

Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

Факультет биотехнологии и промышленной экологии

Кафедра промышленной экологии

**Доклад на  
тему:  
Солнечные  
коллекторы**



Подготовила: студентка

группы МЭ-21

Букреева Светлана Сергеевна

# Определение солнечных коллекторов и их применение

## Солнечный коллектор -

устройство для сбора тепловой энергии Солнца (гелиоустановка), переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением, преобразующее её в тепловую энергию теплоносителя.

В отличие от солнечных батарей, производящих непосредственно электричество, солнечный коллектор производит нагрев материала-теплоносителя (вода).

*Обычно применяются для нужд горячего водоснабжения и отопления помещений.*



# Применение солнечных коллекторов

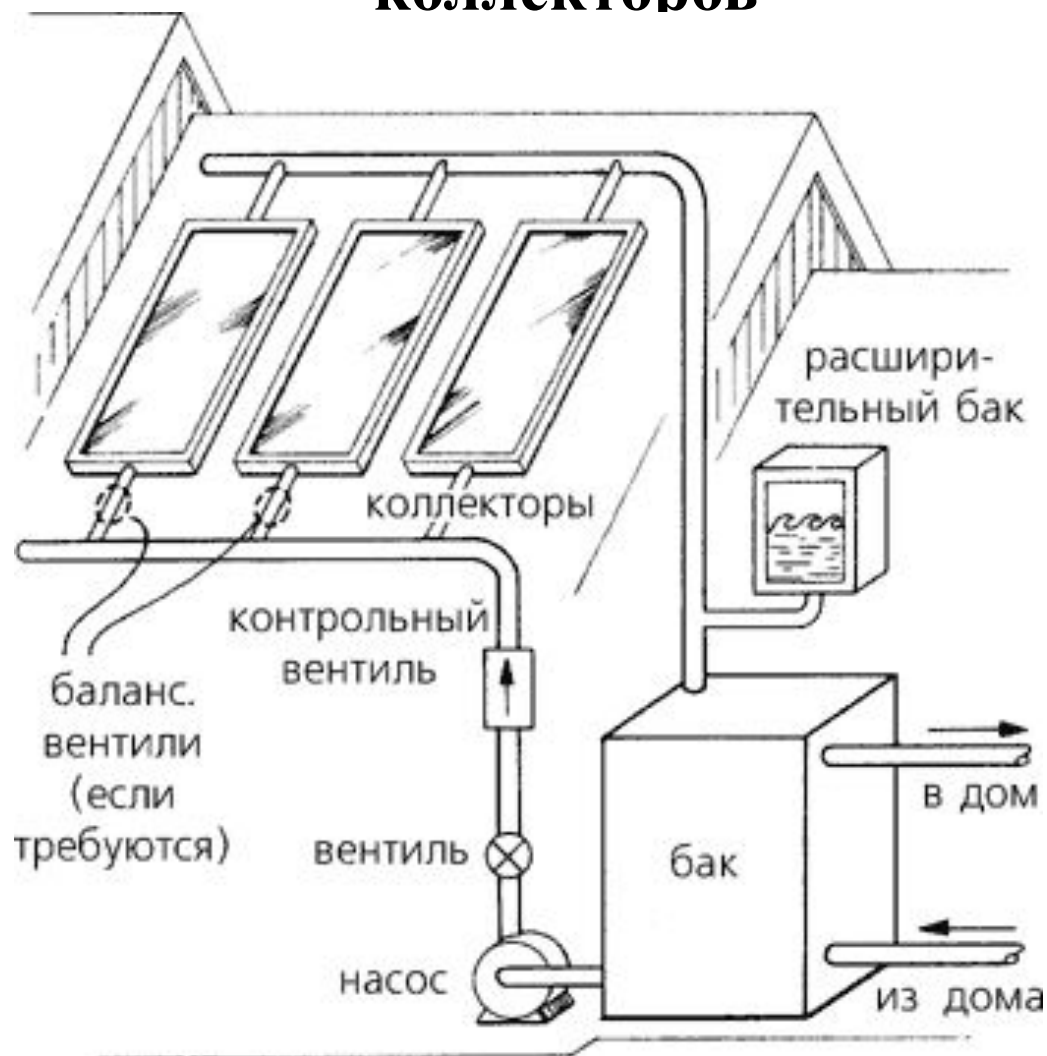
- Наибольшее количество производственных процессов, в которых используется тёплая и горячая вода (30—90 °С), проходят **в пищевой и текстильной промышленности**, которые таким образом имеют самый высокий потенциал для использования солнечных коллекторов;
- для отопления промышленных и бытовых помещений;
- для горячего водоснабжения производственных процессов и бытовых нужд;
- для опреснения морской воды. По оценкам Германского аэрокосмического центра (DLR) к 2030 году себестоимость опреснённой воды снизится до 40 евроцентов за кубический метр воды.

В Европе в 2000 году общая площадь солнечных коллекторов составляла 14,89 млн м<sup>2</sup>, а во всём мире — 71,341 млн м<sup>2</sup>.

# Использование солнечных коллекторов в России и в мире

Россия - 0,2 м<sup>2</sup>/1000 чел.,  
Германия - 140 м<sup>2</sup>/1000 чел.,  
Австрия - 450 м<sup>2</sup>/1000 чел.,  
Кипр - 800 м<sup>2</sup>/1000 чел.

# Принцип работы бытовой системы солнечных коллекторов

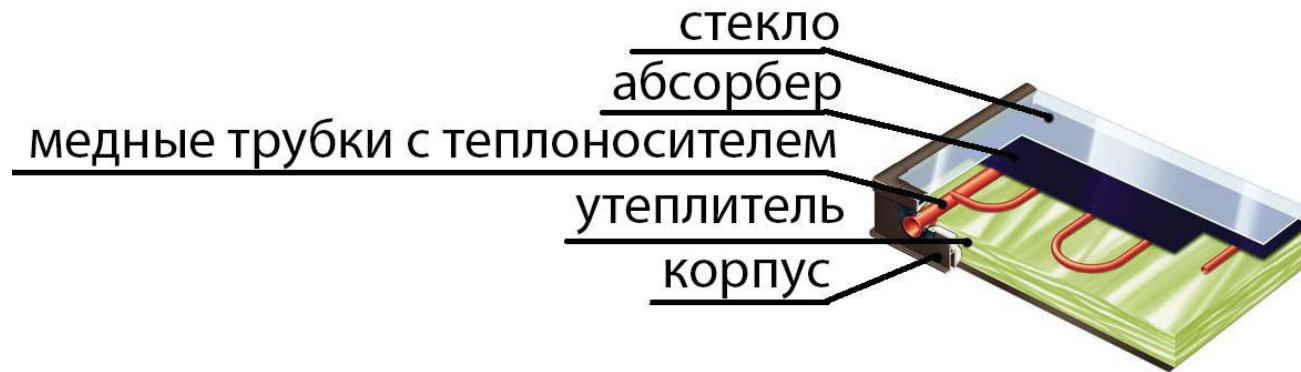


Простейшая схема устройства бытовой системы солнечных коллекторов

# Виды солнечных коллекторов

## 1. Плоский солнечный коллектор

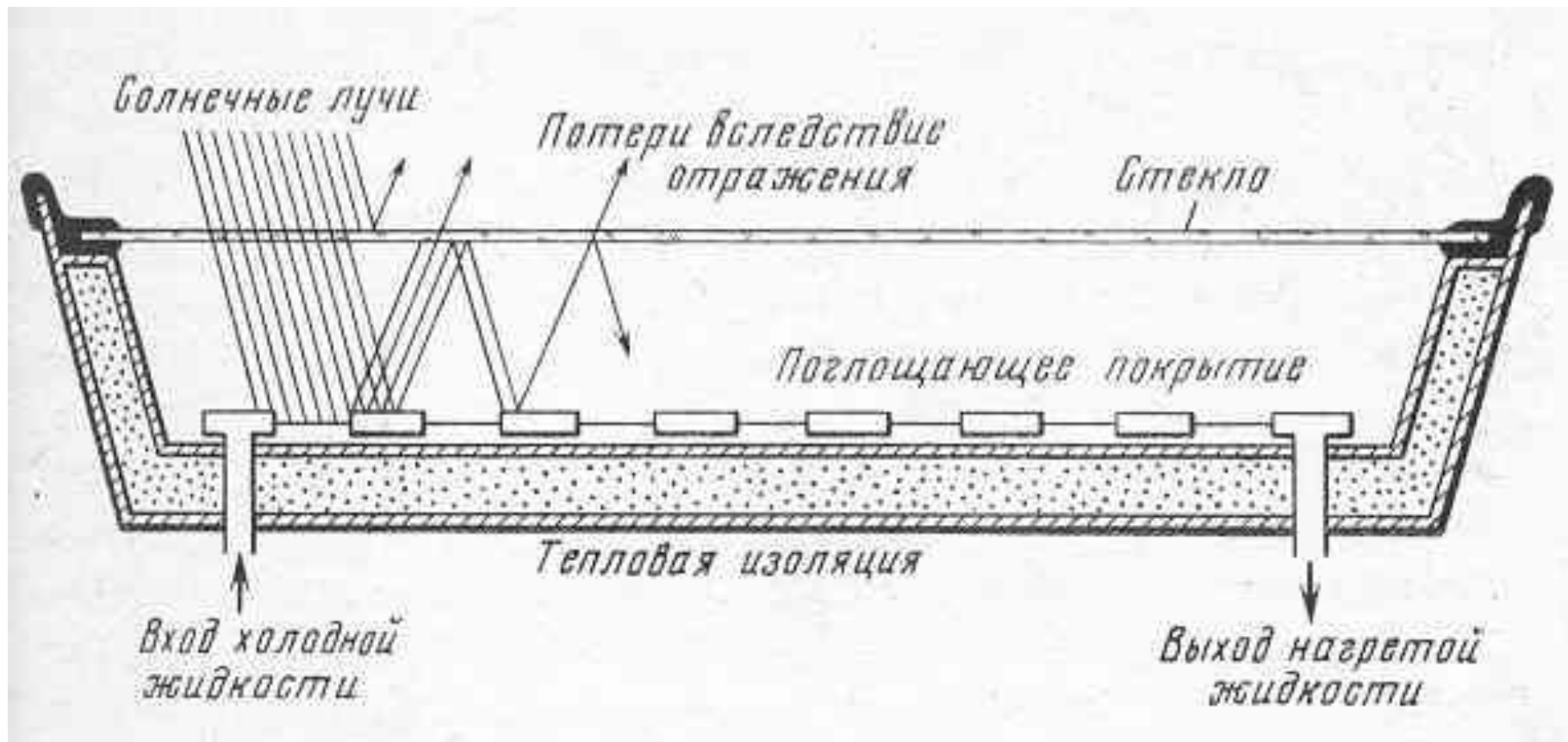
**Плоский коллектор** - самый распространенный вид солнечных коллекторов, используемых в бытовых водонагревательных и отопительных системах.



Плоский коллектор представляет собой теплоизолированную остекленную панель, в которую помещена пластина поглотителя. Пластина поглотителя изготовлена из металла, хорошо проводящего тепло (чаще всего меди или алюминия). Чаще всего используют медь, т.к. она лучше проводит тепло и меньше подвержена коррозии, чем алюминий. Пластина поглотителя обработана специальным *высокоселективным покрытием*, которое лучше удерживает поглощенный солнечный свет.

Благодаря остеклению (в плоских коллекторах обычно используется матовое, пропускающее только свет, стекло с низким содержанием железа) снижаются потери тепла. Дно и боковые стенки коллектора покрывают теплоизолирующим материалом, что еще больше сокращает тепловые потери.

# Схема принципа действия плоского солнечного коллектора



## 2. Вакуумные солнечные коллекторы

Главным отличием вакуумных нагревателей от других конструкций солнечных коллекторов – это наличие на базовой панели закрепленных стеклянных трубок. В качестве материала применяется боросиликатное стекло, характеризующееся повышенной прочностью и сохраняющее оптические свойства на протяжении длительного периода. Для покрытия применяется специальное вещество, которое обеспечивает притяжение солнечных лучей. Внутри большей трубки расположено меньшее по диаметру изделие (трубка), пространство между ними заполнено вакуумом.



**Именно вакуумная прослойка способствует сохранению тепловой энергии, повышая КПД трубчатого коллектора по сравнению с плоскими моделями на 30% в условиях слабой освещенности. Также вакуумный элемент дает возможность подогревать жидкость при минусовой температуре окружающей среды.**



# Принцип работы вакуумных коллекторов

Принцип работы вакуумных коллекторов иной. Объясняется это прежде всего разницей в конструкции. Главным рабочим элементом в вакуумных моделях является не пластина абсорбера, а система вакуумированных трубок и теплосборник. Причем вариантов конструкций таких трубок несколько.

Тем не менее, несмотря на конструктивные различия, общая схема действия таких трубок фактически одинакова. Стеклопленочная поверхность поглощает максимум солнечных лучей благодаря специальному высокоселективному покрытию. Энергия солнца нагревает внутренний теплоноситель, а вакуумная прослойка ликвидирует теплопотери, так как вакуум – лучший изолятор. Через теплосборник аккумулированное тепло поступает далее в систему и используется для нагрева воды в баке-накопителе.

В целом коллектор этого типа обеспечивает более высокую производительность по сравнению с плоским аналогом.

# Элементы вакуумной трубки в разрезе



# Преимущества и недостатки плоских и вакуумных коллекторов

## Вакуумные трубчатые

Низкие теплопотери

Работоспособность в холодное время года до  $-30^{\circ}\text{C}$

Длительный период работы в течение суток

Отличное соотношение цена/производительность для умеренных широт и холодного климата

Удобство монтажа

Неспособность самоочистки от снега

Относительно высокая начальная стоимость проекта

Рабочий угол наклона не менее  $20^{\circ}$

Способность генерировать высокие температуры теплоносителя

## Плоские высокоселективные

Высокие теплопотери

Низкая работоспособность в холодное время года

Высокая производительность летом

Отличное соотношение цена/производительность для южных широт и теплого климата

Сложность монтажа, связанная с необходимостью подъема на кровлю собранного коллектора

Способность очищаться от снега и инея

Меньшая начальная стоимость

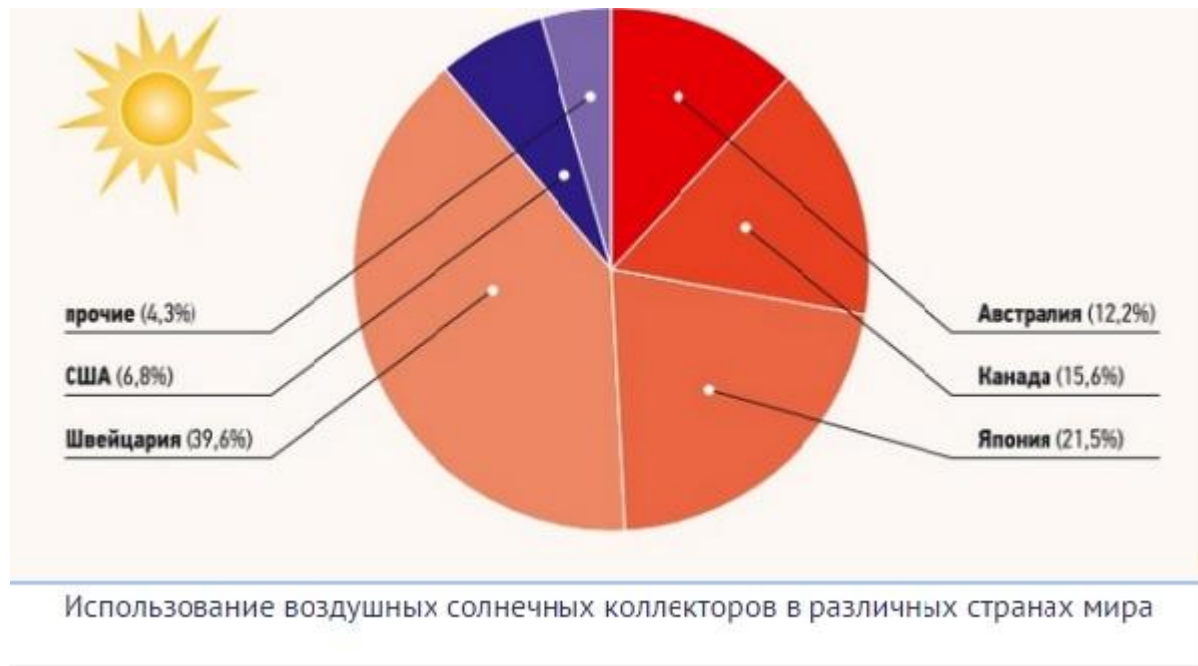
Возможность установки под любым углом

Не способен генерировать высокие температуры теплоносителя

### 3. Солнечный воздушный коллектор

Воздух не сможет передать такое количество энергии, как вода, но конструкции воздушных коллекторов гораздо проще и безопаснее.

Воздушные солнечные коллекторы широко применяются в системах воздушного отопления жилых зданий. В каких именно странах воздушные гелиоустановки имеют большее распространение, можно увидеть по следующей диаграмме.



# Схема работы солнечного воздушного коллектора

