PV panels: **Default (35°)**
Installed capacity: **1 kWp**

[Change PV system](#)

Annual averages

Total photovoltaic power output and Global tilted irradiation

1.411

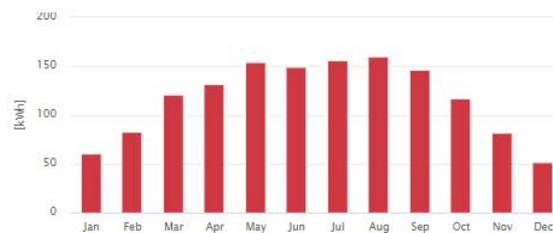
MWh per year v

1816.1

kWh/m² per year v

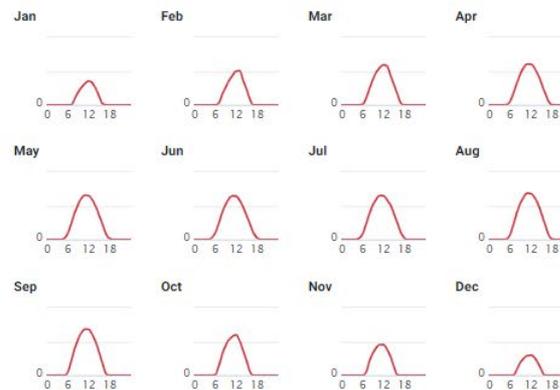
Monthly averages

Total photovoltaic power output



Average hourly profiles

Total photovoltaic power output [Wh]



[Show details](#)

UTC+06

Average hourly profiles

Total photovoltaic power output [Wh]



Какое количество энергии
необходимо для отопления???

Пусть домохозяйство сжигает 1 ведро угля в сутки (20 кг)

За месяц $20 \times 30 = 600$ кг

Эта масса угля эквивалентна $600 \times 3,6 = 2160$ кВтч энергии

Вид топлива	Ед. изм.	Удельная теплота сгорания			Эквивалент		
		кКал	кВтч	МДж	Природный газ, м ³	Диз. топливо, л	Мазут, л
Уголь каменный (W=10%)	1 кг	6450	7,5	27	0,806	0,626	0,665
Уголь бурый (W=30...40%)	1 кг	3100	3,6	12,98	0,388	0,301	0,32
Уголь-антрацит	1 кг	6700	7,8	28,05	0,838	0,65	0,691
Уголь древесный	1 кг	6510	7,5	27,26	0,814	0,632	0,671
Торф (W=40%)	1 кг	2900	3,6	12,1	0,363	0,282	0,299

Annual averages

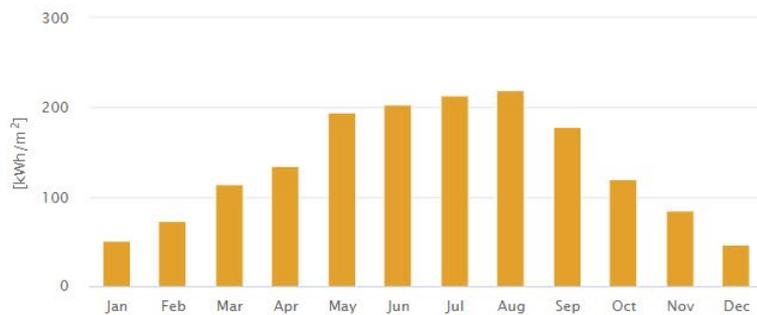
Direct normal irradiation

1633.2

kWh/m² per year ▾

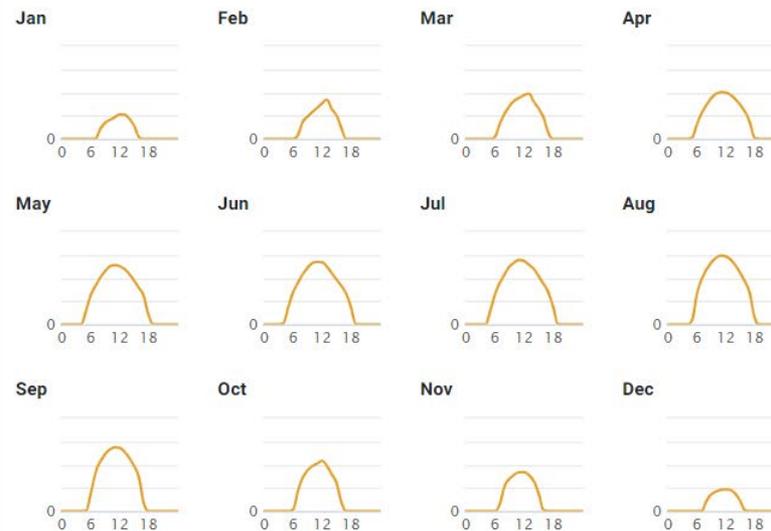
Monthly averages

Direct normal irradiation



Average hourly profiles

Direct normal irradiation [Wh/m²]



 [Show details](#)

UTC+06

Отсюда следует, что в декабре потребуется площадь солнечных коллекторов примерно 80 квадратных метров

