

**ИННОВАЦИИ В ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
для ГВС и ОТОПЛЕНИЯ**



## **Солнечная энергия - самый крупный энергетический источник на Земле.**

**На 1 м<sup>2</sup> поверхности Земли поступает от Солнца  $3,16 \times 10^9$  КДж тепла в год.**

**Объем солнечной энергии, поступающей на Землю, превышает энергию всех мировых запасов нефти, газа, угля и других энергетических ресурсов, в т.ч. возобновляемых, и в 20 000 раз превышает современное потребление энергии мировым хозяйством.**

**К 2020 г. за счет солнечной энергии будет удовлетворено 15-20% мировых потребностей в электроэнергии.**

**Ежегодно вводится в эксплуатацию более 3 млн. гелиосистем. Эта статистика получена не только за счет стран с теплым климатом, а даже в условиях Аляски.**

**Система вакуумных солнечных коллекторов подходит для всех типов климата.**

**Производительность системы зависит от параметров солнечного излучения в конкретном регионе.**

**Срок окупаемости вакуумных гелиоустановок с учетом эксплуатационных затрат составляет от 2 до 5 лет, при их сроке службы 25-30 лет.**





# Интенсивность поступления солнечной энергии на территории России



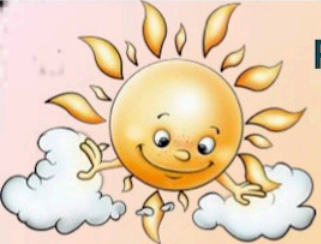
**Зоны максимальной интенсивности солнечного излучения (более 5 кВт\*час/м<sup>2</sup> в день):** от Байкала до Владивостока, в районе Якутска, на юге Тывы и Бурятии, за Полярным Кругом в восточной части Северной Земли.

**От 4 до 4,5 кВт\*час/м<sup>2</sup> в день:** Краснодарский край, Северный Кавказ, Ростовская область, южная часть Поволжья, южные районы Новосибирской, Иркутской областей, Бурятия, Тыва, Хакассия, Приморский и Хабаровский край, Амурская область, остров Сахалин, обширные территории от Красноярского края до Магадана, Северная Земля, северо-восток Ямало-Ненецкого АО.

**От 2,5 до 3 кВт\*час/м<sup>2</sup> в день:** Нижний Новгород, Москва, Санкт-Петербург, Салехард, восточная часть Чукотки и Камчатка.

**От 3 до 4 кВт\*час/м<sup>2</sup> в день:** остальная территория страны.





## Число ясных, облачных и пасмурных дней в году

По 20-летним наблюдениям в среднем в году:

**При общей облачности:**

ясных и облачных дней – 175,  
пасмурных – 190.

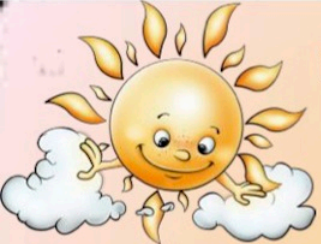
**При нижней облачности:**

ясных и облачных дней – 336,  
пасмурных – 29.



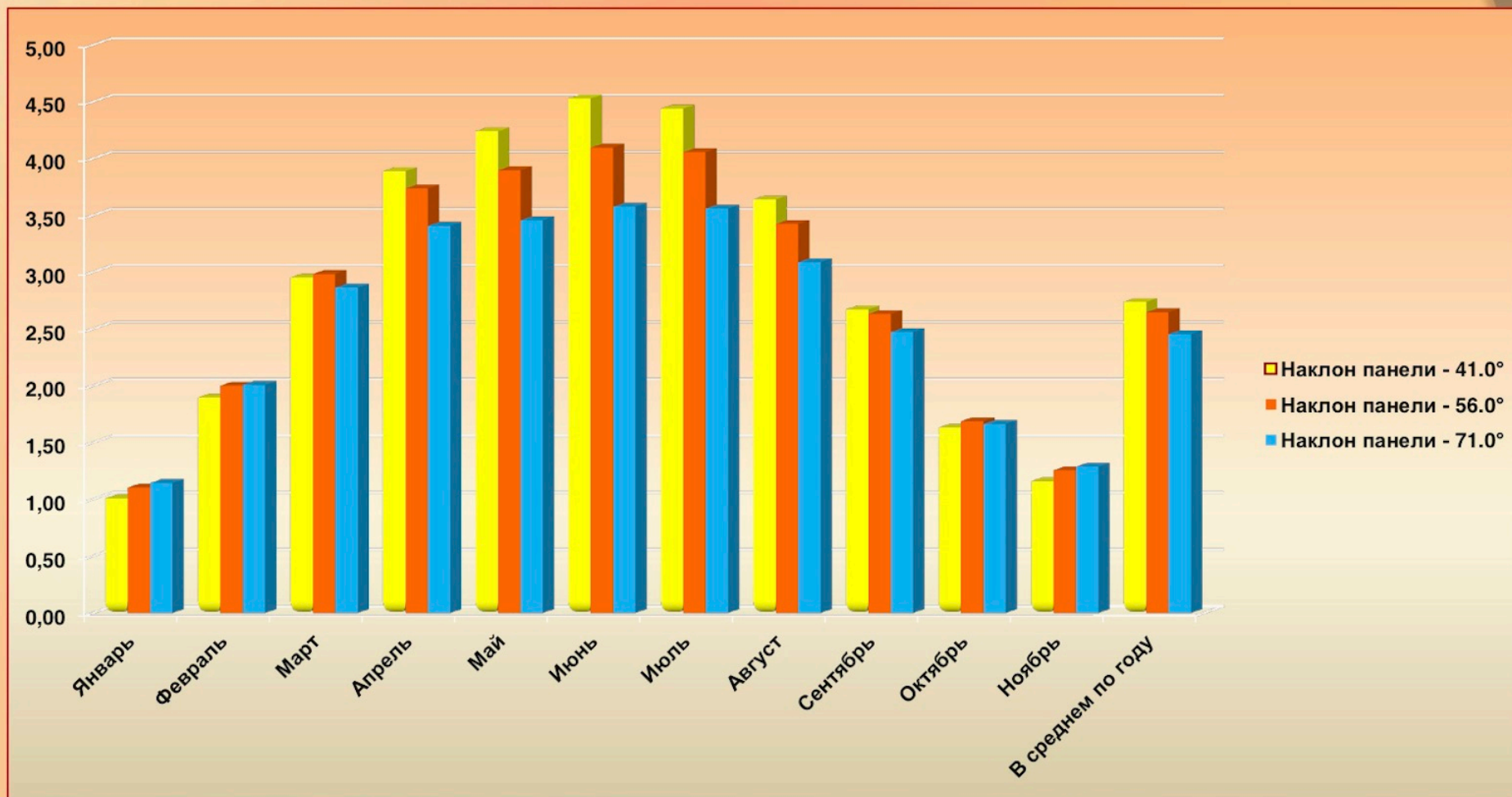
**Для справки:**  
в пасмурную погоду вакуумные солнечные коллекторы работают, их производительность снижается на 40-60 %.

Общая облачность													
	янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	год
ясных	1	2	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	17
облачных	9	10	13	15	18	18	19	18	13	9	8	8	158
пасмурных	21	16	15	12	12	11	11	12	16	21	21	22	190
Нижняя облачность													
	янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	год
ясных	11	14	17	19	15	14	16	14	12	8	6	9	155
облачных	16	13	12	10	15	16	15	16	17	19	16	16	181
пасмурных	4	1	2	1	1	0	0	1	1	4	8	6	29

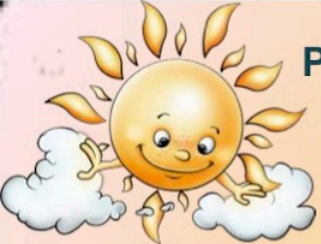


Регион: Ижевск - 56° 50' северной широты

**Количество солнечной энергии,  
падающей на солнечный коллектор  
с учетом поправочного коэффициента (-15%), кВт\*ч/ м<sup>2</sup>/день**



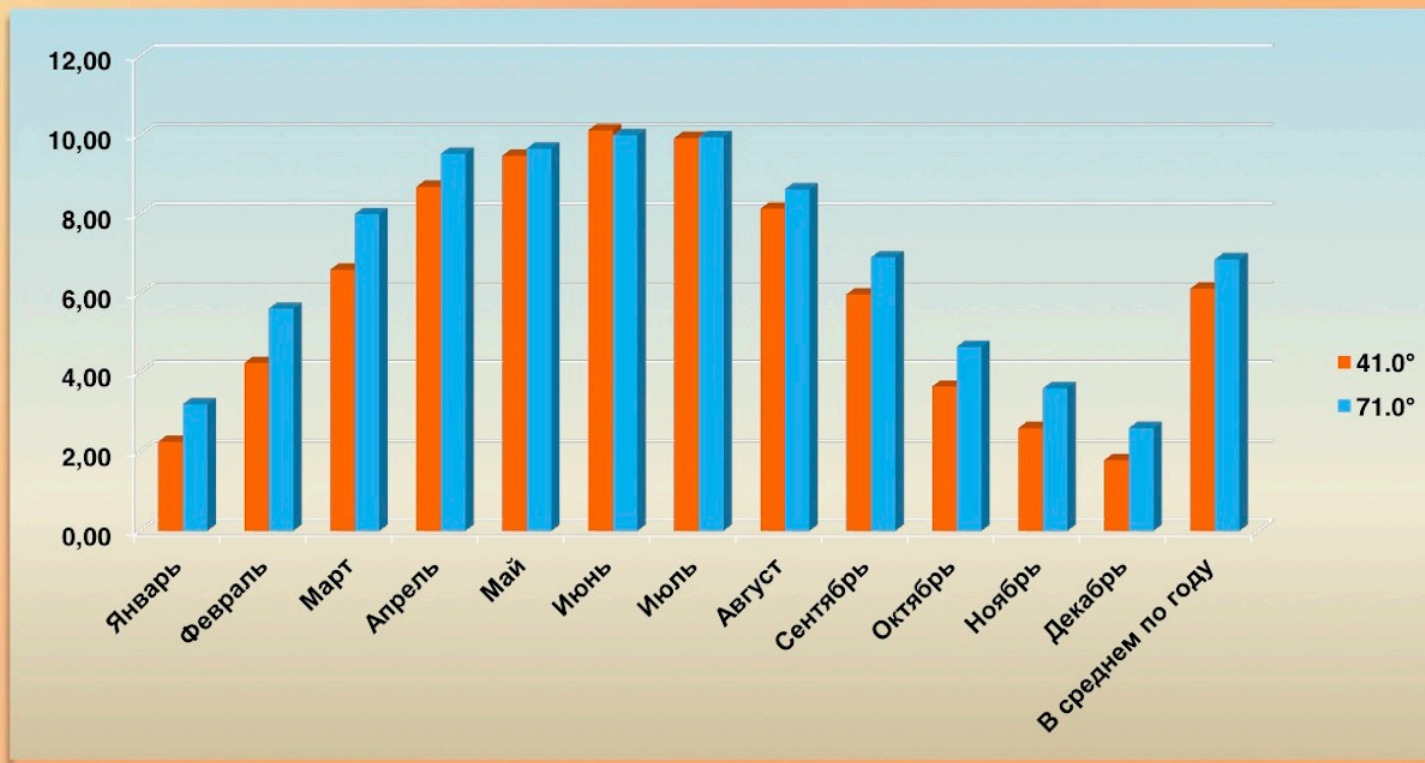




Регион: Ижевск - 56° 50' северной широты

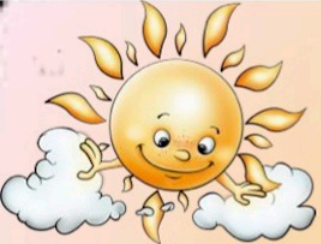
## Производительность солнечного коллектора 20 трубок (2,63 м<sup>2</sup>)

- поправочный коэффициент -15%, кВт\*ч/день



количество трубок	наклон панели	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	В среднем по году
20 (2,63 м <sup>2</sup> )	41.0°	2,25	4,24	6,60	8,69	9,48	10,12	9,93	8,14	5,97	3,65	2,59	6,12
	71.0°	3,20	5,61	8,00	9,52	9,66	9,99	9,95	8,63	6,91	4,65	3,60	6,86





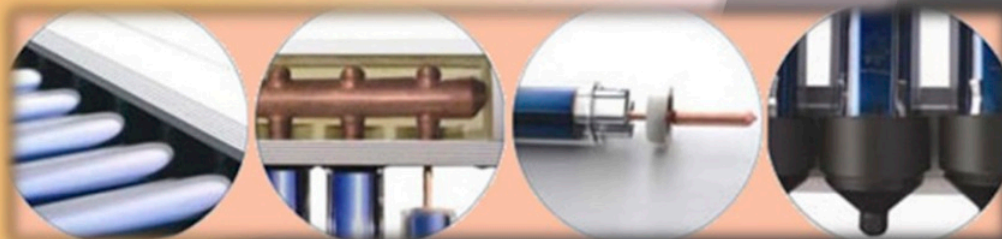
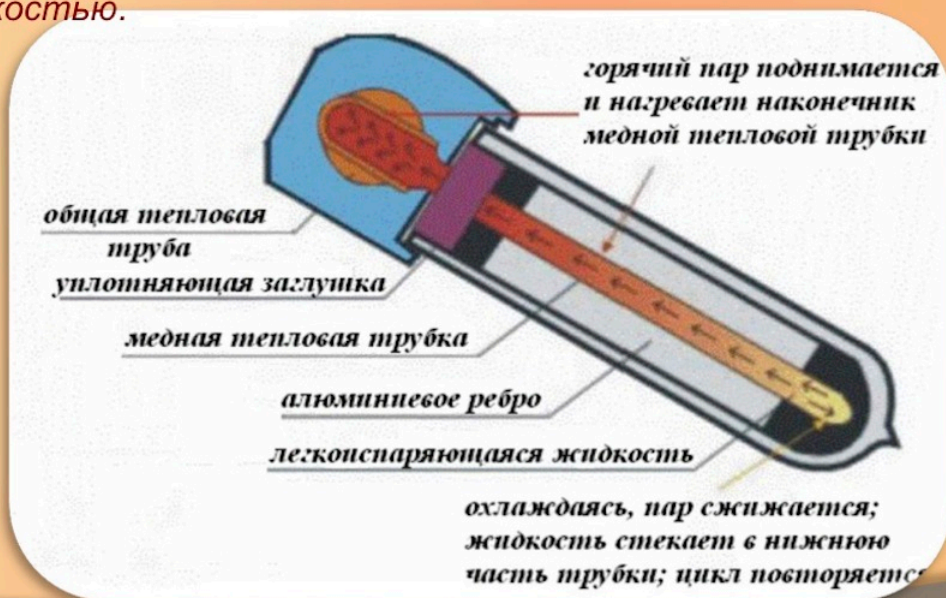
# Вакуумный солнечный коллектор – система, применяющаяся для преобразования энергии солнца в тепловую энергию.

## Конструкция вакуумной трубки

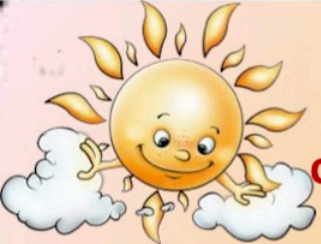
схожа со стеклянной колбой термоса (в термосифонных системах в вакуумной трубке находится вода). Боросиликатное стекло, трехслойное абсорбирующее покрытие.



В круглогодичных системах внутри вакуумной трубки медный нагревательный элемент с запаянной внутри легко кипящей жидкостью.







## Вакуумные солнечные системы классифицируются

по критериям:

### по назначению

- системы горячего водоснабжения (ГВС);
- системы отопления;
- комбинированные системы;

### по виду теплоносителя

- жидкостные;
- воздушные;

### по продолжительности работы

- круглогодичные;
- сезонные;

### по техническому решению схемы

- одноконтурные;
- двухконтурные;
- многоконтурные.

*Солнечный коллектор не является полной заменой традиционно применяемым системам отопления, используется для предварительного нагрева теплоносителя в системе отопления.*

## Обобщенное соотношение эффективной площади коллектора и потребности в горячей воде для различных нужд

1 м<sup>2</sup> эффективной площади коллектора:

- 50-70 л горячей воды в сутки (средняя потребность 1 человека);
- 1-2 м<sup>2</sup> воды в бассейне ;
- 5-10 м<sup>2</sup> отапливаемой площади;
- до 20 л объем бака-аккумулятора.

*Объем бака солнечного водонагревателя, должен в 1,5-3 раза превышать среднесуточный расход горячей воды.*

*На каждый 1 кв.м. эффективной площади коллектора должно приходиться не менее 20 литров объема водонагревателей (на каждую трубку 3 литра).*

*Чтобы обеспечить экономичную работу установки для поддержки отопления, площадь коллектора должна максимум в 2-3 раза превышать площадь, требуемую для приготовления горячей воды.*





# Вакуумные солнечные коллекторы

Существующие на сегодня модели гелиосистем позволяют подобрать оптимальный вариант для эксплуатации в разных регионах и в соответствии с разными условиями проживания и назначения.

## Сезонные (дачные)

бак и коллектор на улице, представляют собой единую емкость (термосифонные системы без давления, где трубки заполнены водой)

## Круглогодичные

в вакуумных трубках установлены медные тепловые вставки; нет опасности размораживания самих колб

## Сплит-системы

бак находится в помещении, коллекторы – на улице, в вакуумных трубках медные тепловые вставки

## Компактные солнечные

водонагреватели **под давлением** используются вакуумные трубки, как в сплит-системах: с медными тепловыми вставками

для гвс и предварительного нагрева отопления (с теплообменниками)

для горячего водоснабжения (без теплообменника)

## Схема солнечного коллектора (сплит-системы)

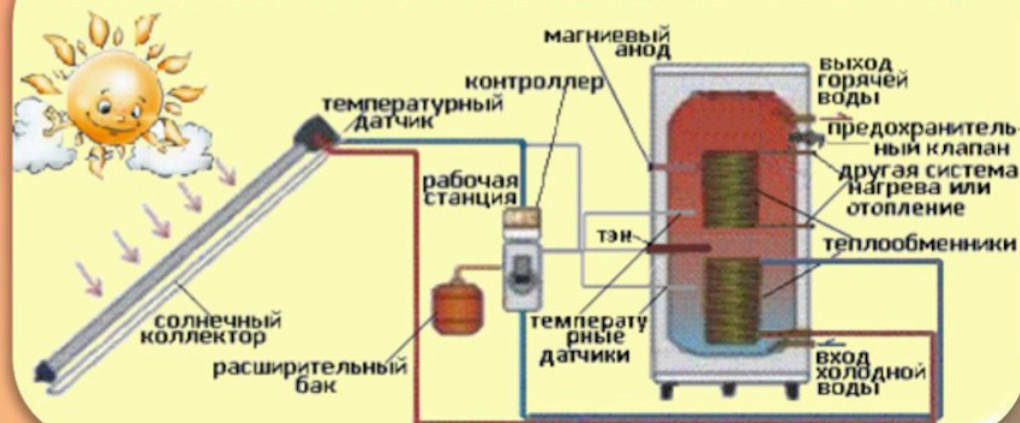


Схема компактного солнечного водонагревателя под давлением

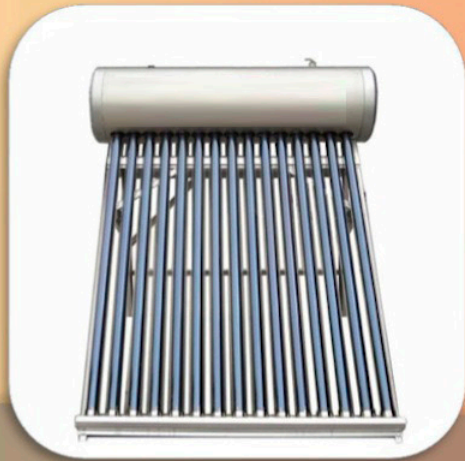
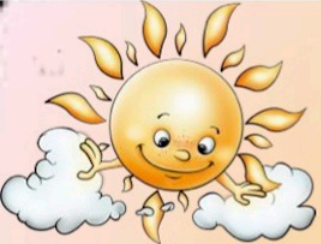


Схема солнечного водонагревателя без давления (термосифонная система)





## Использование солнечных установок в режиме ГВС

### Эффективное использование солнечных установок круглогодично для ГВС

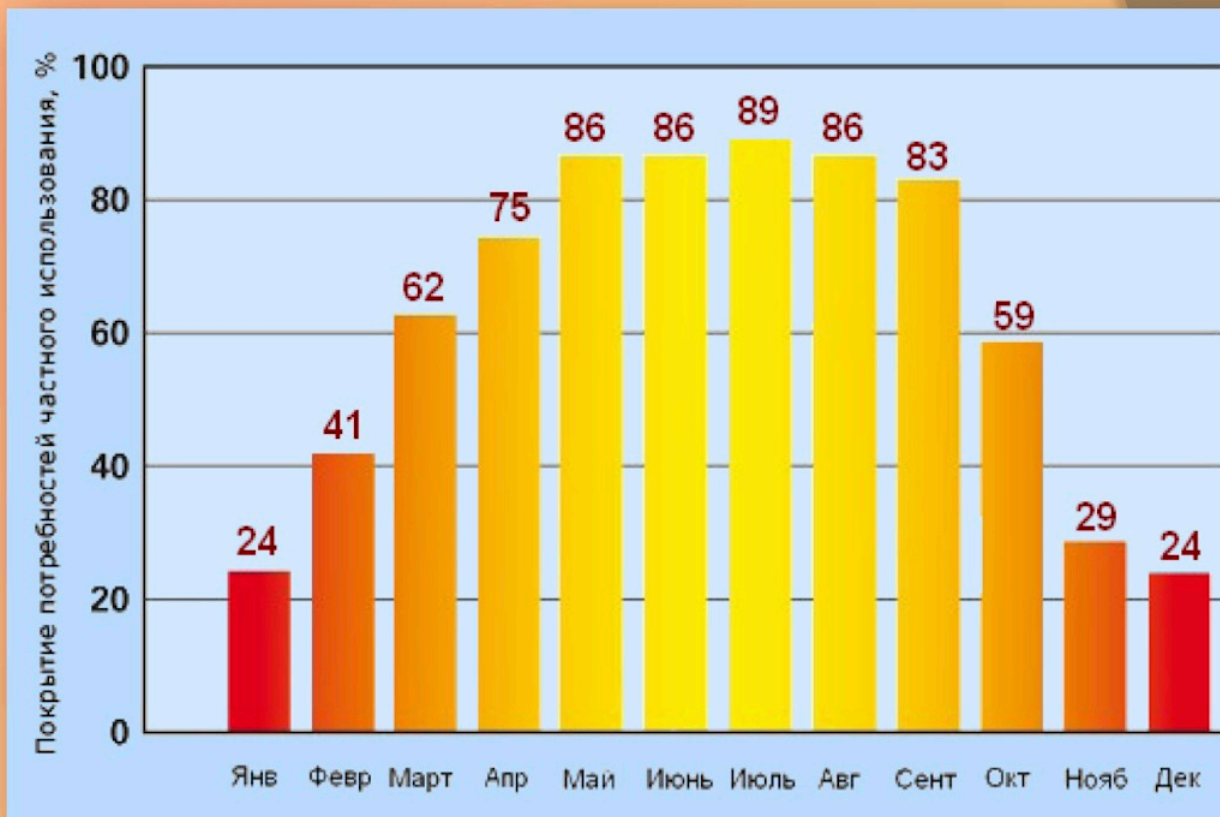
рекомендовано повсеместно  
южнее  $60^\circ$  с. ш. как в европейской,  
так и в азиатской части России.

### Объем и тепловая нагрузка ГВС

унифицирована СНиПами и определяется  
в расчете на одного человека (50-70 л).  
Рекомендуемая площадь СК на одного  
человека составляет 1,0–1,5 м<sup>2</sup>.

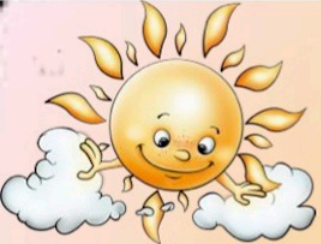
*Применение солнечных установок для  
сезонного ГВС нецелесообразно там, где  
неотопительный период составляет  
менее 5 месяцев. Рекомендуемая площадь  
СК в данном режиме составляет 1 м<sup>2</sup> на  
одного человека.*

### Покрытие потребностей в ГВС за счет солнечной энергии



*ВСН 52–86 «Установки солнечного горячего  
водоснабжения. Нормы проектирования»*



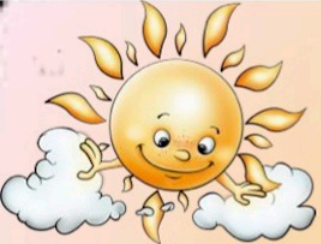


## Область применения солнечных коллекторов



- производственные комплексы любого направления и масштаба,
  - дома, коттеджи, дачи,
  - сельскохозяйственные предприятия,
  - учреждения здравоохранения: больницы, поликлиники, санатории, профилактории, центры здоровья и др.,
  - гостинично-туристические комплексы,
  - спортивно-оздоровительные комплексы:
    - бассейны открытые и закрытые, стадионы, туристические базы, зоны отдыха,
  - детские учреждения: детские сады, школы, центры детского творчества, летние лагеря и др.,
  - торгово-развлекательные комплексы, небольшие автономные магазины,
  - рестораны, кафе, столовые и другие пункты общественного питания,
  - мобильные социально ориентированные пункты,
  - офисы,
  - объекты железнодорожного и автомобильного транспорта, портов, МЧС и пр.,
  - автомойки, автозаправочные станции, теплицы и еще многие разнообразные объекты
- **практически везде, где есть холодная вода и дневной свет.**



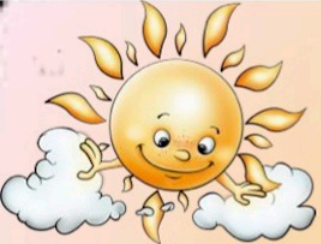


## Солнечные водонагреватели позволяют решить целый ряд вопросов:

- ⦿ автономное горячее водоснабжение (круглогодичное или сезонное);
- ⦿ поддержка полного или дежурного отопления для помещений любой площади;
- ⦿ оптимизация существующих систем горячего водоснабжения и отопления;
- ⦿ подогрев воды в закрытых или открытых бассейнах;
- ⦿ обогрев теплиц;
- ⦿ использование горячей воды в технологических целях.





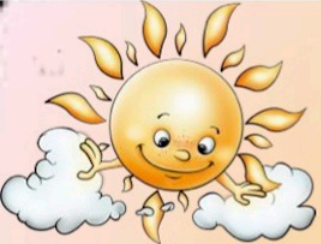


## Преимущества солнечных установок:

- **Уменьшение затрат** на обогрев здания и на горячую воду (по тарифам):  
затраты на нагрев горячей воды **-60%**,  
затраты на отопление **-30%** в год!
- **Автономность** источника тепловой энергии.
- **Оптимизация и уменьшение эксплуатационных затрат** также при отоплении и гвс зданий и в случае перебоев в электро- и газоснабжении.
- **Увеличение срока службы основной** или вспомогательной отопительной **системы**: уже имеющегося бойлера или газового котла - от 2 раз, т.к. дает возможность до 97% уменьшить его нагрузку на существующую систему;
- **Возможность интегрирования в существующую систему** теплоснабжения и горячего водоснабжения.
- **Сохранение природы и экологии** в целом, **защита здоровья людей** за счет отсутствия загрязнения окружающей среды. К 2030 г. солнечные электростанции позволят снизить ежегодный уровень выбросов CO<sub>2</sub> в мире на 1,6 млрд. тонн, что эквивалентно выбросам 450 тепловых электростанций (к 2011 г. – около 0,2 млрд. тонн ежегодно);







## Преимущества использования вакуумного солнечного коллектора:

- Каждый солнечный луч используется в гелиосистеме оптимально.
- Возможность эксплуатации в любое время года; высокая производительность даже в осенне-зимний сезон.
- Возможность работы в регионах с умеренным климатом, в том числе в зимний период, при низких температурах.
- Достаточно высока эффективность при низкой интенсивности солнечного излучения, а также при диффузионном излучении (отсутствии прямых солнечных лучей).
- **Повышенная надежность:** контактирующие с теплоносителем детали – из меди, вакуумные трубки - из сверхпрочного боросиликатного стекла, выдерживают град до 30 мм. Вакуумные коллекторы не имеют парусность, работают в регионах с суровым климатом, где шквальные ветра и ураганы.
- После обледенения, покрытия снегом или инеем система быстро выходит на рабочий режим.
- Обеззараживание подогреваемой воды.
- Простота монтажа и удобство эксплуатации.
- Определённая эстетическая и архитектурная свобода при установке.
- Повреждение одной или нескольких вакуумных труб не приводит к неисправности всей системы. Демонтаж при этом не требуется (замена трубок производится на месте).
- Удобство транспортировки и монтажа.