

Федеральная служба по гидрометеорологии  
и мониторингу окружающей среды



**ГЛАВНАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ  
ОБСЕРВАТОРИЯ  
им. А. И. ВОЕЙКОВА**

*Год основания 1849*



**Возможность использования  
энергии солнца  
в центральных районах  
Европейской территории РФ**

*к.г.н. И.Н.Шанина, к.г.н. В.В.Стадник  
ФГБУ «Главная геофизическая обсерватория  
им.А.И.Воейкова»*

Казань

2012

# Ресурсы возобновляемых источников

ГЛАВНАЯ  
ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ  
ОБСЕРВАТОРИЯ  
им. А.И.ВОЕЙКОВА



## энергии России (ТВт·ч/год)

Вид источника энергии	Теоретический потенциал	Технический потенциал	Экономический потенциал
Солнечная энергия	18700000	18720	102
Энергия ветра	212000	16280	81
Малая гидроэнергетика	2930	1017	529
Энергия биомассы	81400	431	285
Геотермальная энергия	180	20	936
<b>Итого по ВИЭ</b>	<b>18996510</b>	<b>36468</b>	<b>1933</b>



- **Расширение использования возобновляемых источников энергии, как основное направление при создании инновационного и эффективного энергетического сектора страны, определено Энергетической стратегией России на период до 2030 года.**

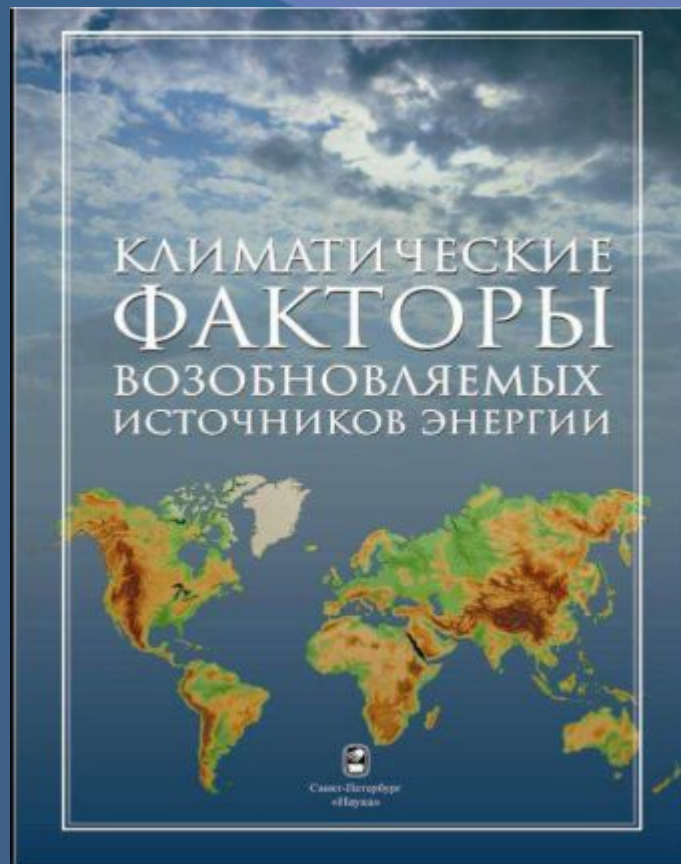


# Стратегической целью использования ВИЭ в России является:

- Создание независимых энергопроизводителей,
- Снижение вредных выбросов в городах и поселках со сложной экологической обстановкой,
- Обеспечение устойчивого тепло- и электроснабжения в регионах децентрализованного энергоснабжения,
- Создание дополнительных рабочих мест при реализации проектов по возобновляемой энергетике



**Изучение метеорологических аспектов использования солнечной радиации и ветра, как основных возобновляемых источников энергии, является важнейшим направлением исследованием Главной геофизической обсерватории им.А.И.Воейкова, являющейся ведущей научной организацией РФ по методическому руководству государственной сетью наблюдений за климатом, а также Мировым Центром данных по солнечной радиации.**



Оценки климатического ресурсного потенциала и климатическое обоснование перспектив развития ВИЭ в России изложены в монографии



Климатические ресурсы солнечной и ветровой энергии представлены в картографическом виде в «Атласе солнечного и ветрового климатов России»



# Развитие солнечной энергетики



Неисчерпаемость солнечной энергии, ее огромное количество, во много раз превосходящее прогнозируемые потребности человечества в энергии, а также экологическая чистота ставят использование солнечной энергии в будущем на одно из первых мест в ряду возобновляемых источников



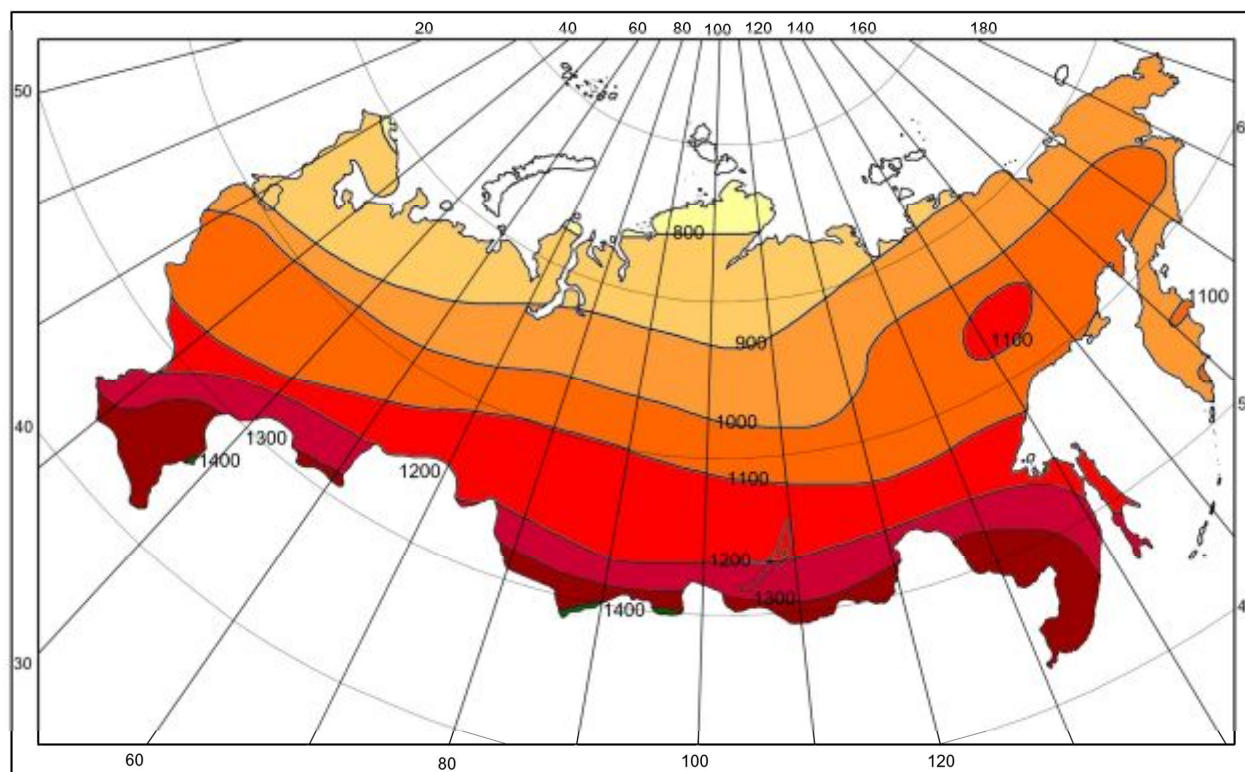
# Солнечная энергия, поступающая на земную поверхность за год, кВт·ч/м<sup>2</sup>

ГЛАВНАЯ  
СТАЦИОНАРНАЯ  
ОБСЕРВАТОРИЯ  
ИМ. А.И.ВОЕЙКОВА



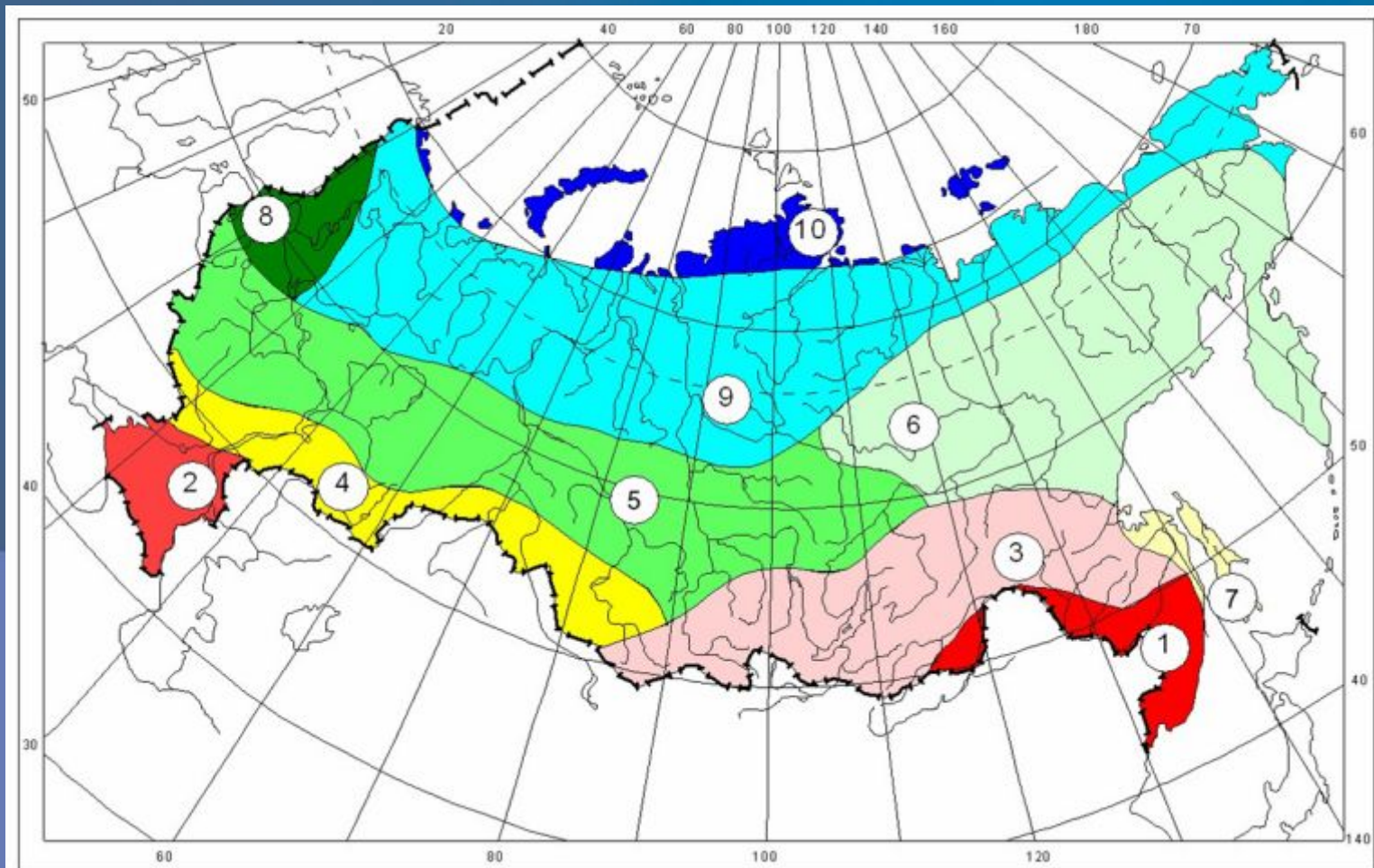
(природный солнечный потенциал)

*Суммарная солнечная радиация, поступающая на горизонтальную поверхность (кВтч/кв.м.).Год.*



# РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ РОССИИ ПО ПРИРОДНОМУ ГЕЛИОПОТЕНЦИАЛУ

**1,2–районы наиболее перспективные для развития гелиоэнергетики;  
3,4 – перспективные; 5,6,7 – менее перспективные;  
8,9- мало перспективные; 10 – не перспективные**

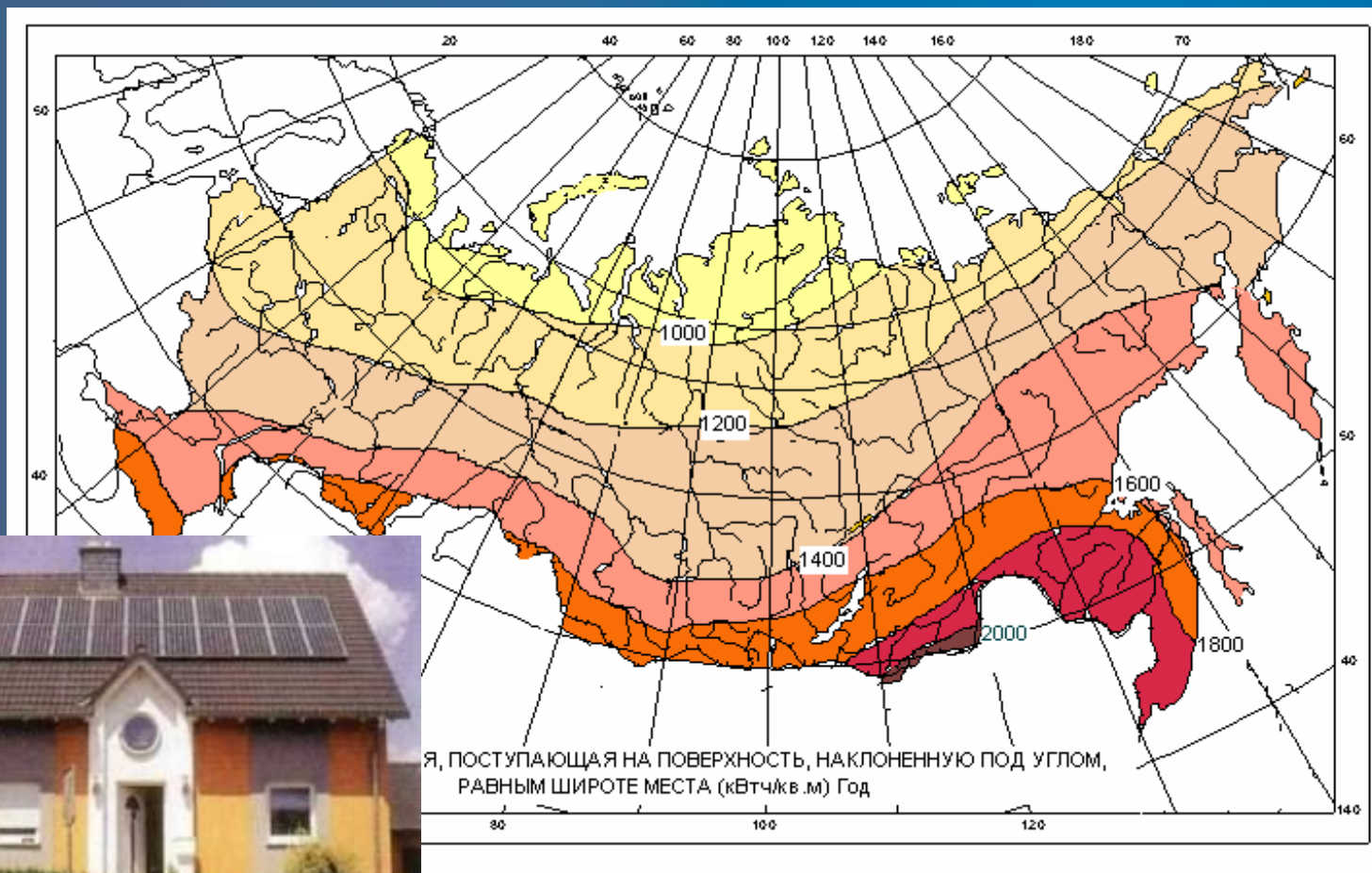


# Солнечная энергия, поступающая на наклонную поверхность гелиоприемника за год, кВт·ч/м<sup>2</sup>

ГЛАВНАЯ  
ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ  
ОБСЕРВАТОРИЯ  
им. Д.И.ВОЕЙКОВА



(ресурсы, потенциально доступные для использования)

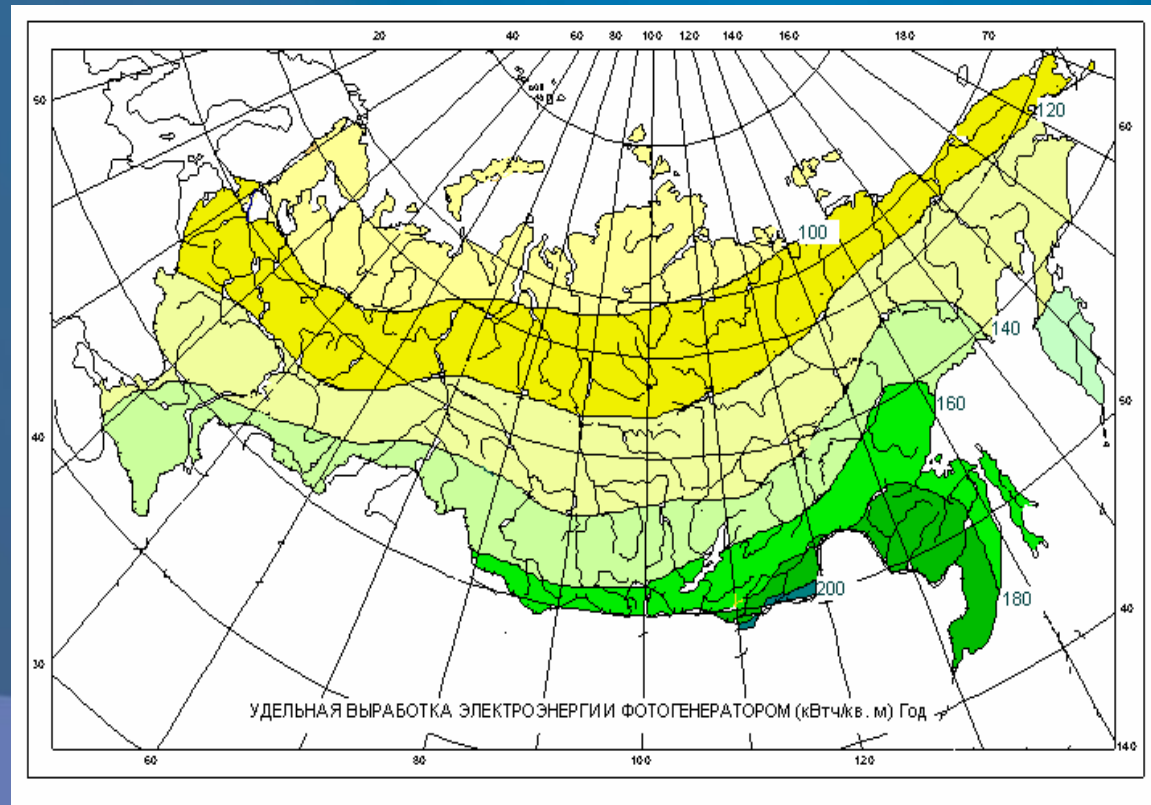


# Удельная выработка электрической энергии фотоэлектрической батареей

ГЛАВНАЯ  
ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ  
ОБСЕРВАТОРИЯ  
ИМ. А.П.ВОЕЙКОВА



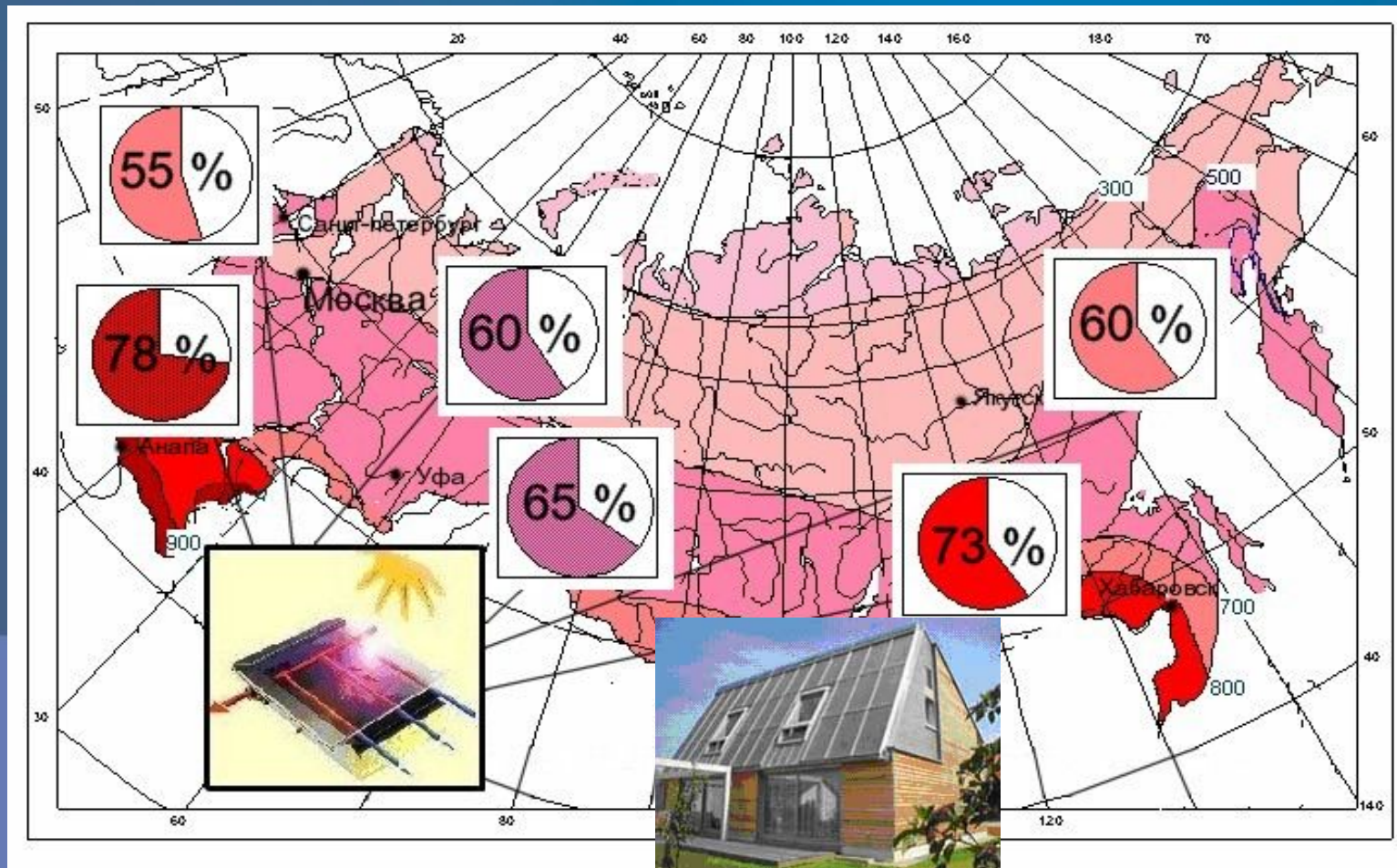
(КПД 15%) за год, кВт·ч/м<sup>2</sup>  
(технические гелиоресурсы)



Стоимость электрической энергии, выработанной СЭС,  
0,29-0,15 €/кВт·ч;  
к 2020 году 0,07-0,17 €/кВт·ч; к 2030 году 0.04 €/кВт·ч

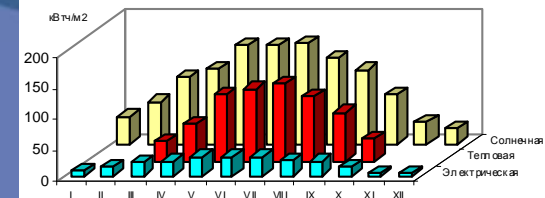
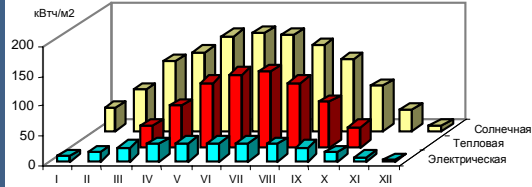


# Удельная выработка тепловой энергии солнечным коллектором за год, кВт·ч/м<sup>2</sup>. Коэффициент замещения нагрузки горячего водоснабжения за счет солнечной энергии, %



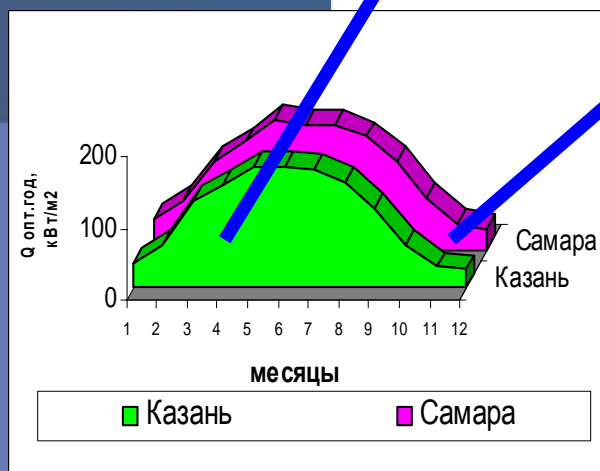
Коэффициент замещения - доля солнечной радиации в покрытии тепловой нагрузки

# Гелиоэнергетические ресурсы Центральных областей России, кВт ч/м<sup>2</sup>

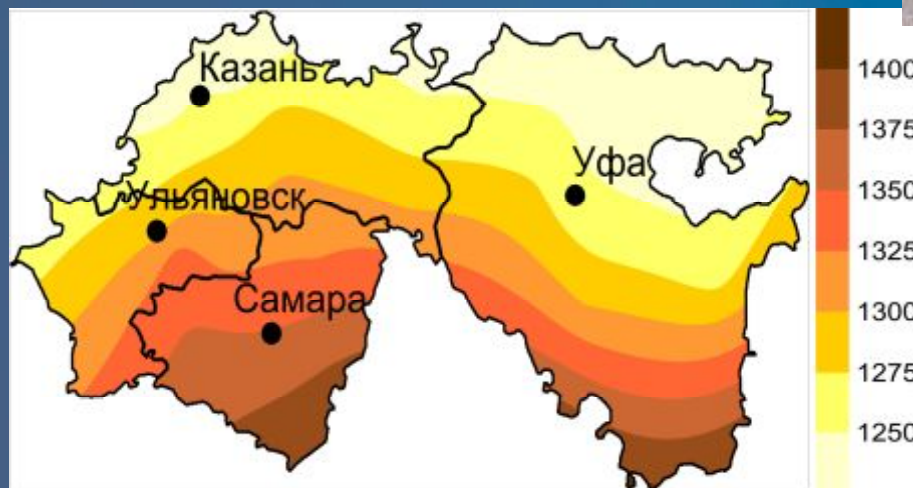




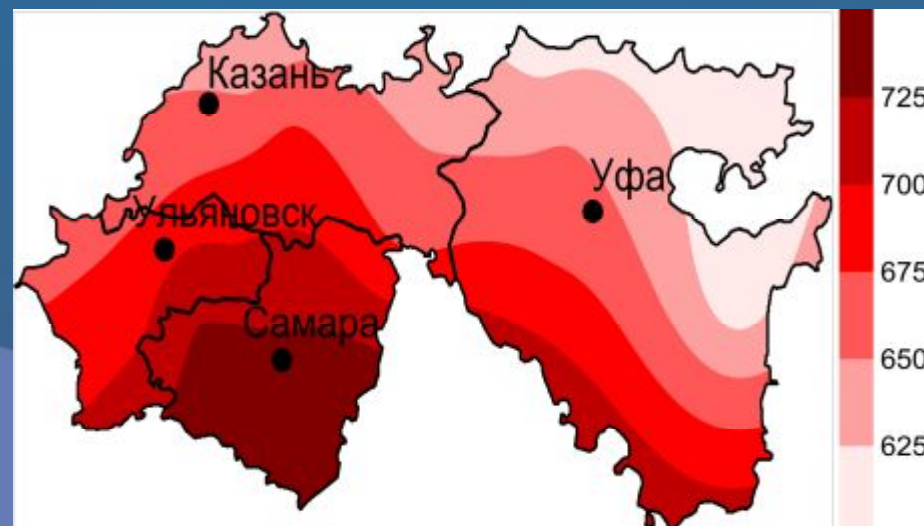
# ГЕЛИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ, кВт·ч/кв.м Год



Годовой приход суммарной радиации на гелиоприемник с оптимальным углом наклона  $41^\circ$



Годовая выработка тепловой энергии плоским солнечным коллектором, (неподвижная поверхность с оптимальным для года углом наклона  $41^\circ$ ), кВт · ч/м<sup>2</sup>



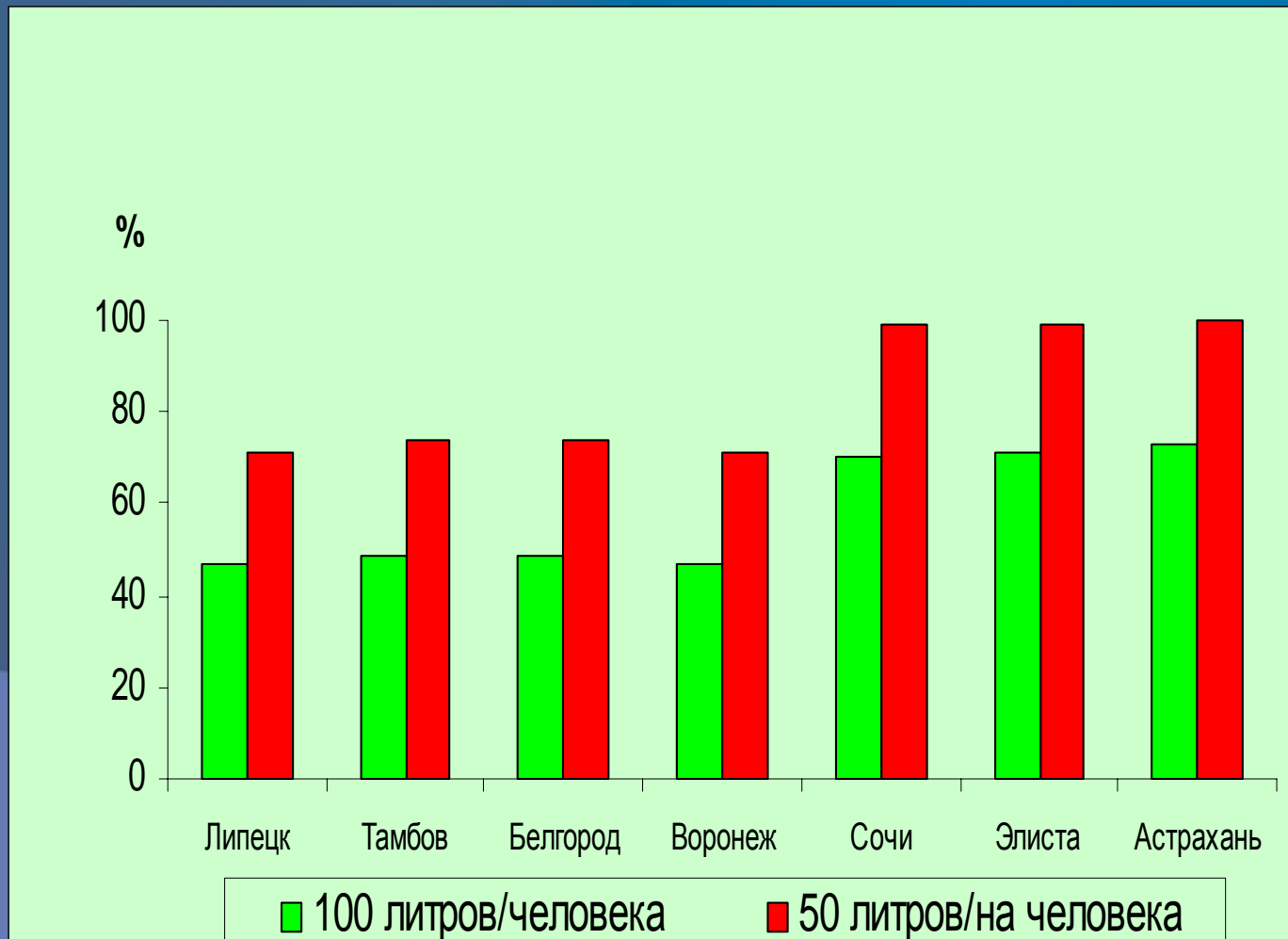


# Коэффициент замещения нагрузки горячего водоснабжения за счет энергии солнца

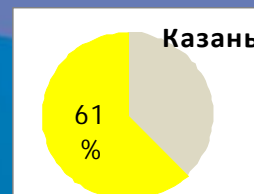
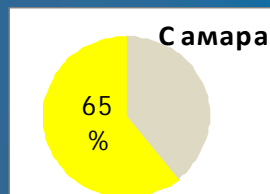
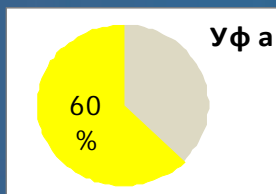
ГЛАВНАЯ  
ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ  
ОБСЕРВАТОРИЯ  
ИМ. А.И.ВОЕЙКОВА



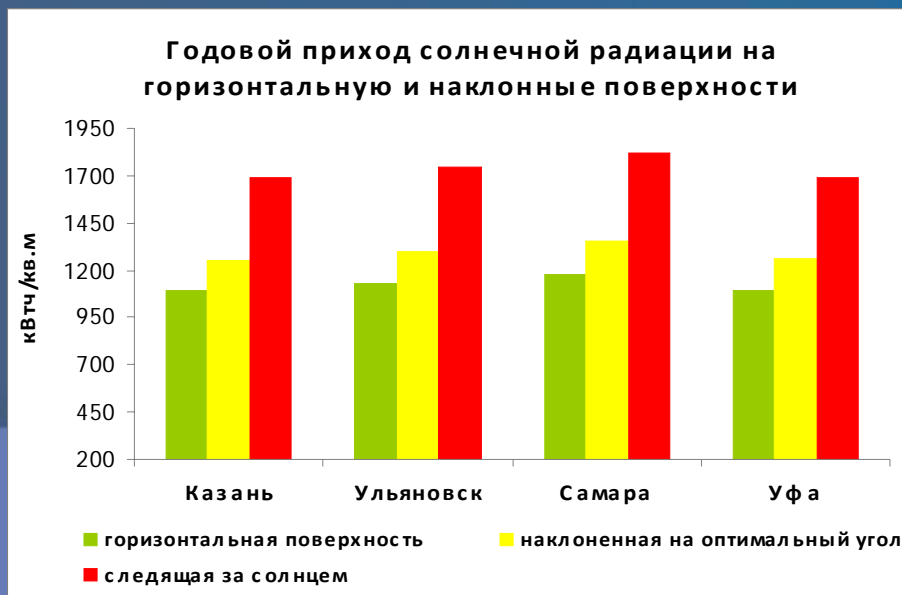
Площадь коллектора 6 кв.м (Т воды 60 °С)



# Применение солнечных коллекторов



*Коэффициент замещения нагрузки горячего водоснабжения за счет солнца*





# Примеры использования солнечных установок

# Солнечная система горячего водоснабжения с вакуумными коллекторами



**Расположение:** Московская область

**Дата установки:** 2009

**Общая оценка:** отлично.

**Потребители:** баня, бассейн

Система состоит из 3 солнечных коллекторов по 15 вакуумных трубок каждый, которые установлены на крыше бани, бака с двумя теплообменниками объемом 300 л, системы управления, насосной группы и т.п.

Система обеспечивает горячей водой баню. Ориентация коллекторов на юго-запад. Летом излишки тепла нагревают воду в бассейне. Без отвода тепла летом вода в баке закипает за 2-3 часа при погоде с переменной облачностью.





## Солнечная система горячего водоснабжения с вакуумными коллекторами

**Расположение:** Курганская область

**Дата установки:** 2009

**Общая оценка:** отлично.

**Потребители:** жилой дом

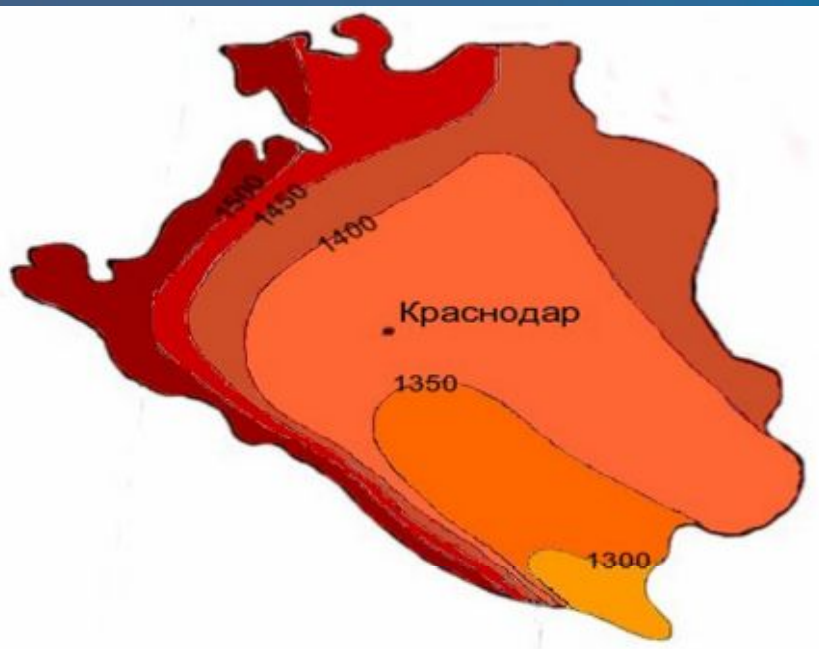


Система состоит из 3 солнечных коллекторов по 12 вакуумных трубок каждый, которые установлены на крыше дома, бака с двумя теплообменниками объемом 300 л, с Системы управления, насосной группы и т.п.

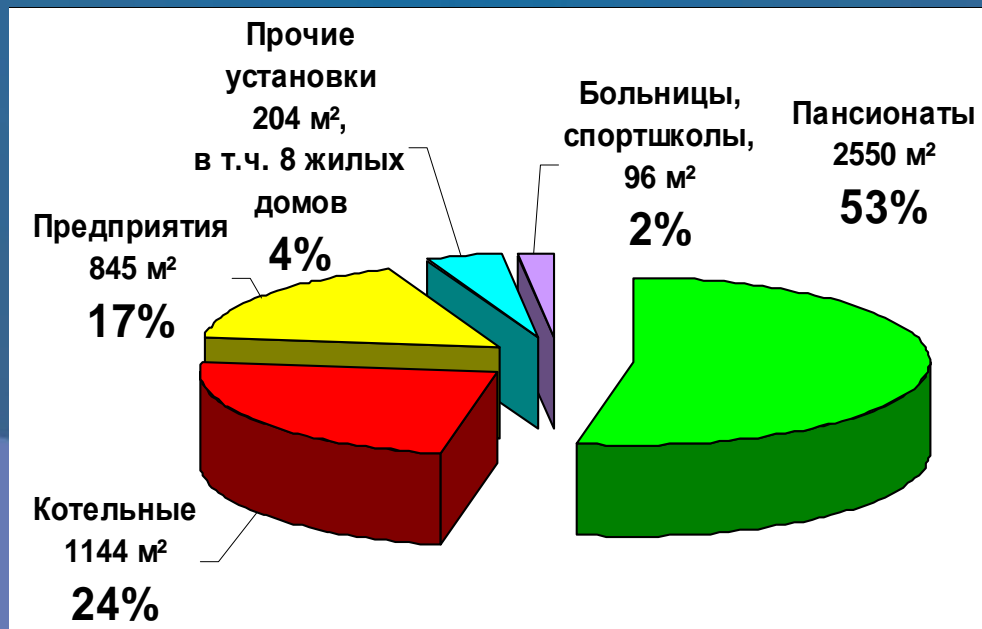
- Система обеспечивает горячей водой жилой дом. Зимой температура воды в баке при умеренном расходе была около 35°C



## Потенциальные солнечные ресурсы Краснодарского края кВтч/кв.м (солнечная радиация, поступающая на наклонную поверхность гелиоприемника),



**Структура использования  
гелиоустановок в  
Краснодарском крае  
(102 установки с площадью  
солнечных коллекторов 5 000 кв.м)**



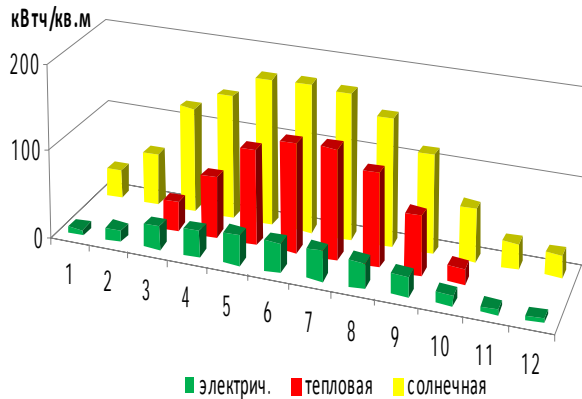
# Применение солнечных батарей



В Казани на площади Свободы установлен дорожный знак «Пешеходный переход» на солнечной батарее. Днем солнечная батарея накапливает электроэнергию, а ночью отдает для питания светодиодов дорожного знака. Знак работает круглосуточно

Солнечная, тепловая и электрическая энергия.

КАЗАНЬ

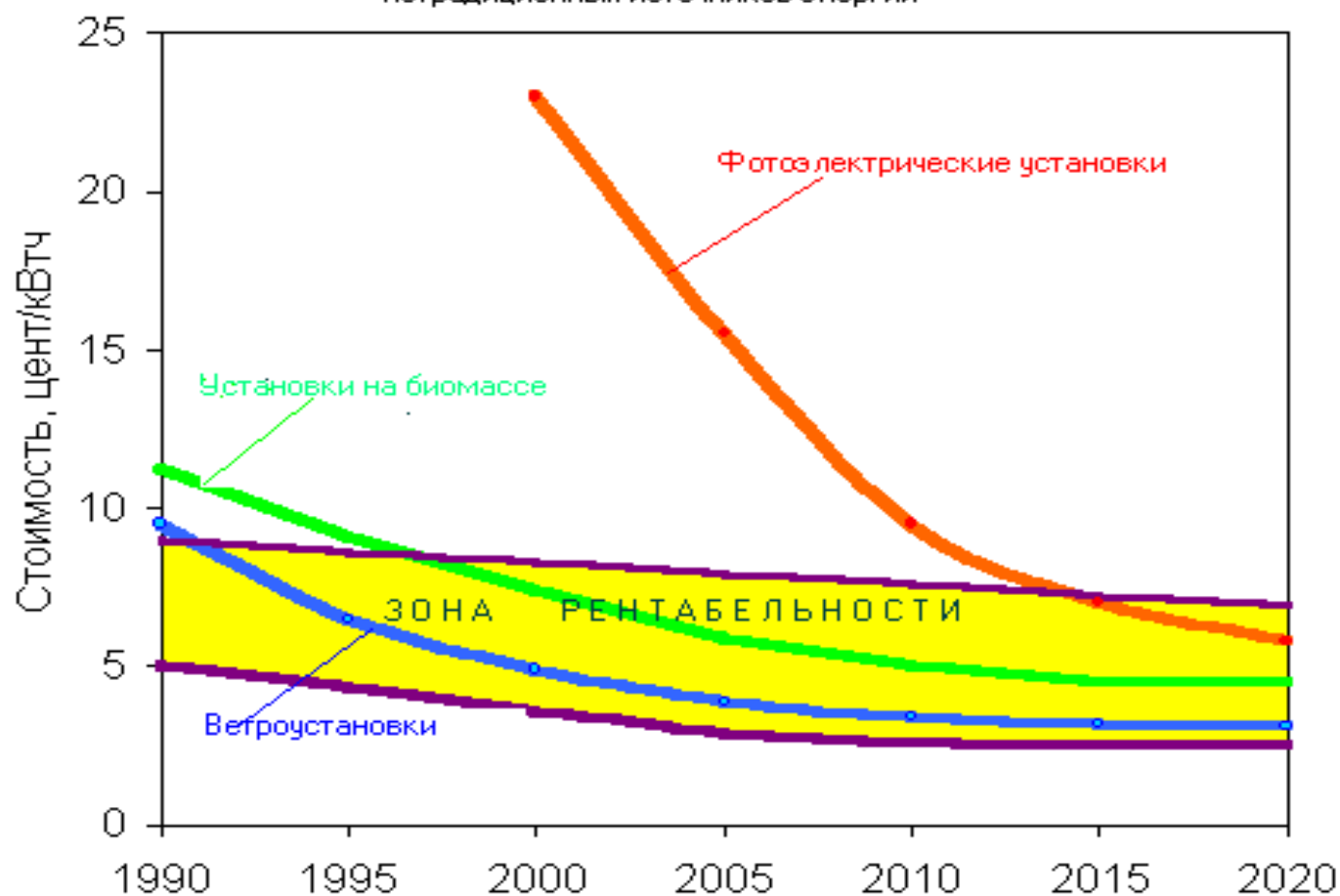


В городе Набережные Челны впервые в России смонтирована система освещения подземного пешеходного перехода на солнечных батареях.





Изменение стоимости электроэнергии, вырабатываемой с помощью нетрадиционных источников энергии







**Развитию возобновляемой энергетики в России  
препятствует целый комплекс барьеров:**

**психологический  
экономический  
законодательный  
информационный**

**При всей важности экономического барьера  
на первое место следует поставить  
психологический.**



## Психологический

1. Россия располагает большим количеством запасов всех видов органического топлива, что создает иллюзию невозможности энергетического кризиса. Существует распространенное мнение о том, что нет особой необходимости в использовании ВИЭ. Однако это не так, поскольку использование существующих запасов органического топлива требует все больших и больших капиталовложений
2. Привычка региональных руководителей к централизованным поставкам и надежда на то, что в экстремальных ситуациях регион обязательно получит помощь из центра.

## Экономический

Крайне малая поддержка государства. Отсутствуют налоговые льготы или какие-либо другие стимулирующие действия.

## Законодательный

Отсутствие законодательных и нормативных актов и экономических регуляторов, обеспечивающих свободную поставку и продажу электроэнергии в энергосистему малыми и независимыми производителями энергии.



- **Межправительственной группой экспертов по изменению климата -МГЭИК (рабочая группа III) опубликован в 2011 году Специальный доклад по Возобновляемым Источникам Энергии и Ослаблению Изменения Климата, в котором содержится достаточно полная информация о современных тенденциях развития в области использования возобновляемых источников энергии как в отдельных странах, так и в целом в мире. В докладе также обсуждаются стратегия будущего развития по использованию различных видов энергии. Доклад может служить хорошей основой при составлении долгосрочных планов в области освоения и использования энергетических ресурсов России.**



**СПАСИБО  
ЗА ВНИМАНИЕ!**