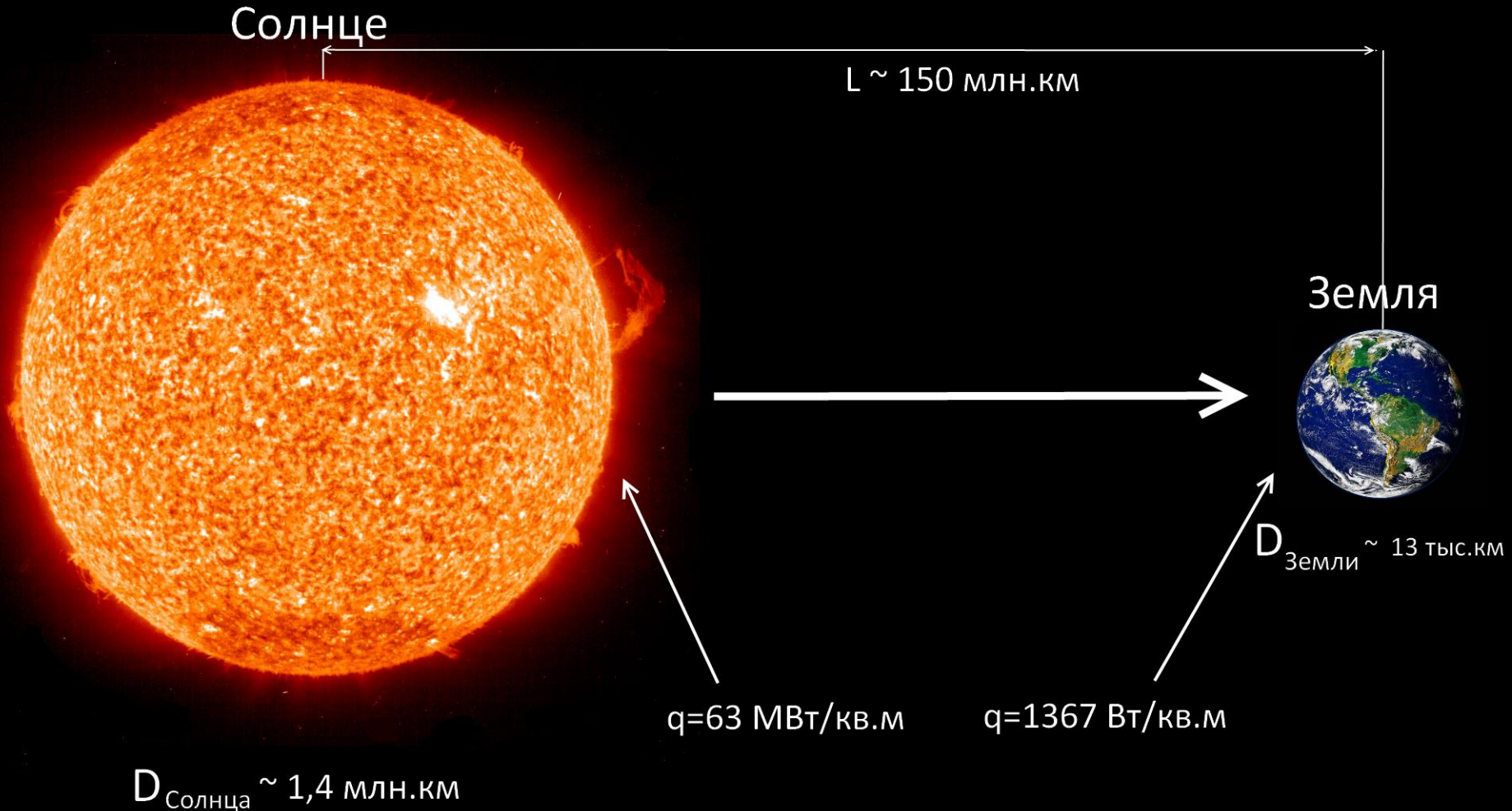


**Солнечные коллекторы FKF / FINO  
и защита гелиосистемы от  
воздушных пробок и перегрева  
(Drain Back system)**



На Землю падает постоянный поток  
солнечного излучения равный  $q = 1367$  Вт/кв.м



**Количество солнечной энергии, попадающей ежегодно всего на  $1\text{ м}^2$  поверхности Земли, эквивалентно энергии, получаемой при сжигании от 100 до 230 л дизельного топлива.**

**Сжигание  $1\text{ м}^3$  газа дает энергию, приблизительно равную 10 кВтч.**

**Солнечная энергия, поступающая на Землю ежегодно, составляет  $1000\text{-}2300\text{ кВтч}/\text{м}^2$ , а это равносильно экономии топлива в объеме 100-230 литров (кубических метров).**

**Пример:**

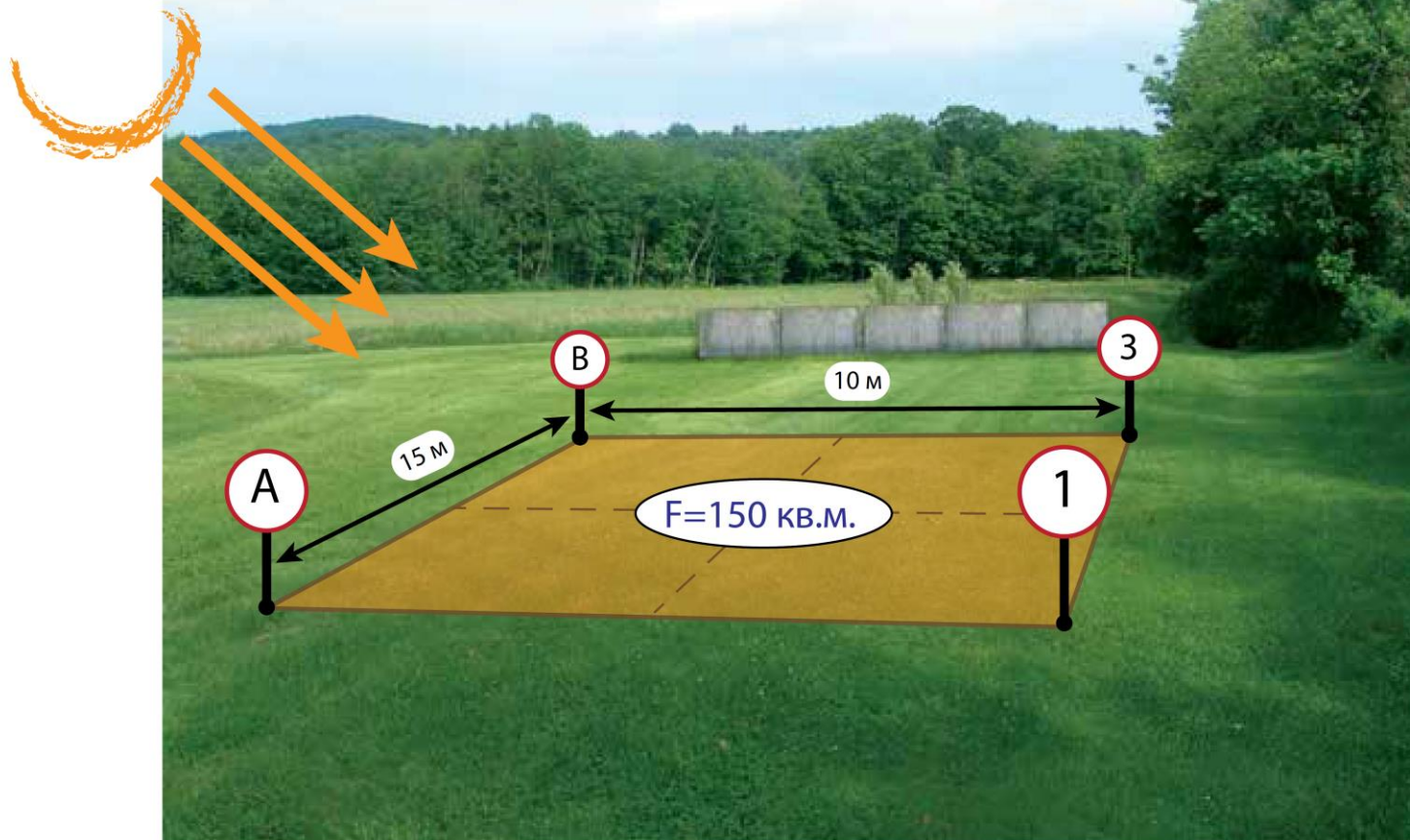
**Ежегодное солнечное излучение в Москве и Московской области составляет  $996\text{ кВтч}/\text{м}^2$ .**

- **1 л ДТ = 10 кВтч**
- **$996\text{ кВтч}/\text{м}^2 = 99,6$  литров ДТ**



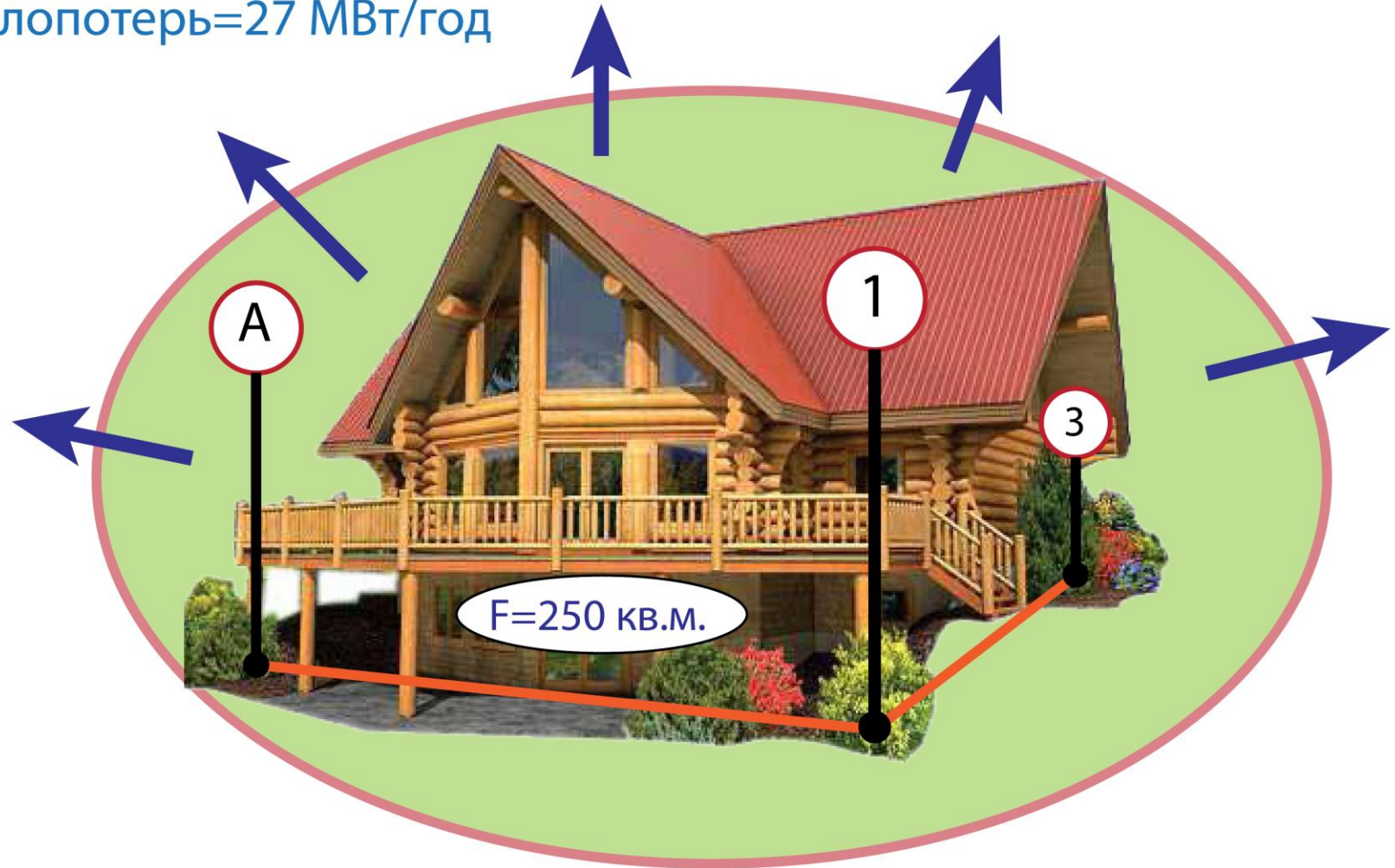
Годовое количество солнечной энергии, падающей на земную поверхность, равную площади дома, значительно больше потребностей этого дома в энергоснабжении.

Q<sub>изл</sub> = 170 МВт/год



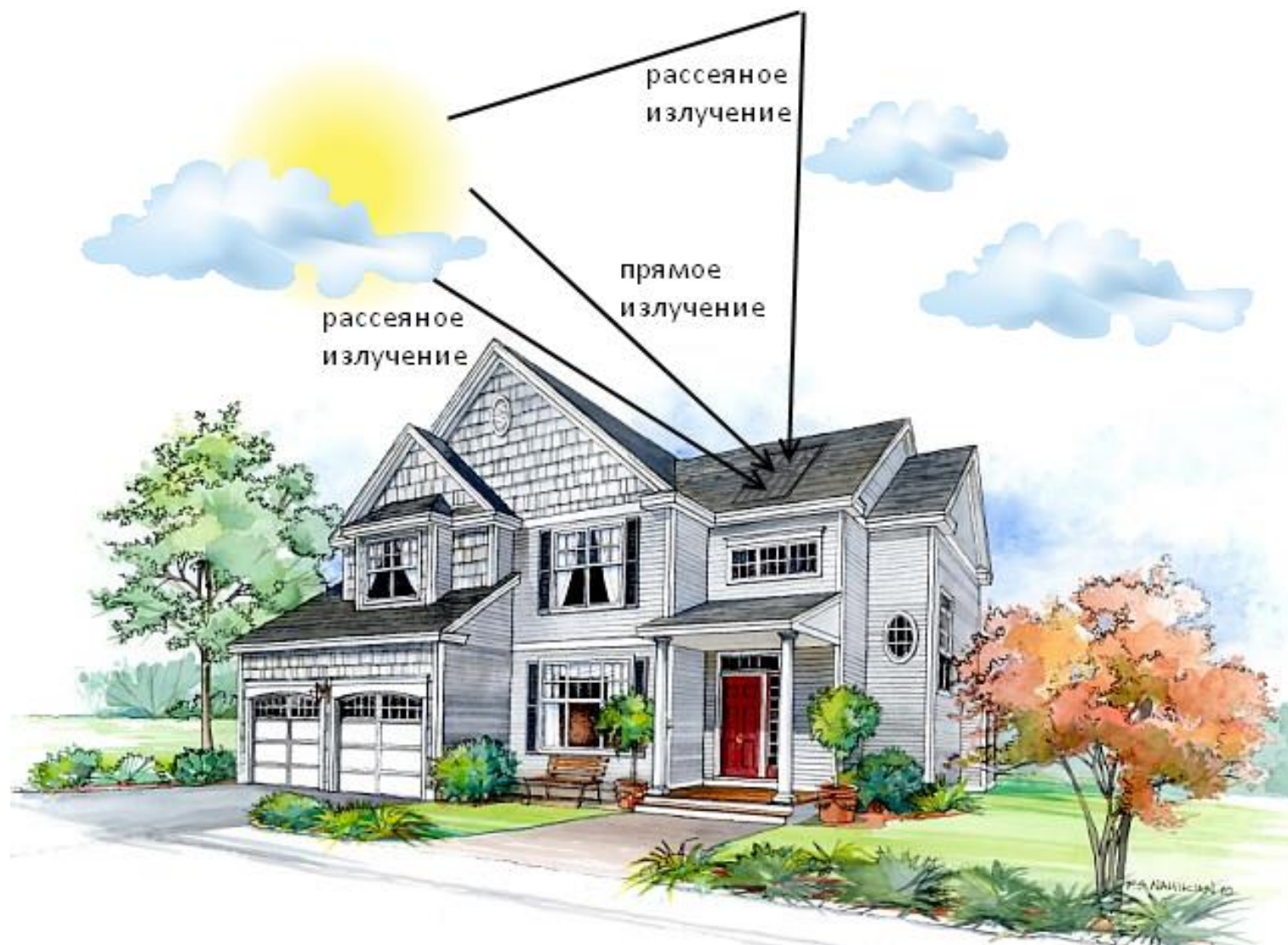
Например, на площадку 10 x 15 м, на которой можно построить дом площадью 250...300 кв.м, в зависимости от местности, где она расположена, может падать от 135 МВт до 210 МВт солнечной энергии в год.

Qтеплопотерь=27 МВт/год

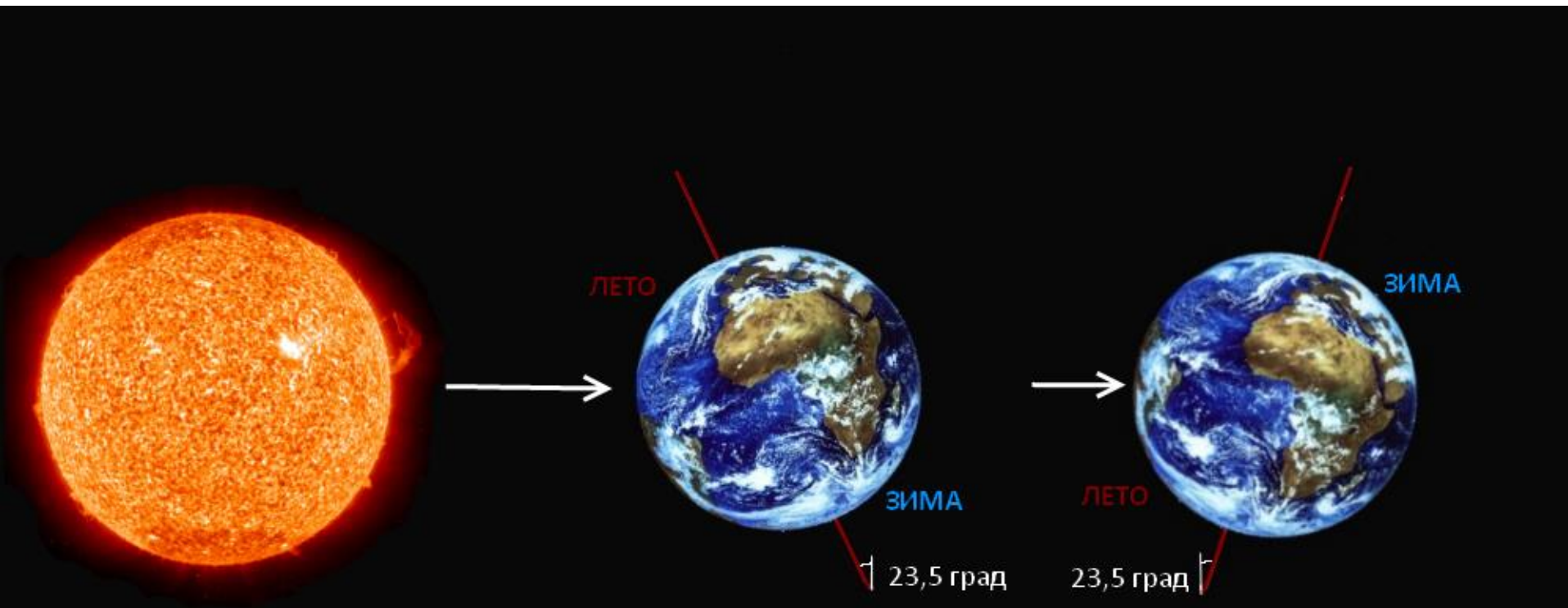


Сам же дом, построенный на этой площадке, будет нуждаться в тепловой энергии в несколько раз меньше.  
Например, дом площадью 250кв.м, расположенный в Московской области, нуждается примерно в 27 МВт/год.

## Прямое и рассеянное солнечное излучение



## Угол наклона поверхности Земли к потоку солнечного излучения



В течении года угол падения солнечной радиации на Землю меняется на  $47^{\circ}$

# Расчёт верхнего и нижнего угла Солнцестояния

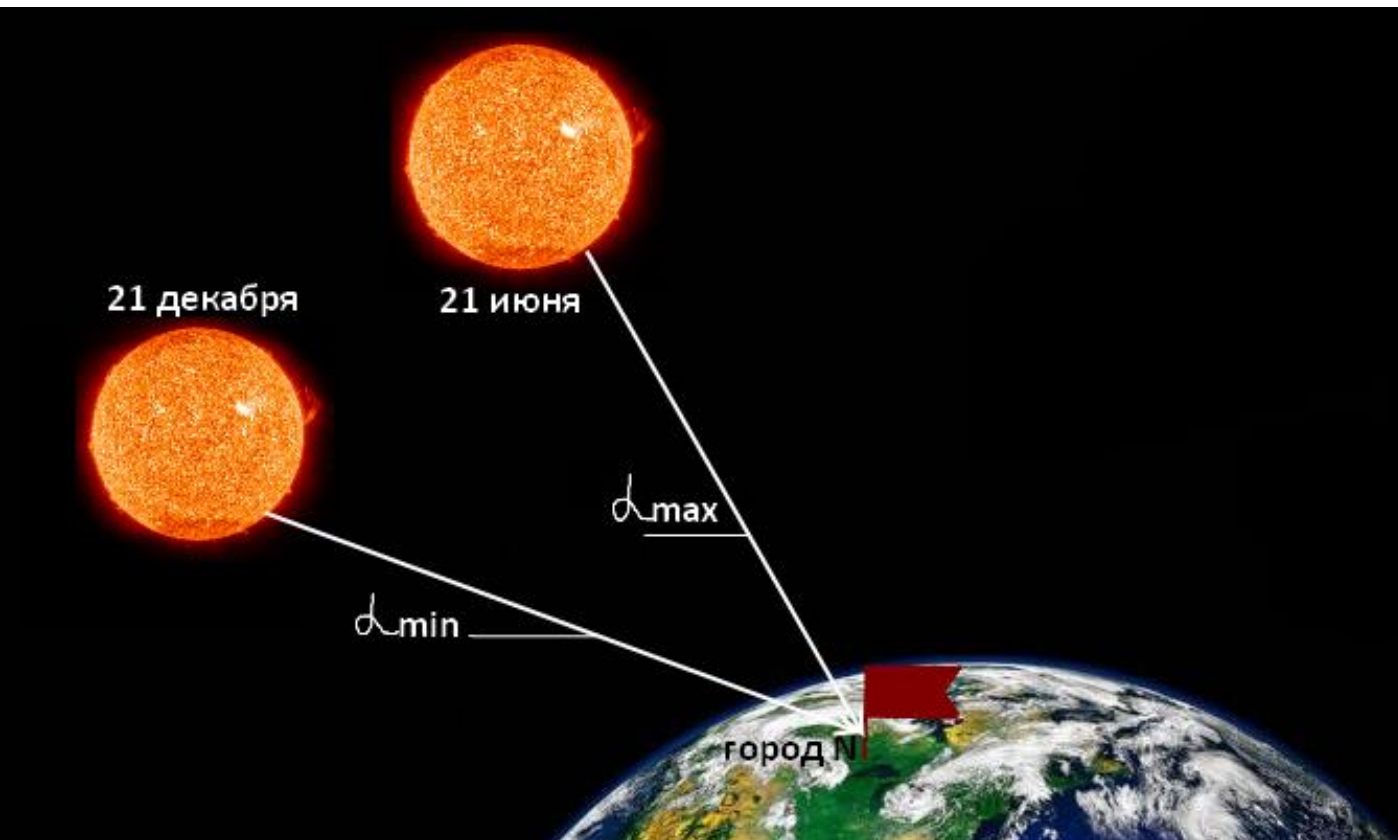
Оптимальный угол наклона стационарной поверхности к Солнцу:

$$a_{\text{опт}} = (a_{\text{max}} + a_{\text{min}}) / 2$$



$$a_{\text{max}} = 90^\circ - \text{ШИРОТА} + 23,5^\circ$$

$$a_{\text{min}} = 90^\circ - \text{ШИРОТА} - 23,5^\circ$$



Пример:

г. Краснодар находится на широте  $45^\circ$ :

$$a_{\text{max}} = 90^\circ - 45^\circ + 23,5^\circ = 68,5^\circ$$

$$a_{\text{min}} = 90^\circ - 45^\circ - 23,5^\circ = 21,5^\circ$$

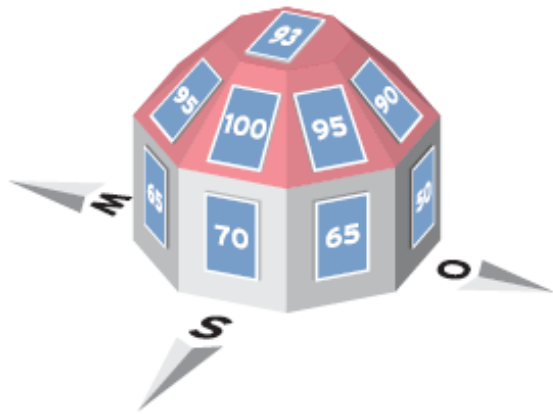
$$a_{\text{опт}} = (68,5 + 21,5) / 2 = 45^\circ$$

Установка солнечных коллекторов под оптимальным углом позволяет получать максимальное количество солнечного излучения

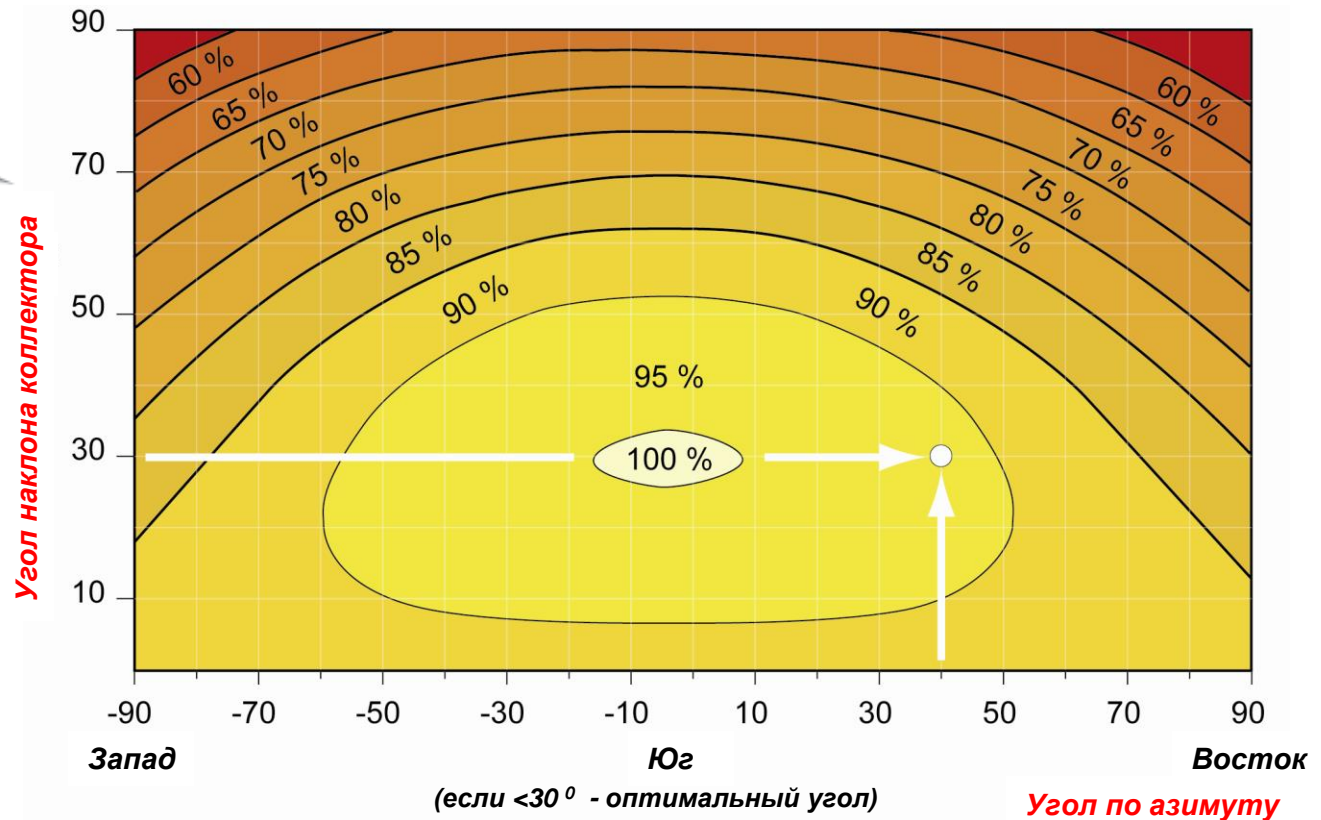
**SOLAR-LINE**



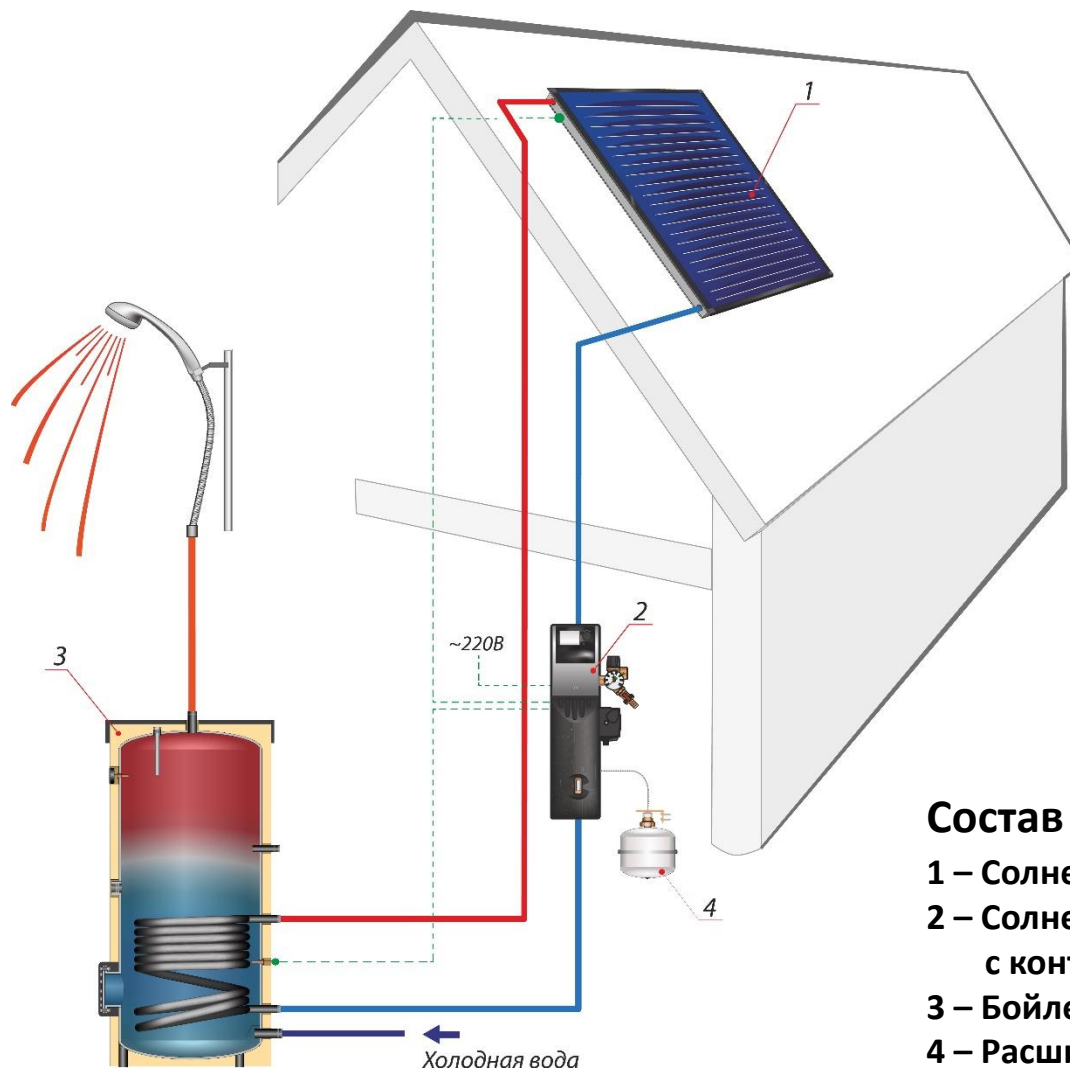
# Коэффициент изменения инсоляции в зависимости от расположения коллекторов на кровле относительно сторон света.



**Дом**



# Гелиосистема с бойлером ГВС косвенного нагрева



## Состав гелиосистемы:

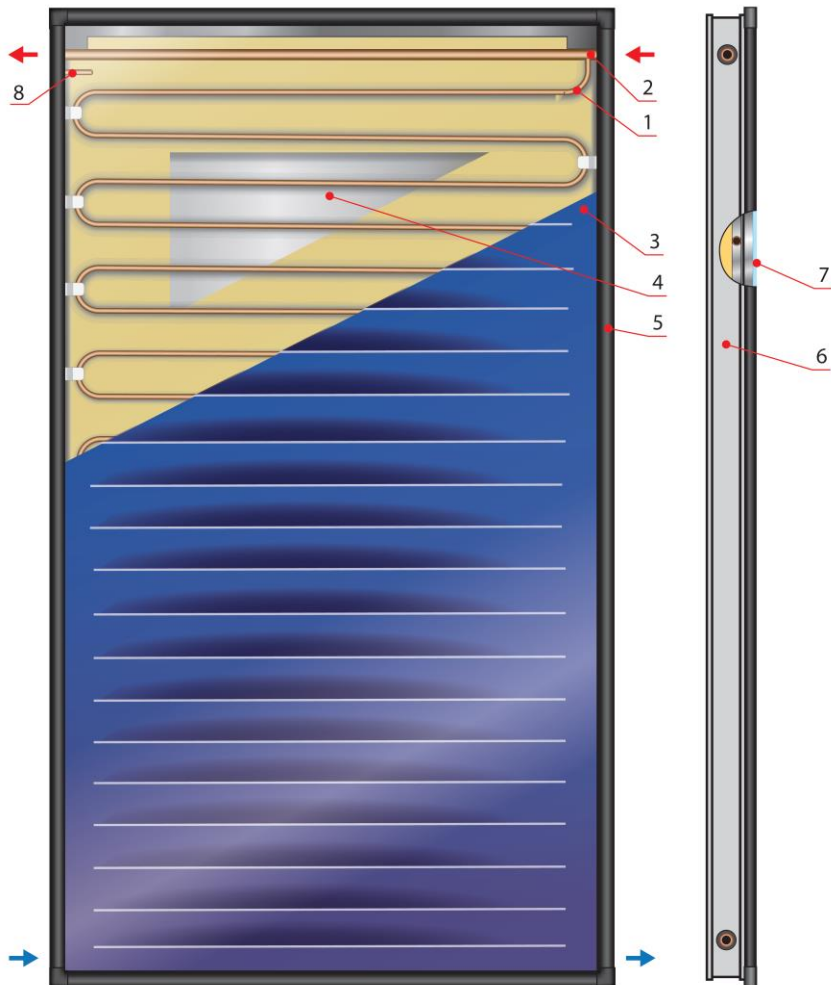
- 1 – Солнечный коллектор;
- 2 – Солнечная насосная станция с контроллером;
- 3 – Бойлер ГВС;
- 4 – Расширительный бак;

## Плоский солнечный коллектор KFK



- Немецкое качество
- Готовые решения
- Новейшие технологии:
  - Универсальный коллектор
  - Меандровый абсорбер
  - Система Drain Back
  - Модульная система

## Плоские солнечные коллекторы FKF-200/240/270-V/H



Плоские солнечные коллекторы FKF- 200/ 240/ 270-V/ H предназначены для преобразования солнечного излучения в тепловую энергию. Устанавливаются вертикально к горизонту. Относительно горизонтальной плоскости могут быть установлены под углом от 20 до 70 градусов.

Данные коллекторы имеют алюминиевый абсорбер, у которого сзади приварен медный теплообменник типа “меандр” (однотрубная змейка с уклоном под слив). Такой тип теплообменника обеспечивает качественный теплосъём и слив оставшегося теплоносителя. Коллекторы FKF могут быть установлены на крышу, на плоское основание, или на стену при помощи консолей.

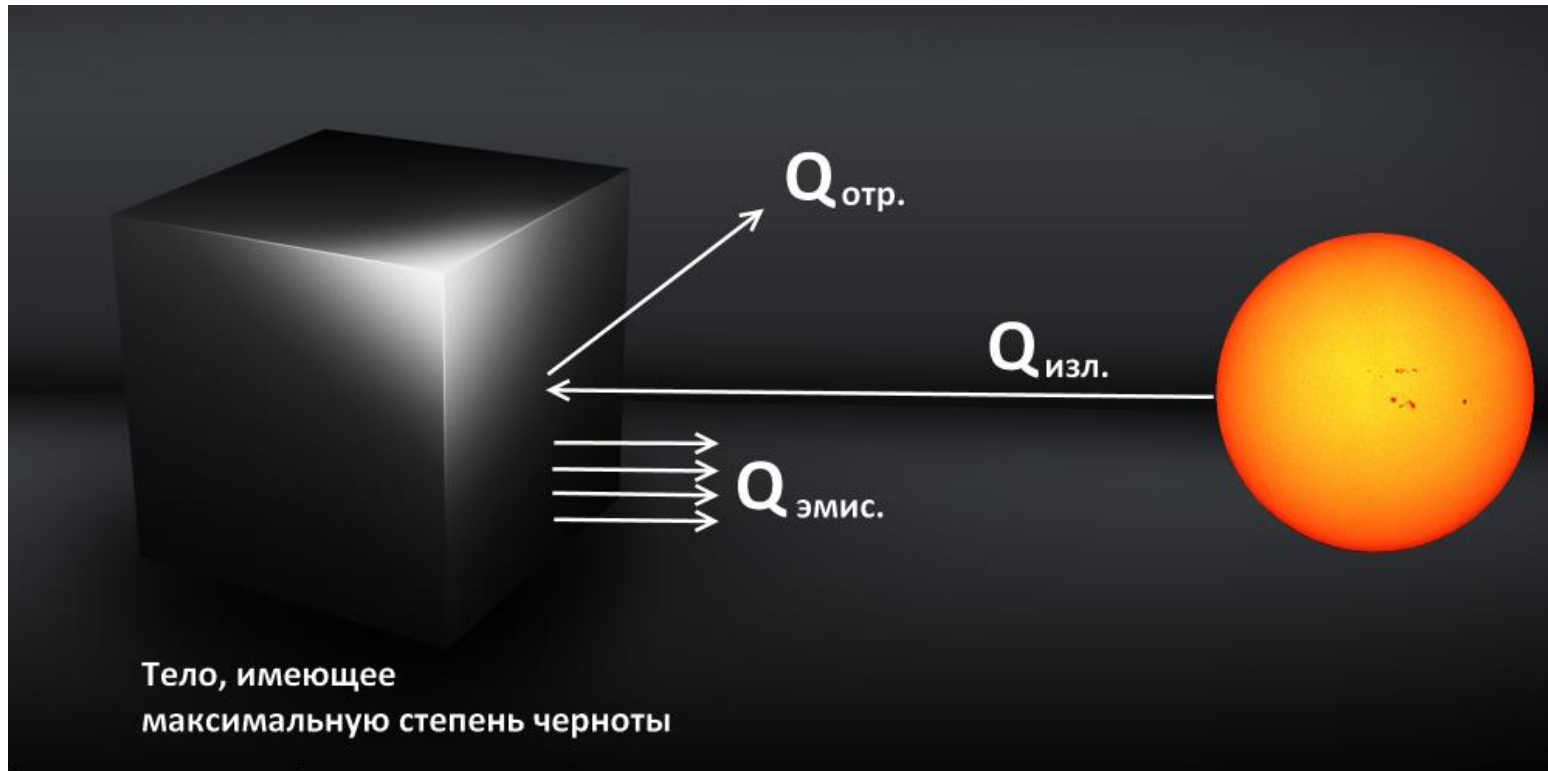
Условные обозначения:

- 1 - Змеевик (“меандр”) из медной трубы Ду 8 мм (приварен ультразвуковой сваркой к алюминиевому абсорберу для улучшения теплопередачи).
- 2 - Сборный коллектор из медной трубы Ду 22 мм.
- 3 - Алюминиевый абсорбер с нанесенным на него высокоселективным покрытием (вакуумный способ нанесения).
- 4 - Задняя крышка из структурированного алюминия.
- 5 - Вулканизированный EPDM профиль для гибкого крепления защитного стекла в алюминиевую раму.
- 6 - Несущая рама из алюминиевого профиля.
- 7 - Специальное стекло ESG (повышенная прозрачность и ударостойкость).
- 8 - Гильза для датчика температуры Ду 8 мм.

## Принцип работы плоского солнечного коллектора



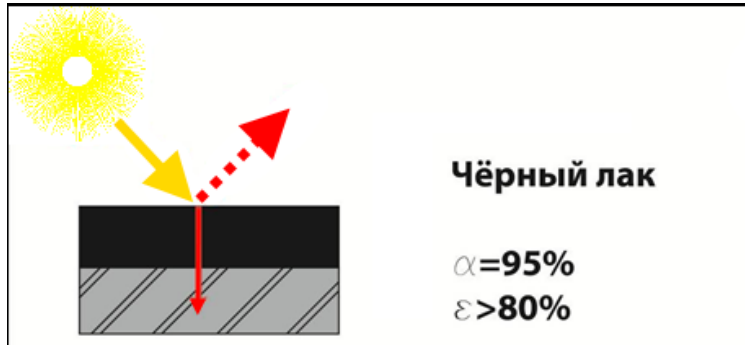
## Принцип улавливания солнечной энергии



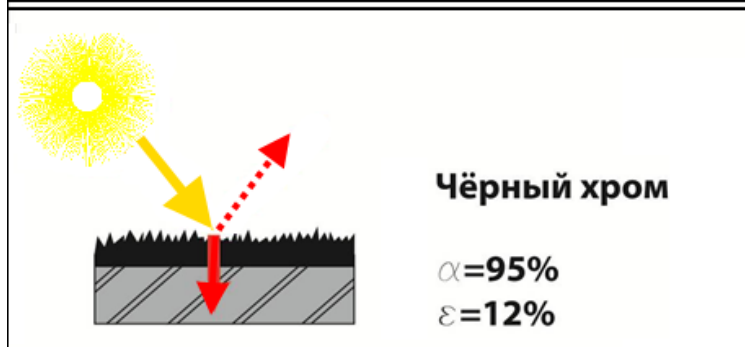
Для улавливания солнечной энергии и превращения её в тепловую энергию необходимы материалы, имеющие следующие свойства:

- 1) Степень черноты  $\alpha \rightarrow 100\%$
- 2) Коэффициент отражения  $\rightarrow 0\%$
- 3) Коэффициент эмиссии  $\epsilon \rightarrow 0\%$  (обратное излучение)

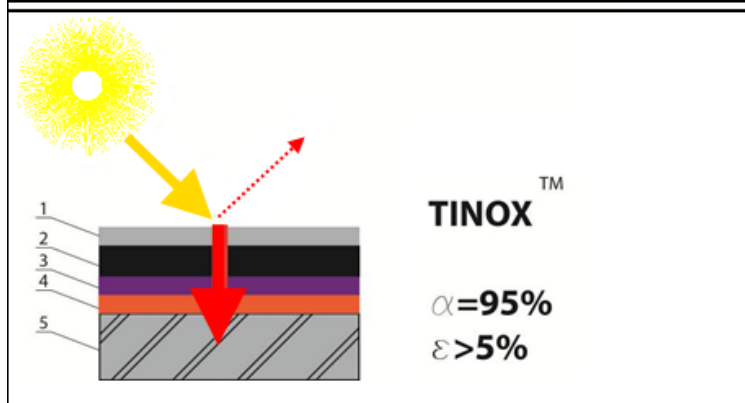
## Материал покрытия абсорбера солнечного коллектора



Чёрный лак



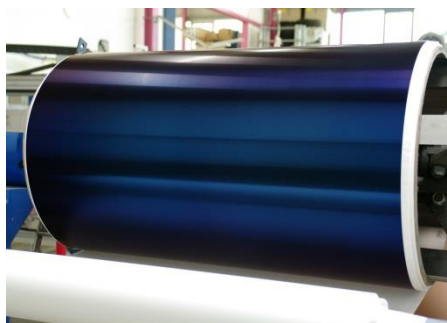
Чёрный хром



Покрытие TINOX™:

- 1- Защитный антирефлекционный слой (Nano)
- 2 – Абсорберная плёнка
- 3 – Связывающий слой
- 4 – Слой, отражающий инфракрасное излучение
- 5 – алюминиевая пластина

## Технологии производства абсорбера





## Материал абсорбера и змеевика

Медь (Cu-Cu)



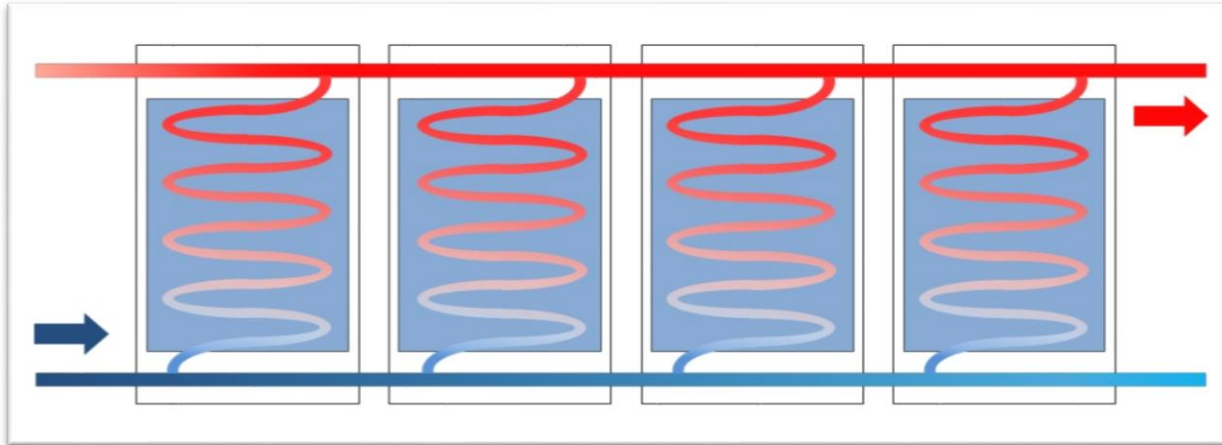
Алюминий (Al-Al)



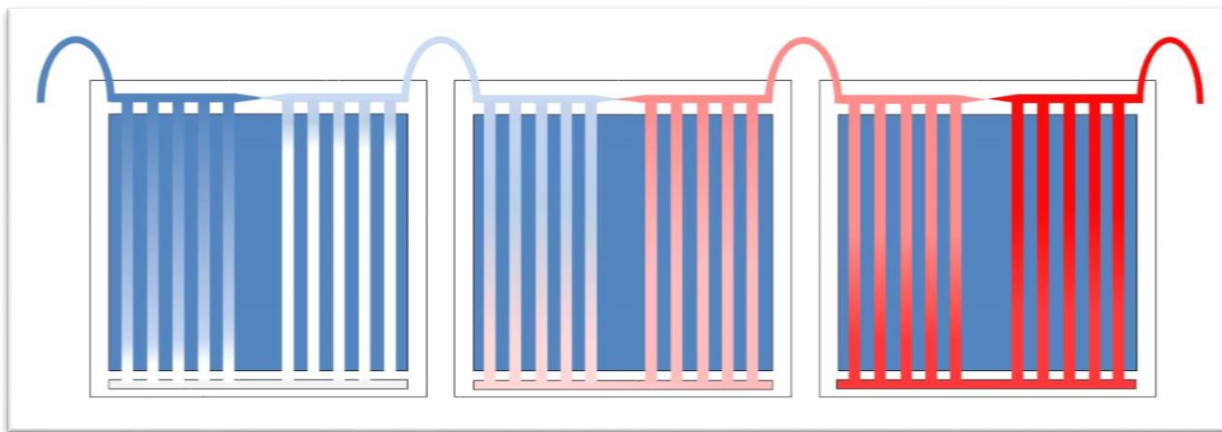
Медь – Алюминий (Cu-Al)



## Гидравлическое соединение

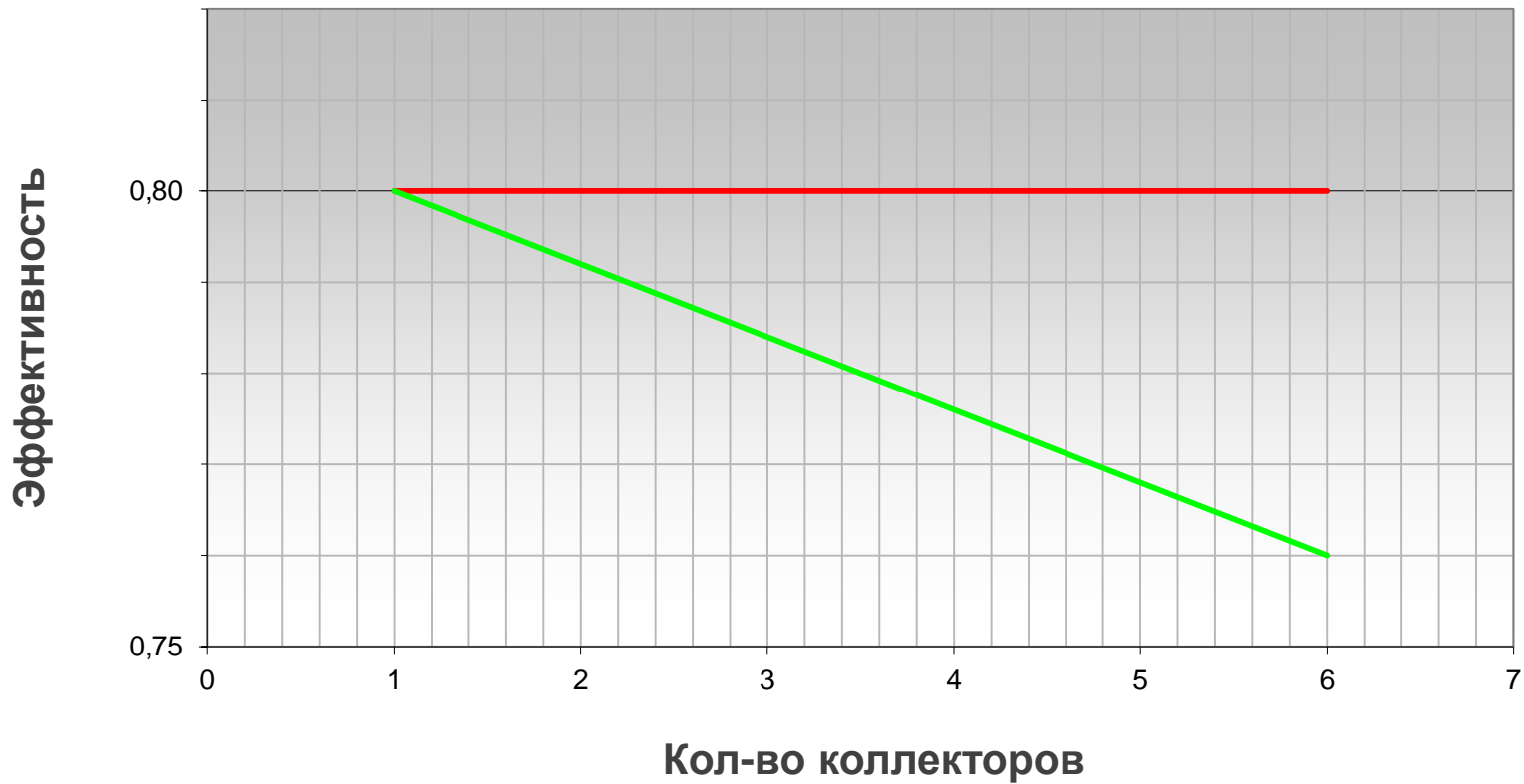


«Меандр»



«Арфа»

## Гидравлическое соединение



— «Меандр»

— «Арфа»

## Модельный ряд коллекторов FKF



**FKF 270 V**



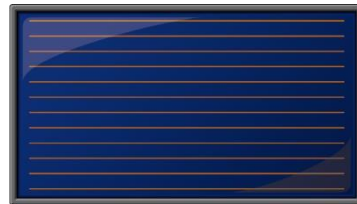
**FKF 240 V**



**FKF 200 V**



**FKF 270 H**



**FKF 240 H**



**FKF 200 H**

## Гидравлическое соединение коллекторов FKF

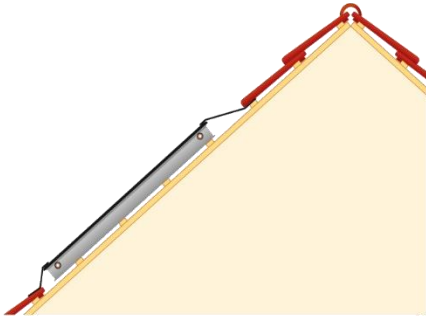


- До **8** коллекторов при одностороннем подключении

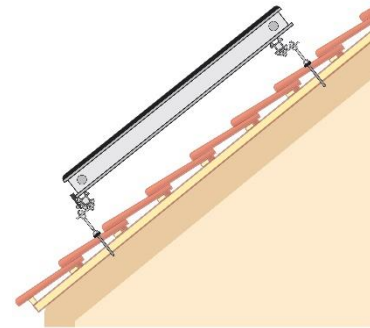


- До **15** коллекторов при последовательном подключении
- Модульное коллекторное поле площадью до **43** м<sup>2</sup>
- Возможен многорядный монтаж

## Варианты монтажа коллекторов FKF



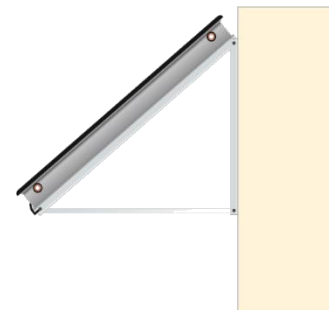
Встраивание в кровлю



На кровле



На бетонном основании



Настенная консоль

## Соединительные элементы



## Примеры монтажа





## Плоский солнечный коллектор FINO



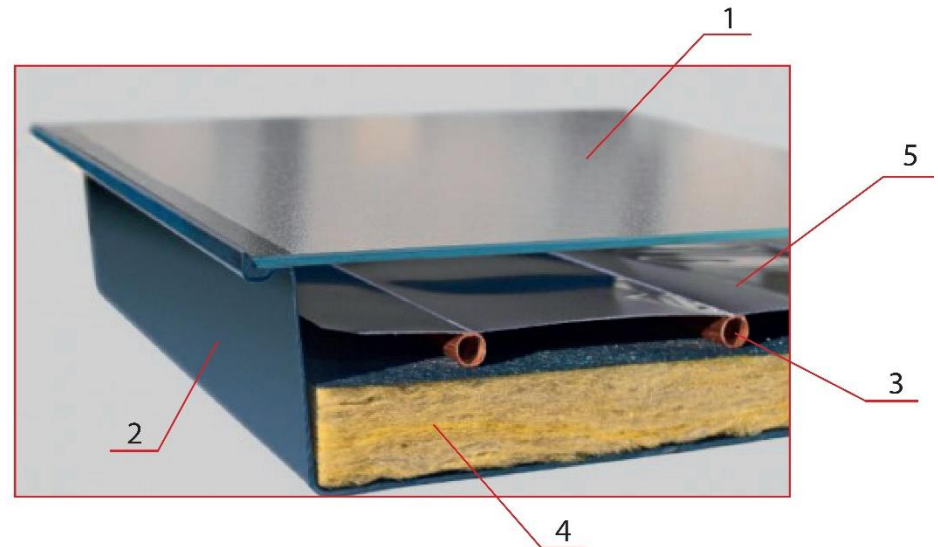
- Самый компактный коллектор
- Рабочая поверхность **1 м<sup>2</sup>**
- Достаточно одного монтажника
- Малый вес коллектора
- Инновационное решение
- Оптимальное поглощение энергии
- Унифицированное подключение

## Плоский солнечный коллектор FINO

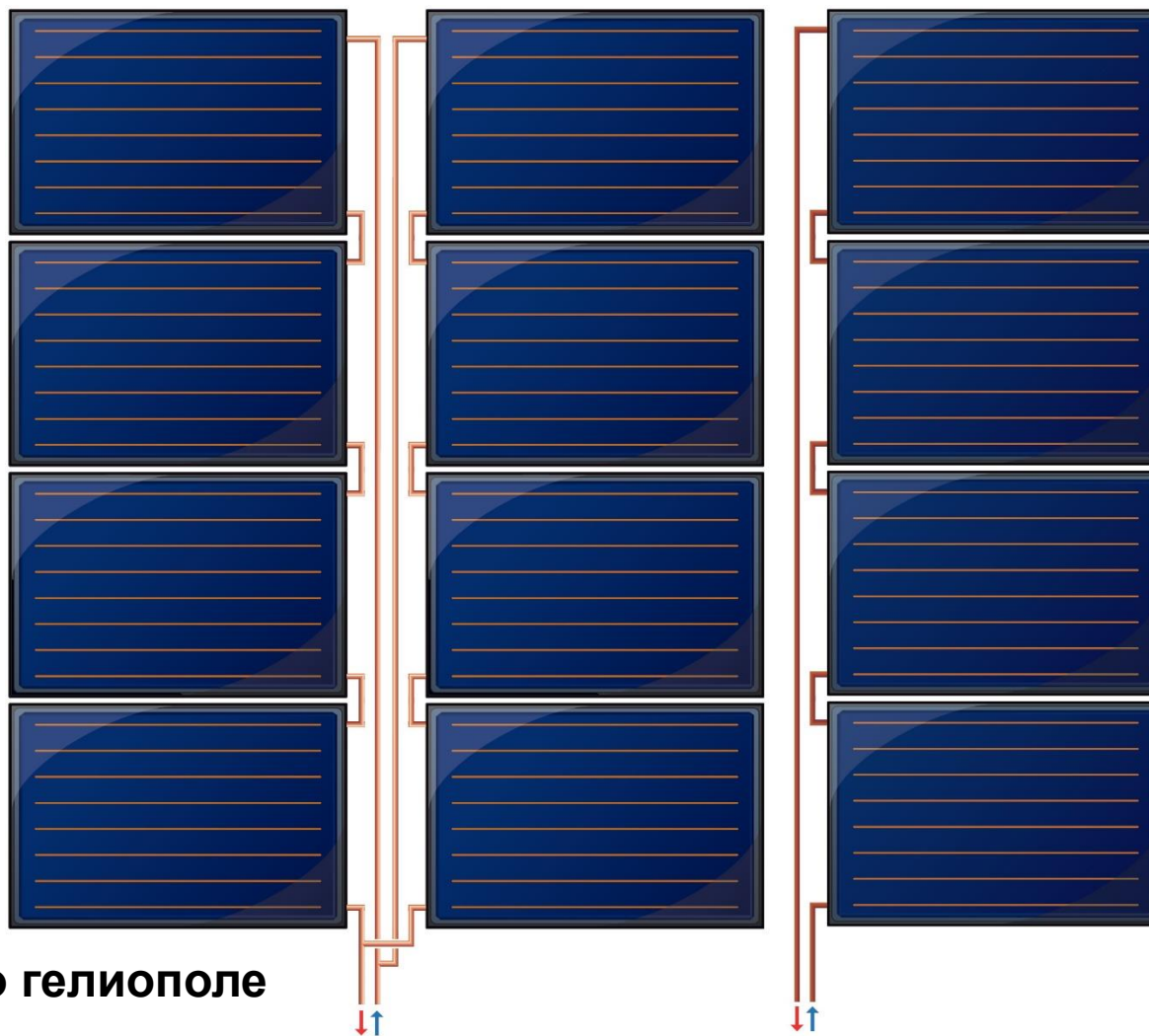


### Обозначения:

- 1 – Высокопрочное ESG-стекло;
- 2 – Корпус из поликарбоната;
- 3 – Змеевик типа «меандр» из трубки Ду 10мм;
- 4 – Слой минеральной ваты;
- 5 – Абсорбер с высокоселективным покрытием;



## Гидравлическое подключение коллекторов FINO



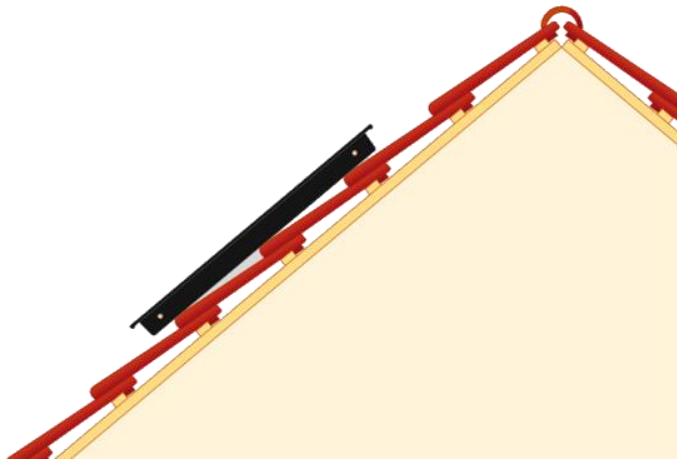
До 8 панелей в одно гелиополе

## Гидравлическое подключение коллекторов FINO



До 8 панелей в одно гелиополе

## Варианты монтажа



На кровле



Настенная консоль



На бетонном основании

## Примеры монтажа гелиоколлекторов FINO



## Примеры монтажа гелиоколлекторов FINO



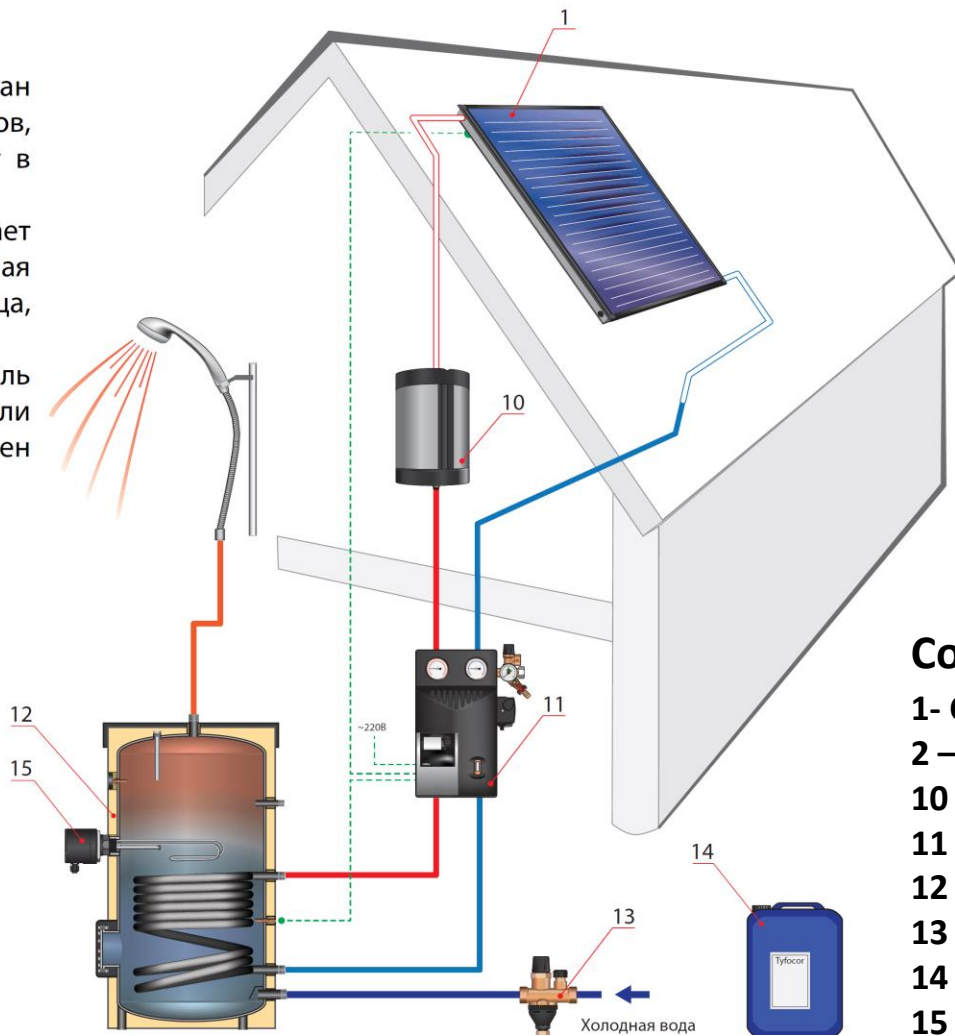
# Гелиосистема с бойлером ГВС и системой Drain Back

## Описание:

Данный пакет разработан специально для дачных домов, в которые жильцы приезжают в конце недели.

Электронагреватель подогревает воду вверху бака, если горячая вода, нагретая от Солнца, начинает заканчиваться.

Также электронагреватель защищает воду от замерзания, если помещение, в котором установлен бак 12, не отапливается.



## Состав гелиосистемы:

1- Солнечный коллектор FKF

2 – 9 – Крепёжные элементы

10 – Ёмкость Drain Box

11 – Солнечная насосная станция

12 – Бойлер ГВС

13 – Группа безопасности

14 – Теплоноситель

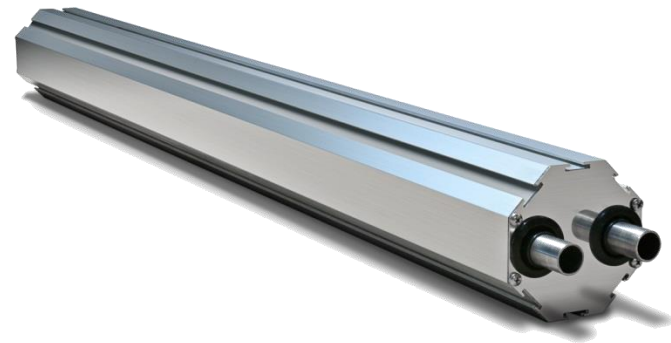
15 – ТЭН



## Система защиты от закипания Drain Back



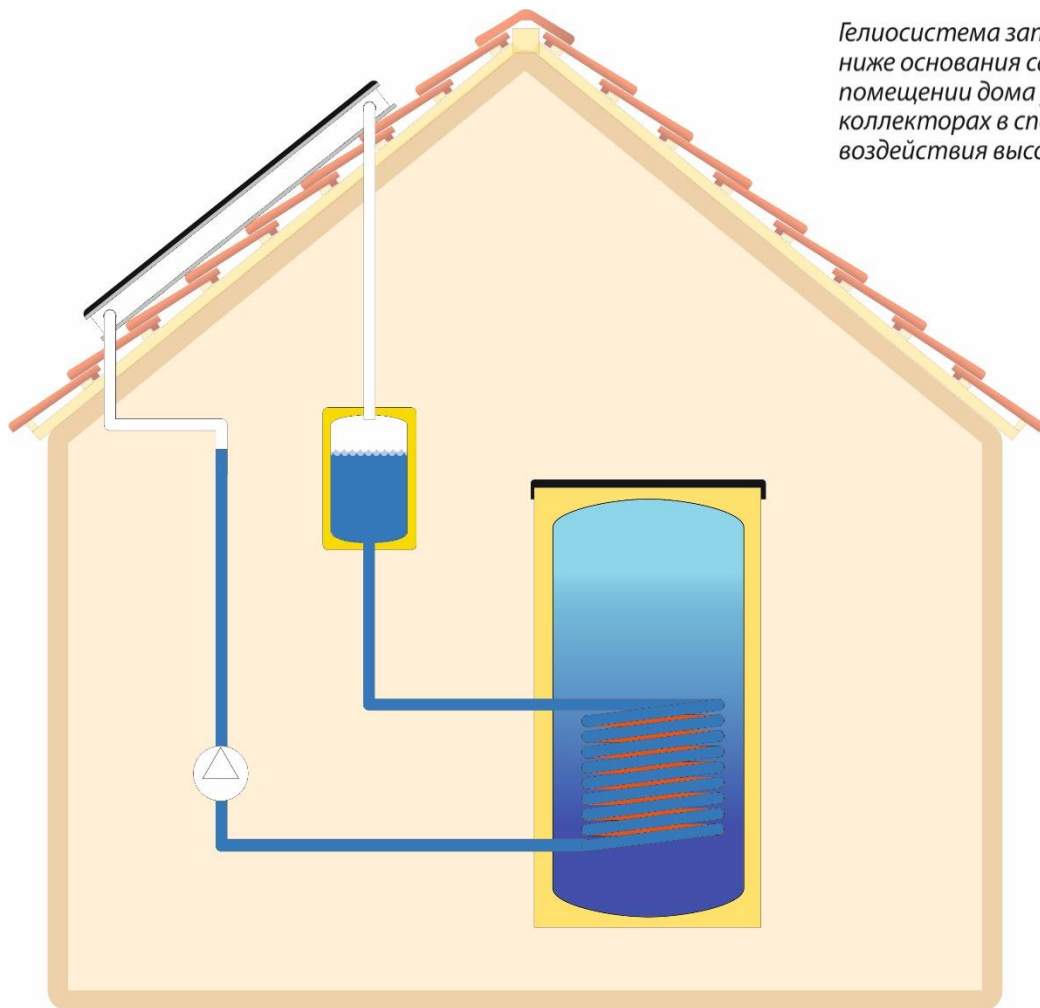
Drain Box



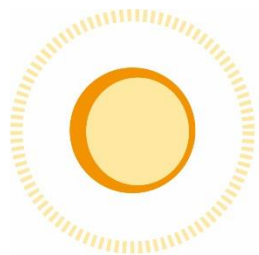
Drain Master

## Принципиальная схема работы системы Drain Back

*Гелиосистема заполняется теплоносителем не полностью, а до уровня в 1...1,5м ниже основания самого нижнего из коллекторов. На этом уровне в чердачном помещении дома устанавливается ёмкость системы Drain Back, а в солнечных коллекторах в спокойном состоянии находится воздух, который не боится воздействия высоких температур.*

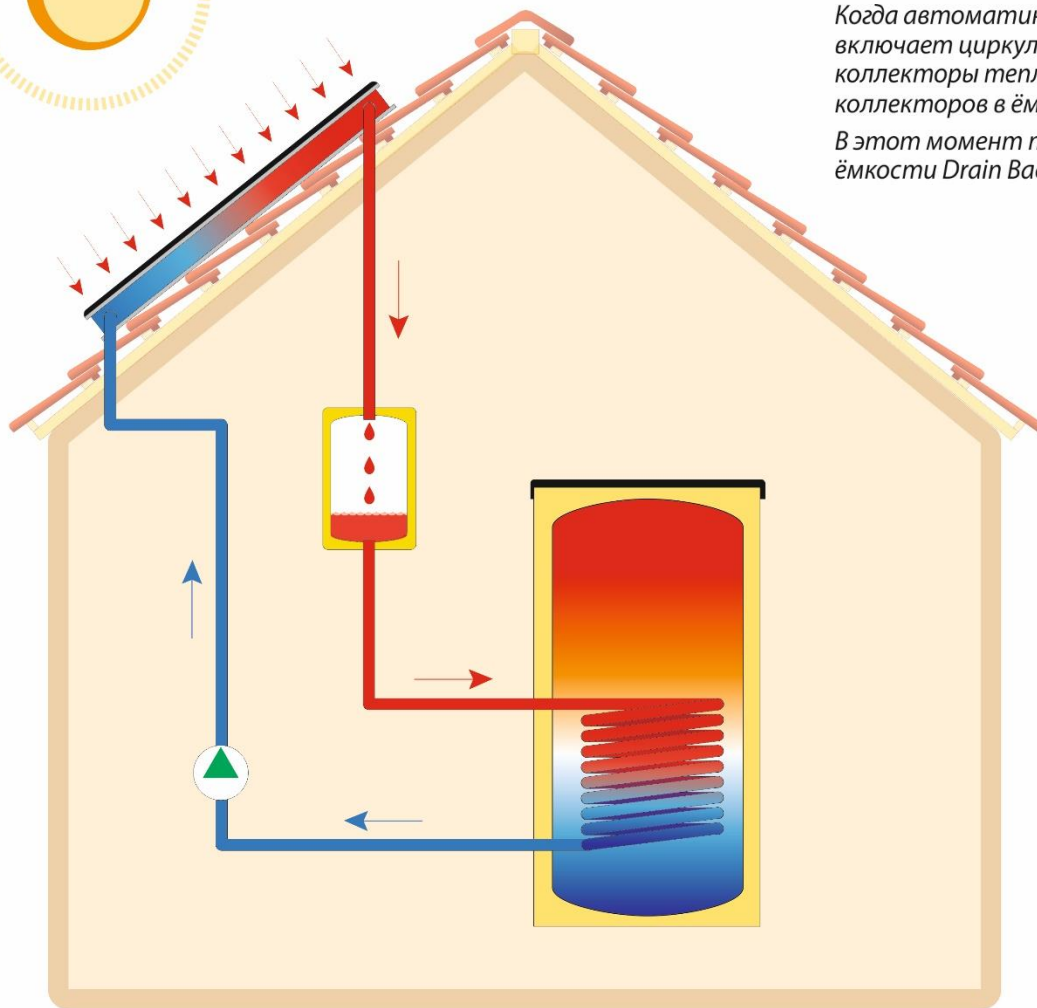


## Принципиальная схема работы системы Drain Back



Когда автоматика гелиосистемы получает запрос на производство тепла, она включает циркуляционный насос солнечной станции, который заполняет коллекторы теплоносителем, и начинается перенос тепла из солнечных коллекторов в ёмкостный водонагреватель.

В этот момент теплоноситель для заполнения коллекторов выкачивается из ёмкости Drain Back, и на его место поступает заполнявший коллекторы воздух.

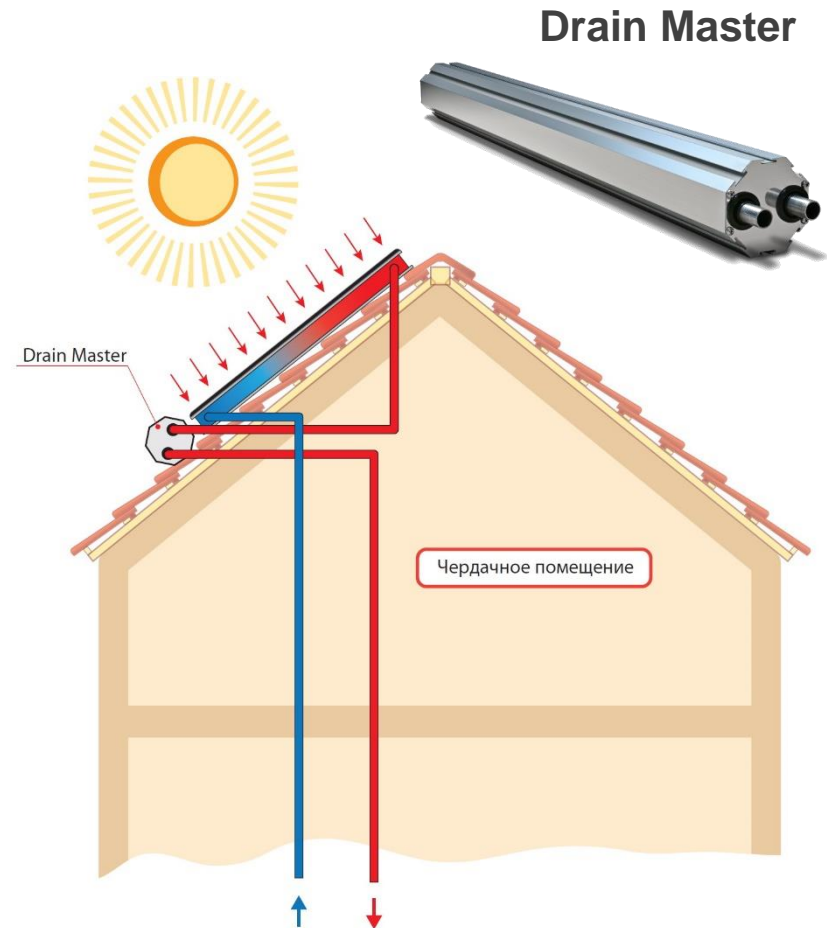
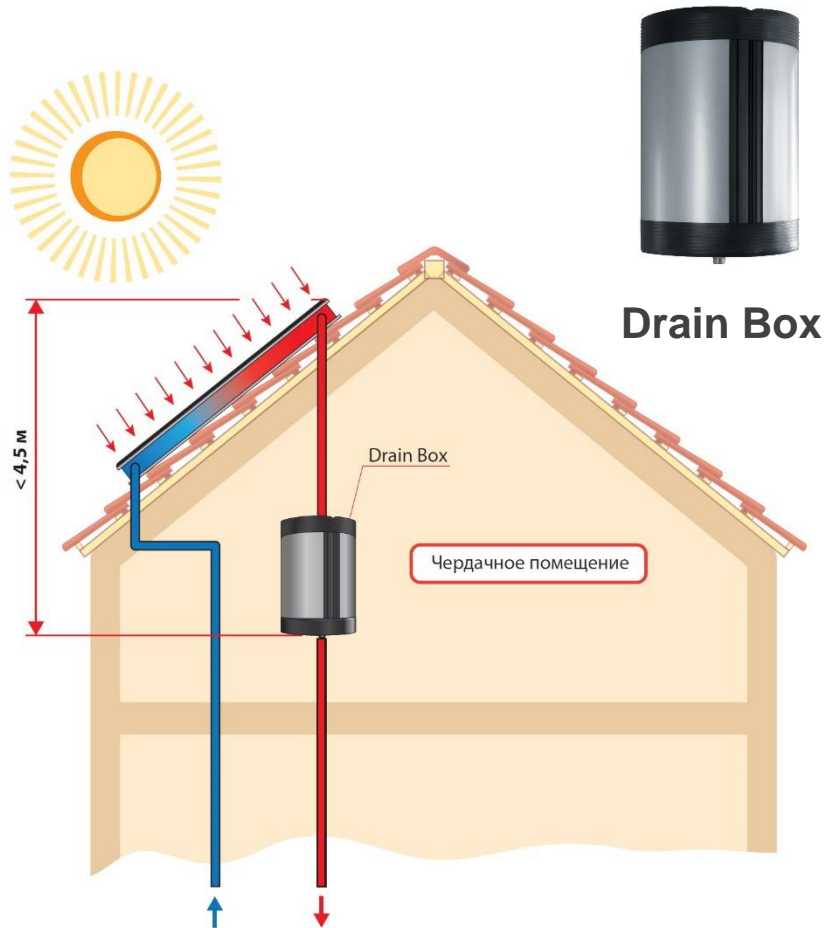


## Принципиальная схема работы системы Drain Back

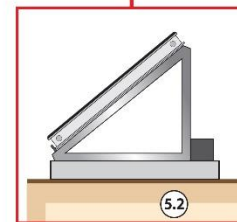
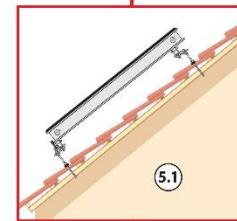
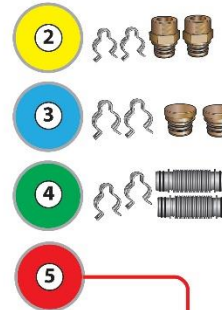
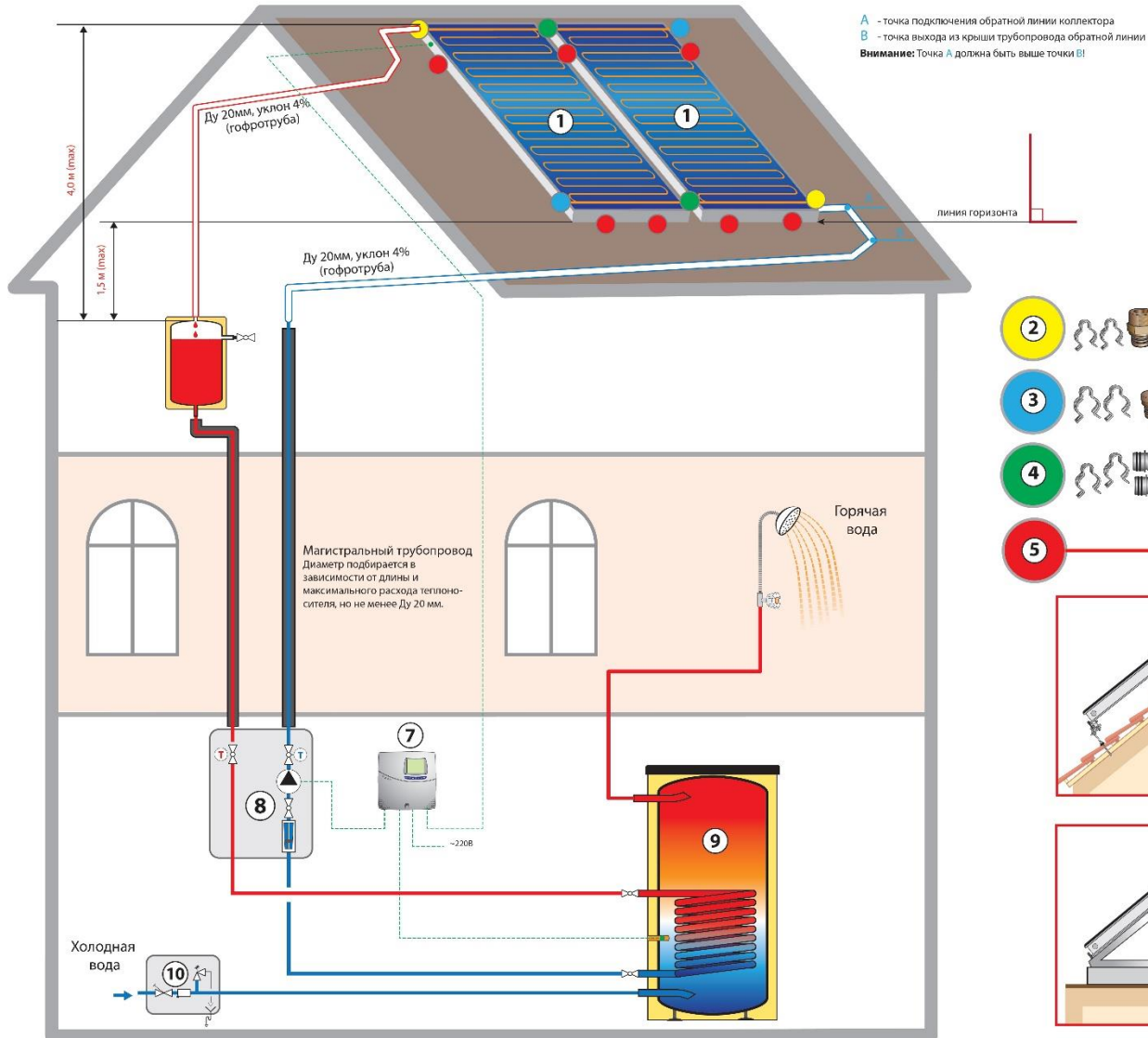
После окончания переноса тепла из солнечных коллекторов и нагрева ёмкостного водонагревателя до заданной температуры, автоматика гелиосистемы выключает циркуляционный насос, и теплоноситель из солнечных коллекторов самостоятельно стекает в ёмкость Drain Back, а на его место поступает воздух.



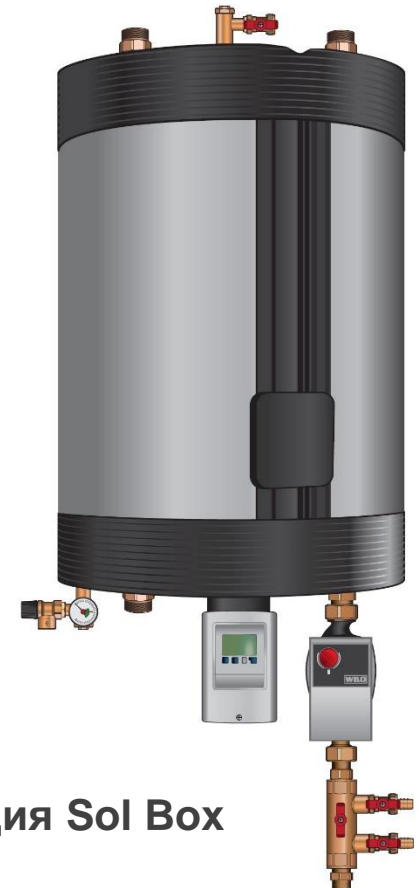
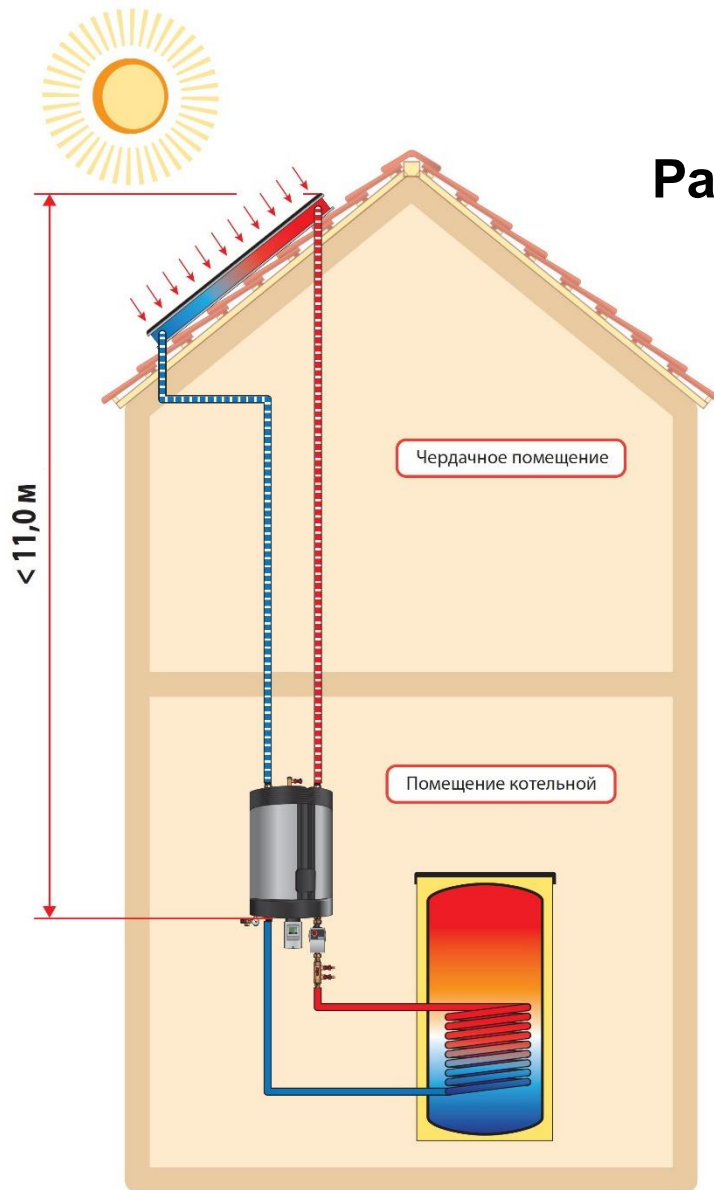
## Расположение ёмкостей системы Drain Back



# Расположение системы Drain Back

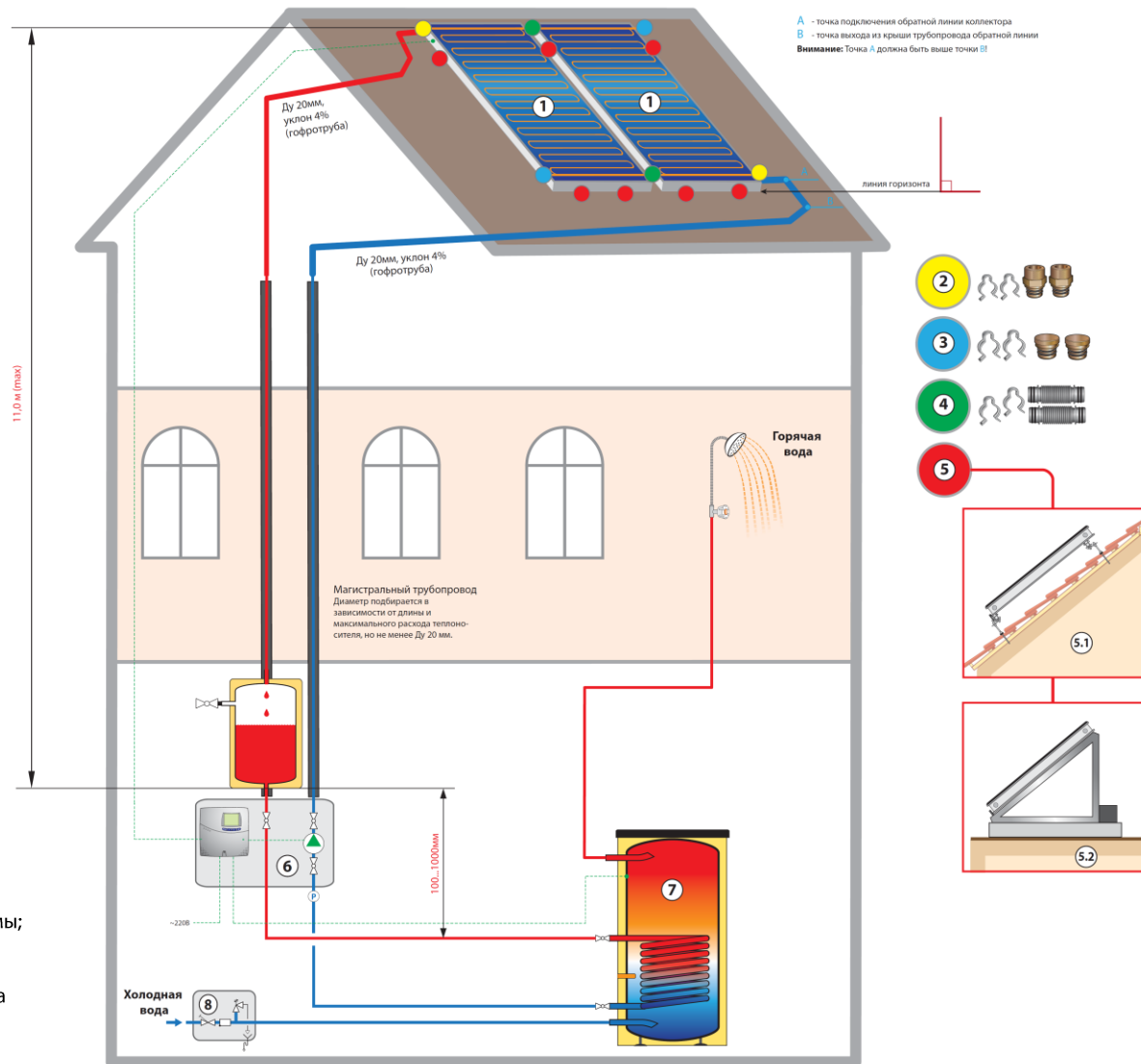


## Расположение системы Sol Box



Станция Sol Box

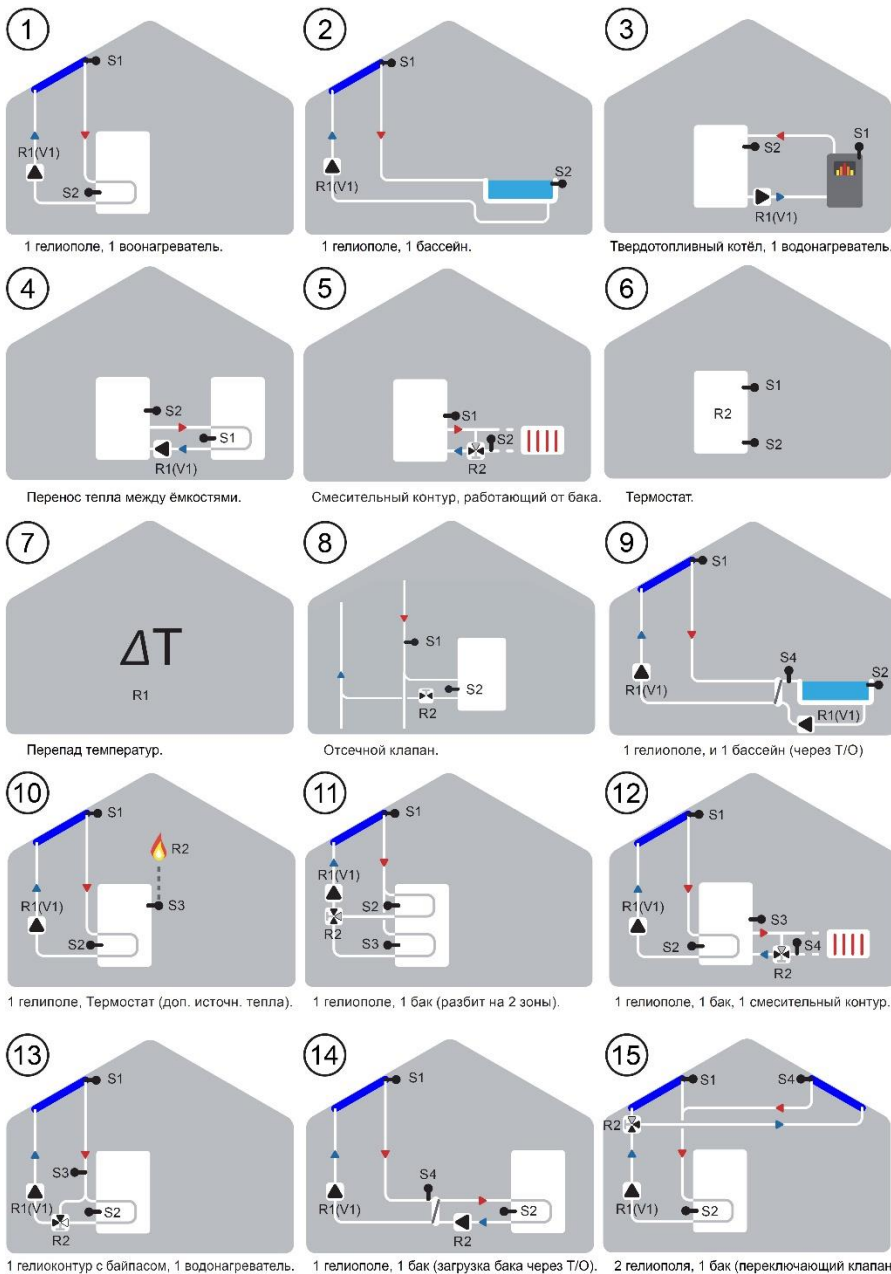
# Система защиты теплоносителя Sol Box (типа Drain Back)





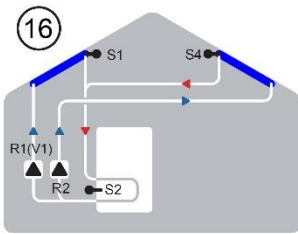
# Система защиты теплоносителя Sol Box

## Гидравлические схемы контроллера MTDC

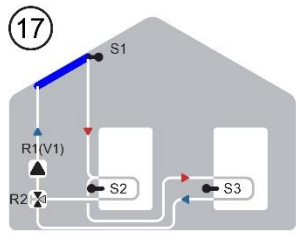


# Система защиты теплоносителя Sol Box

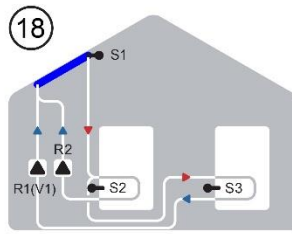
## Гидравлические схемы контроллера MTDC



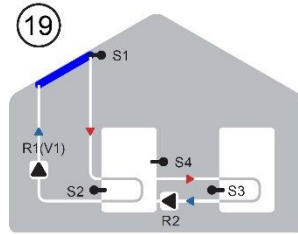
1 гелиополе, 1 бак, 2 насосных группы.



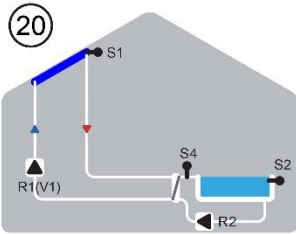
1 гелиополе, 2 бака (переключение клапаном).



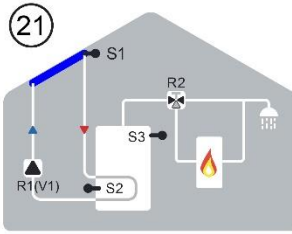
1 гелиополе, 2 бака, 2 насосных группы.



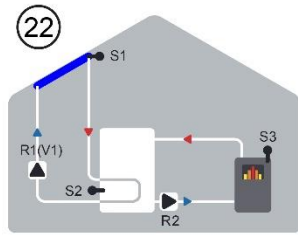
1 гелиополе, 2 бака (2-й бак нагревается от 1-ого бака)



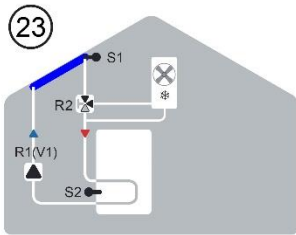
1 гелиополе, 1 бассейн (нагрев через T/O).



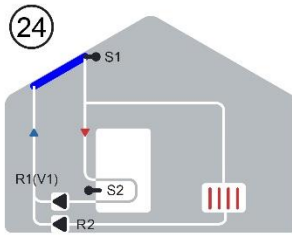
1 гелиополе, 1 бак, 1 клапан для перенаправления холодной воды на догрев проточным водонагревателем.



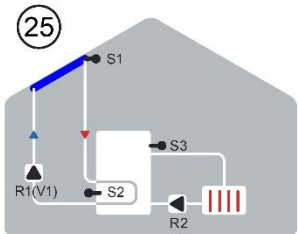
1 гелиополе, 1 бак, 1 твердотопливный котел.



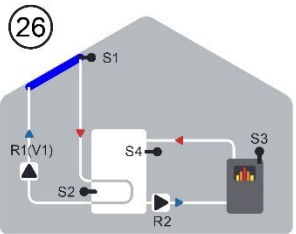
1 гелиополе, 1 бак, 1 контур для выхолаживания гелиополя (подключается клапаном)



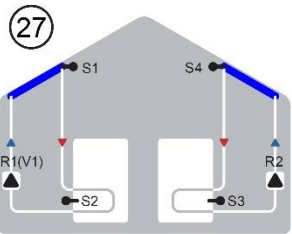
1 гелиополе, 1 бак, 1 контур для выхолаживания гелиополя (отдельный насос).



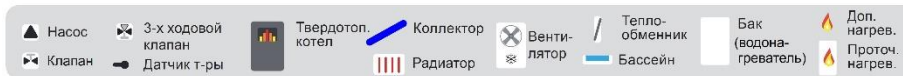
1 гелиополе, 1 водонагреватель, контур выхолаживания водонагревателя.



1 гелиополе, твердотопливный котёл, 1 бак.

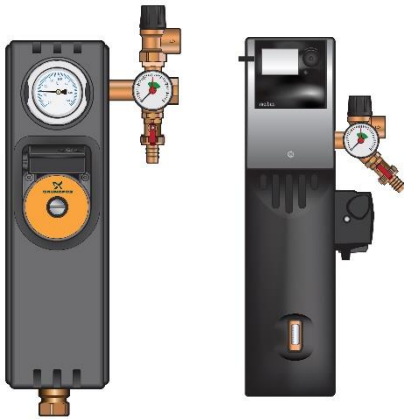


2 x (1 гелиополе, 1 водонагреватель).



## Насосные станции для циркуляции теплоносителя в солнечном контуре

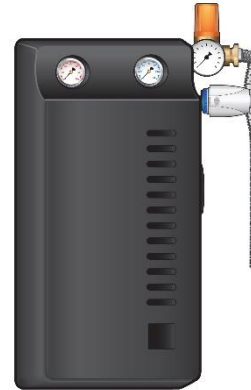
1 – 13 л/мин



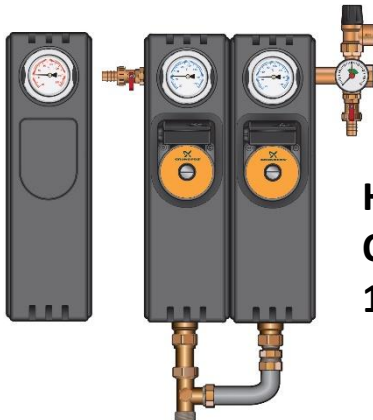
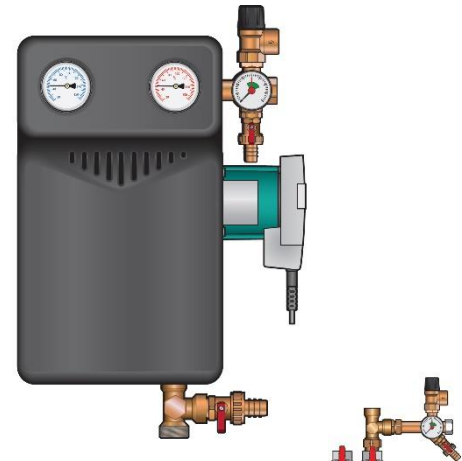
1 – 13 л/мин



8 – 30 л/мин

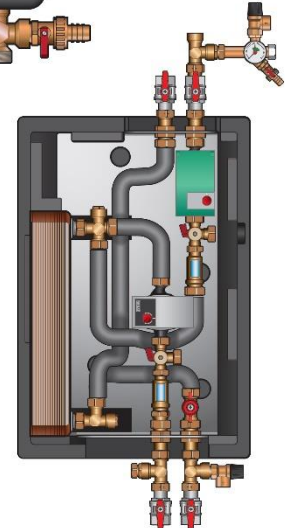


10-40 л/мин



Насосный модуль  
Ost-West  
1-13 л/мин

Насосный модуль XL  
с теплообменником  
10 - 40 л/мин



## Автоматика гелиосистем

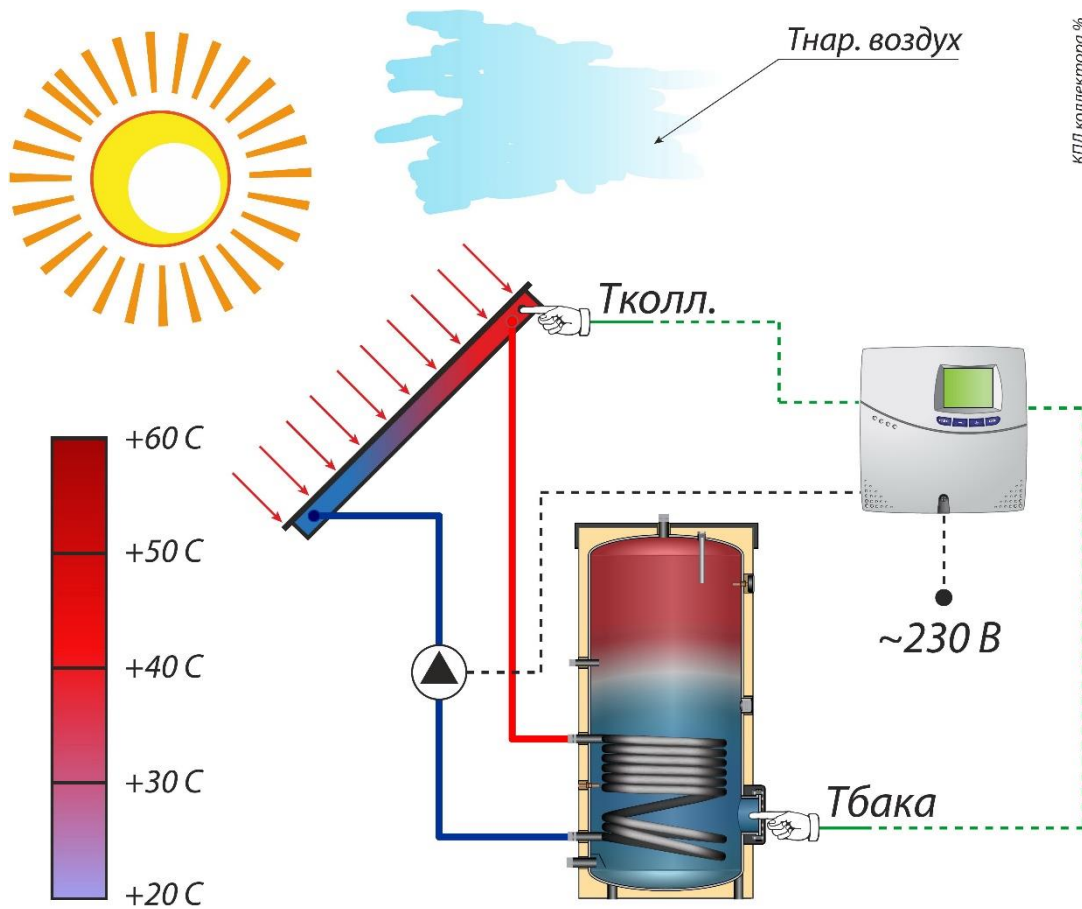
Дифференциально-температурные контроллеры  
SOL BASIS и SOL MAX



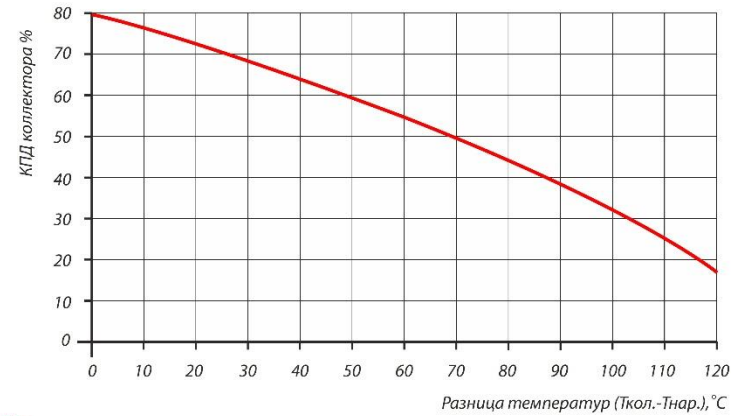
Внешний вид контроллеров  
SOL BASIS и SO LMAX

# Автоматика гелиосистем

## Дифференциально-температурные контроллеры SOL BASIS и SOL MAX

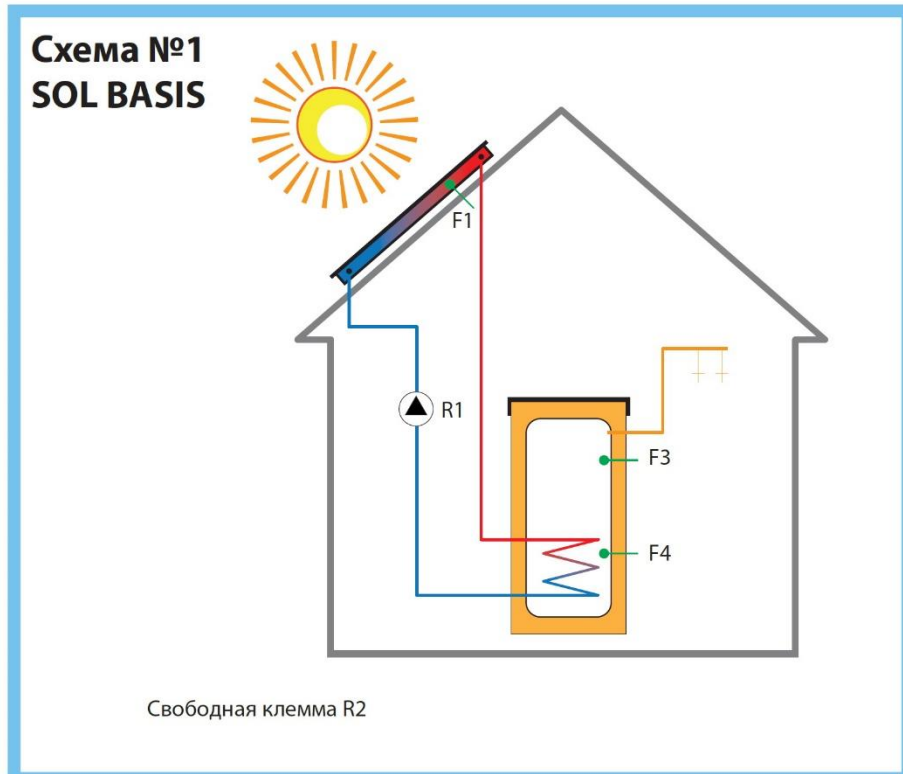


Зависимость КПД плоских гелиоколлекторов FKF от температуры коллектора и наружного воздуха

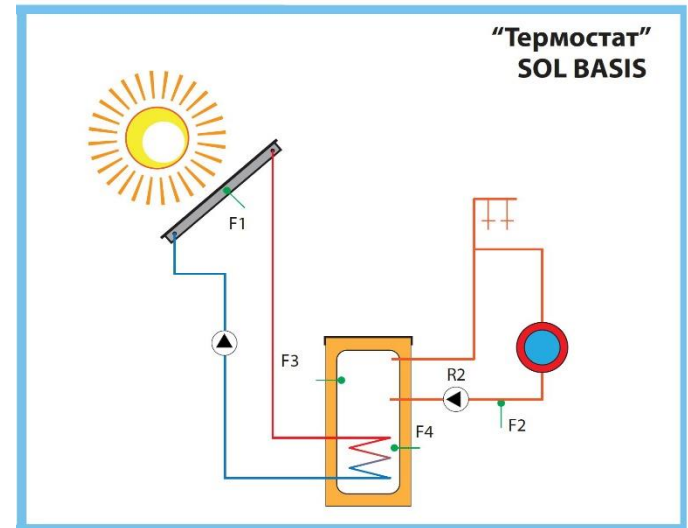
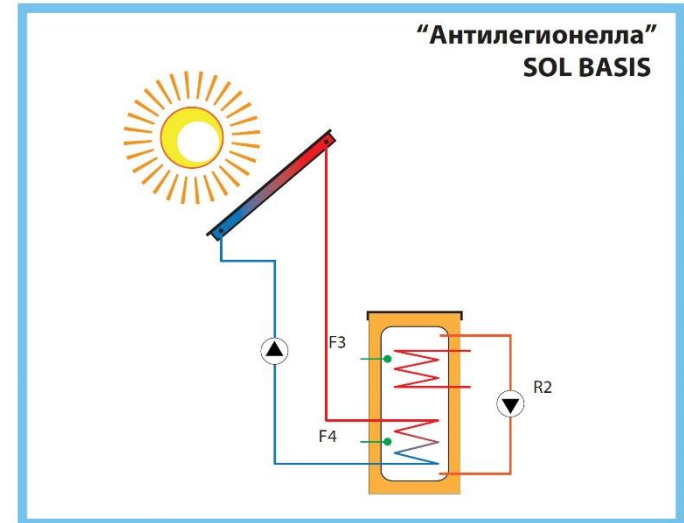


# Автоматика гелиосистем

## Дифференциально-температурный контроллер SOL BASIS



Гидравлическая схема №1

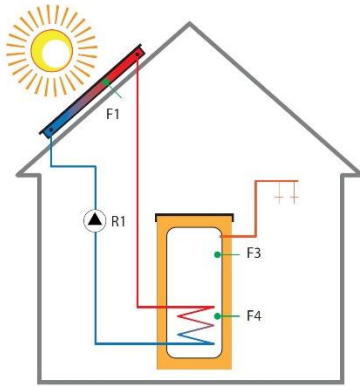


# Автоматика гелиосистем

## Дифференциально-температурный контроллер SOL MAX

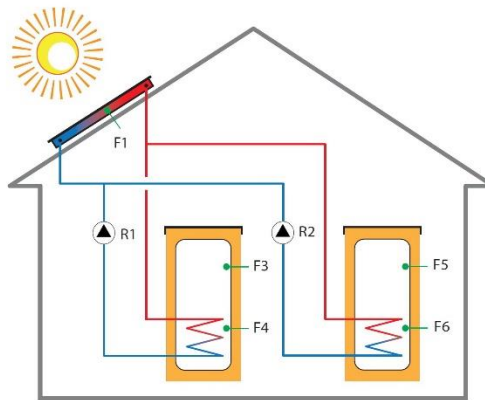
### Гидравлические схемы №1 - №6

Схема №1  
SOL MAX



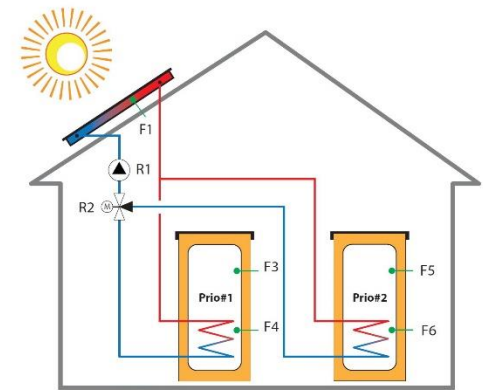
Для SOL BASIS - свободная клемма R2  
SOL MAX - свободные клеммы R2, R3, R4, NVR

Схема №2  
SOL MAX



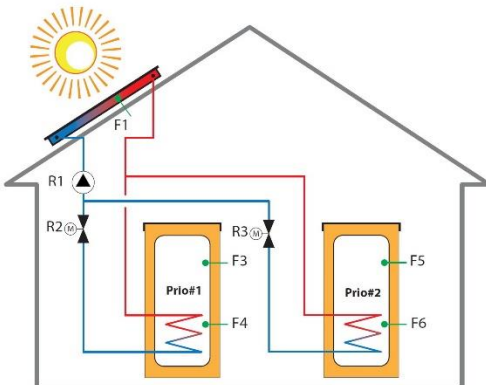
Свободные клеммы R3, R4, NVR

Схема №3  
SOL MAX



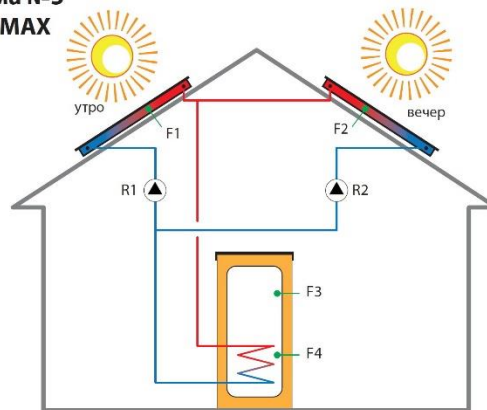
Свободные клеммы R3, R4, NVR

Схема №4  
SOL MAX



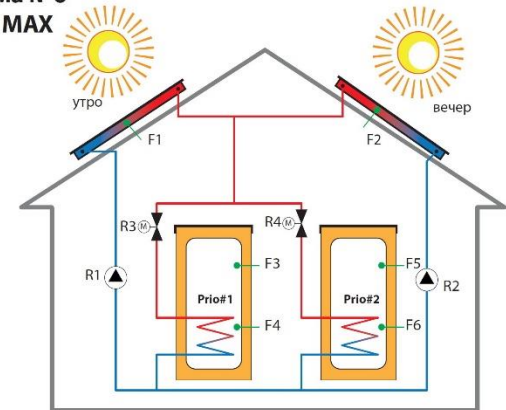
Свободные клеммы R4, NVR

Схема №5  
SOL MAX



Свободные клеммы R3, R4, NVR

Схема №6  
SOL MAX

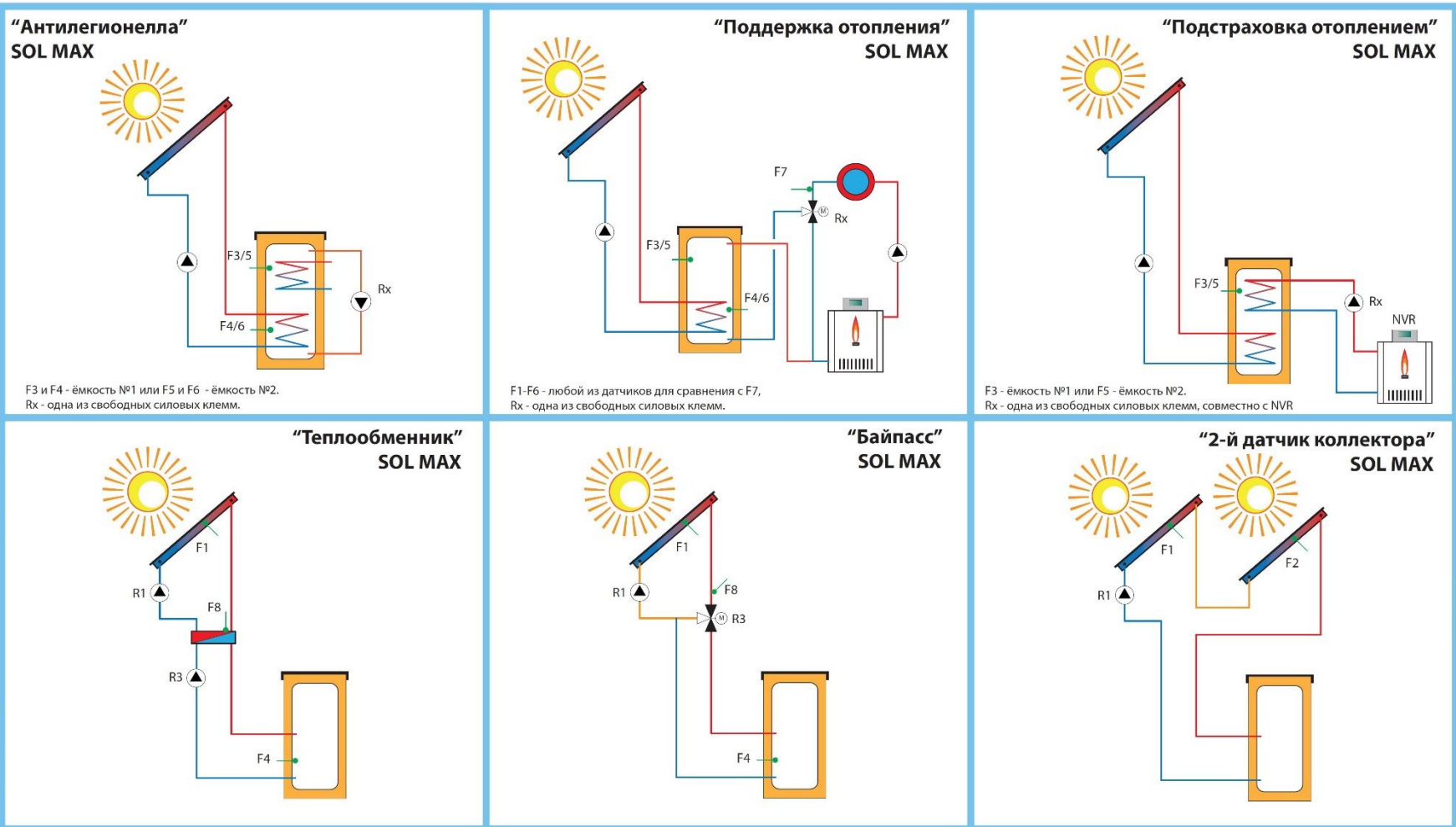


Свободная клемма NVR

# Автоматика гелиосистем

## Дифференциально-температурный контроллер SOL MAX

### Дополнительные функции



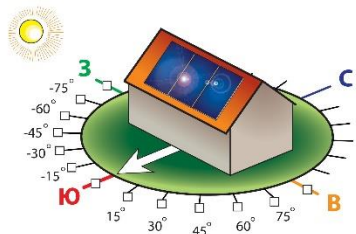


## Опросный лист для подбора гелиосистемы

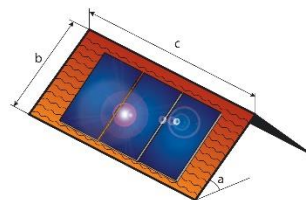
Наименование объекта \_\_\_\_\_  
Месторасположение \_\_\_\_\_  
Фирма \_\_\_\_\_  
Контактное лицо \_\_\_\_\_  
Тел. \_\_\_\_\_ e-mail \_\_\_\_\_

### Данные по крыше объекта, на которой будут установлены коллекторы

#### Ориентация по сторонам света



#### Размеры и угол наклона



a = \_\_\_\_\_ град.  
b = \_\_\_\_\_ м.  
c = \_\_\_\_\_ м.

плоская крыша

### Назначение гелиосистемы

- приготовление санитарной горячей воды  
 приготовление санитарной горячей воды/подогрев бассейна  
 приготовления санитарной горячей воды/подогрев бассейна/поддержание отопления  
 прочее \_\_\_\_\_

### Данные по горячей воде

#### Односемейный дом

1. Количество жильцов \_\_\_\_\_ чел.  
2. Дневное потребление воды (45 °С) на человека:  
 50 л     70 л     120 л  
(душ эконом)    (душ стандарт)    (ванна эконом)

#### многоквартирный дом/гостиница

1. Количество квартир/номеров \_\_\_\_\_ шт.  
2. Среднее кол-во жильцов в квартире \_\_\_\_\_ чел.  
3. Средняя/максимальная мощность по ГВС на дом \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ кВт.

### Данные по бассейну

#### Открытый бассейн    Закрытый бассейн

Тип укрытия \_\_\_\_\_

Длина \_\_\_\_\_ м, Ширина \_\_\_\_\_ м, глубина \_\_\_\_\_ м

Температура воды в бассейне: \_\_\_\_\_ °С (стандарт 26 °С)

#### Производство/спортзал

1. Общее кол-во моющихся за день \_\_\_\_\_ чел.  
2. Среднее кол-во моющихся за смену \_\_\_\_\_ чел.

### Данные по отоплению

1. Отапливаемая площадь дома \_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>;    2. Площадь теплого пола \_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>;

#### 3. Как утеплён Ваш дом?

- Отлично (минвата, пенопласт > 15 см)     Хорошо (минвата, пенопласт 5...15 см)     Вообще не утеплён

4. Основной источник тепла (котел, тепловой насос и т.д.) и его мощность \_\_\_\_\_

5. Годовое потребление энергоносителя (газ, ж/т, электричество) \_\_\_\_\_, тариф \_\_\_\_\_

(если необходимо просчёт окупаемости)

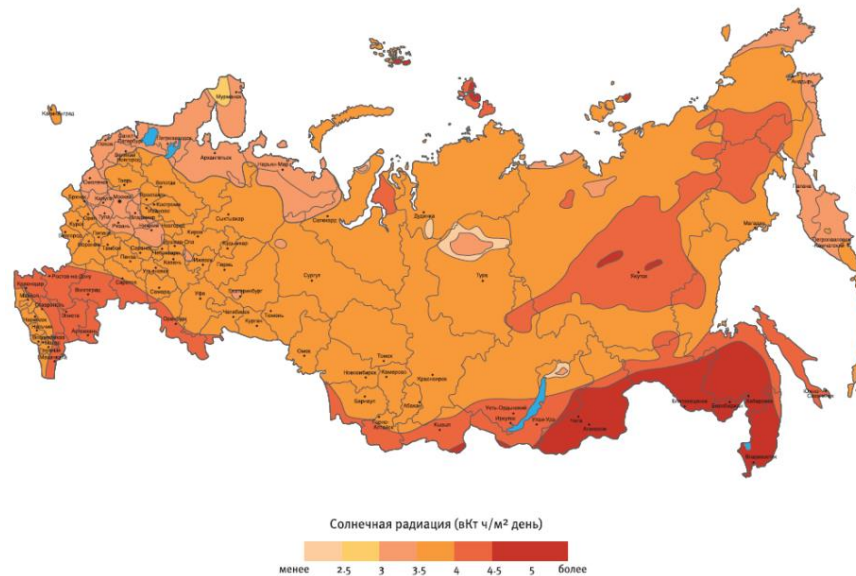
Запрос высылать на e-mail: [products@huchentec.ru](mailto:products@huchentec.ru)

# Расчёт гелиосистемы

## Опросный лист (анкета)

# Преимущества гелиосистем

- Снижение затрат на организацию горячего водоснабжения на объектах с пиковым водоразбором ГВС за счет аккумулирования теплоносителя в пик солнечной активности.
- Приготовление горячей воды в летний период без использования традиционных источников энергии.
- Минимизация затрат на горячее водоснабжение на автономных или локально удаленных объектах.
- Увеличение срока службы основного источника тепла.





**Благодарю за внимание!**

**ООО «Хух ЭнТЕК РУС»**

117623, Москва, ул. Мелитопольская 2-я, д. 4А, стр.40

Tel. +7 495 249 0459

E-Mail [info@huchentec.ru](mailto:info@huchentec.ru) · [www.huchentec.ru](http://www.huchentec.ru)