

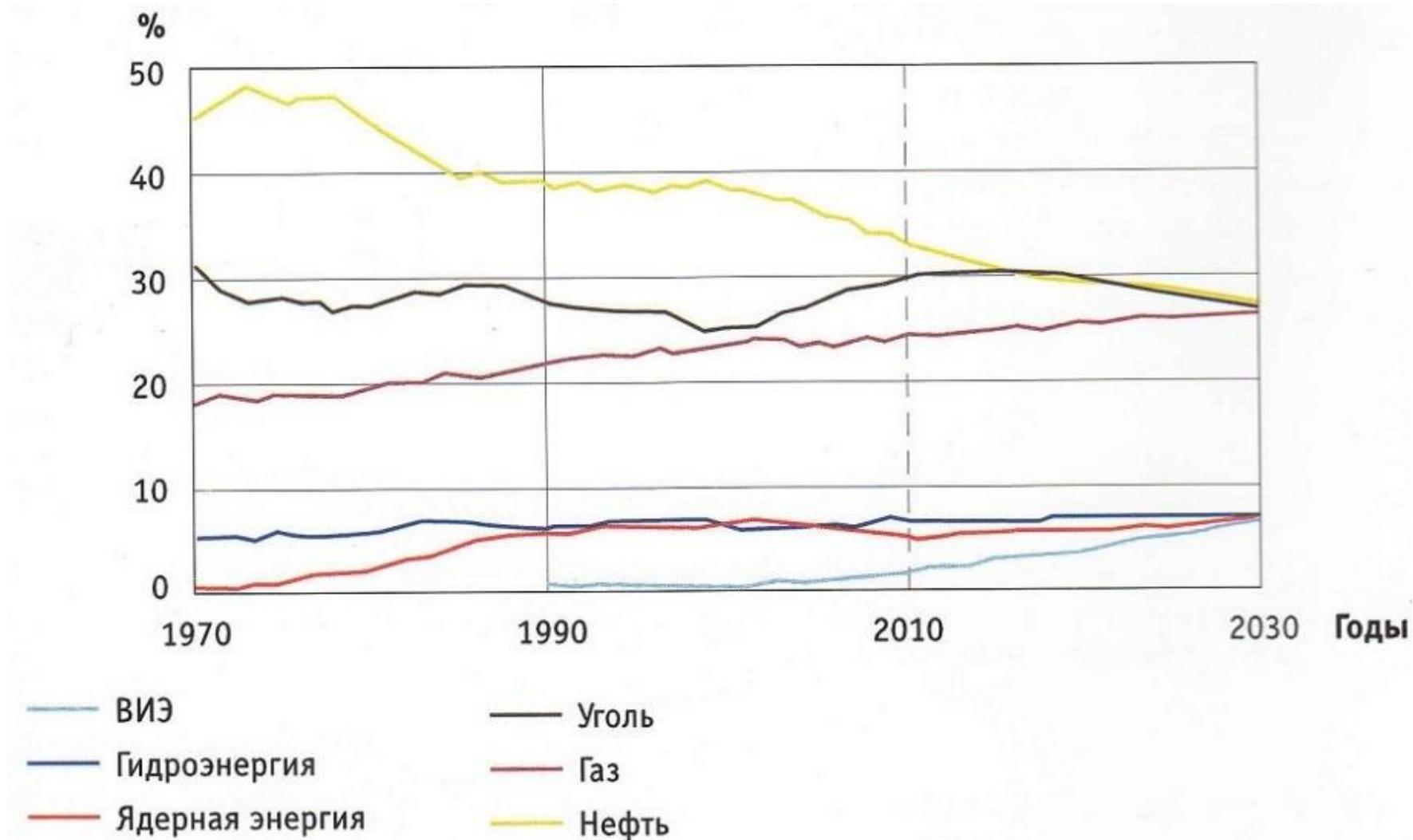
*Научно – практическая конференция  
«Научное сопровождение реформ»*

**«Возобновляемые источники  
энергии, важный ресурс развития  
энергетики»**

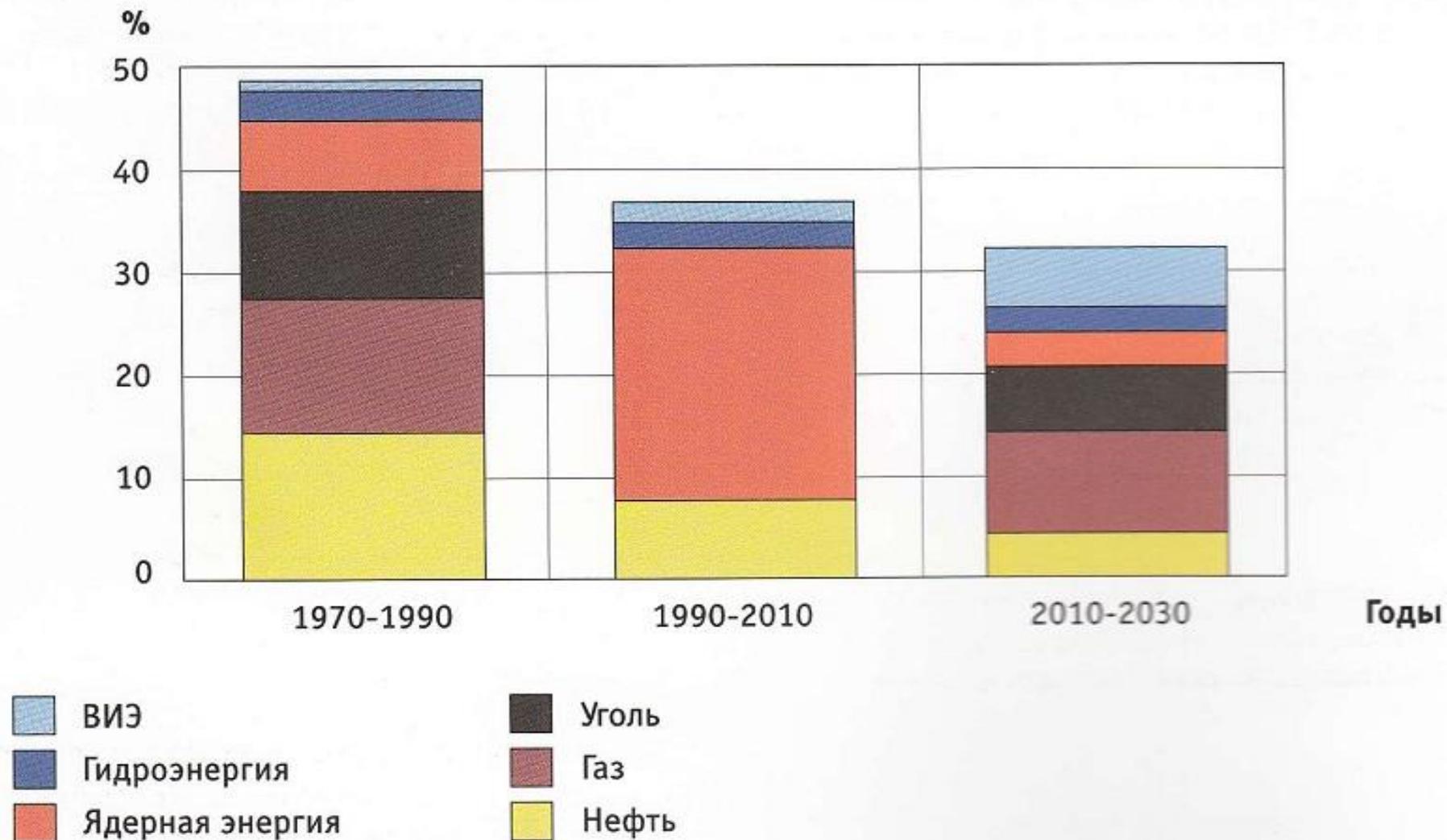
Д.т.н. проф. Обозов А. Дж.

Бишкек 24 марта 2021 г.

# Потребление первичных энергоресурсов в мировом ТЭБ



# Темы роста спроса на энергоресурсы

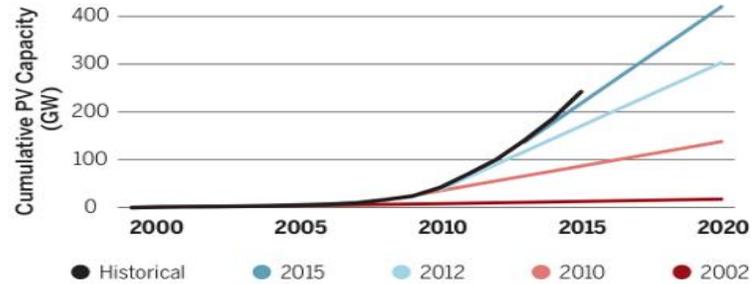


# Потенциал ВИЭ в мире, Эдж/год

Источник энергии	Используемый потенциал в 2006 г.	Технический потенциал	Теоретический потенциал
Гидроэнергия	24,0	50	150
Энергия биомассы	50,0	>250	2900
Солнечная энергия	3,0	>1600	3900000
Ветровая энергия	0,5	600	6000
Геотермальная энергия	2,5	5000	140000000
Энергия океана	-	-	7400
Всего	80,0	>7500	>143000000

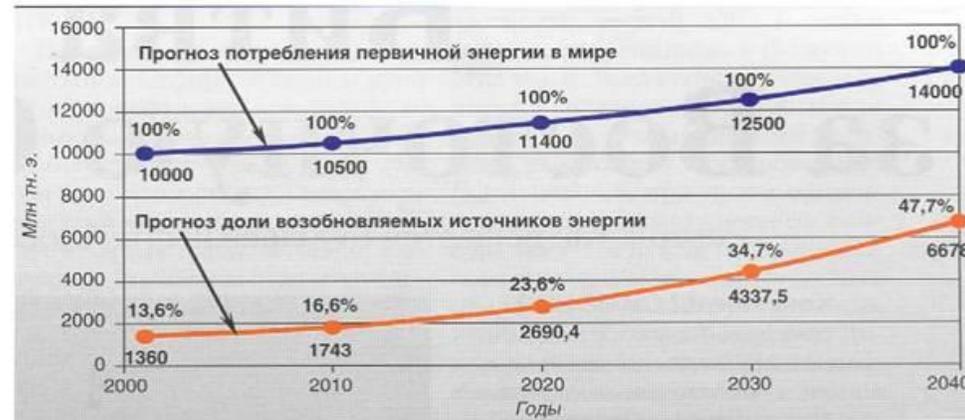
### Cumulative PV installations

Projected (labeled by year of IEA publication) versus actual (labeled as "historical"). See supplementary materials for data sources and discussion.



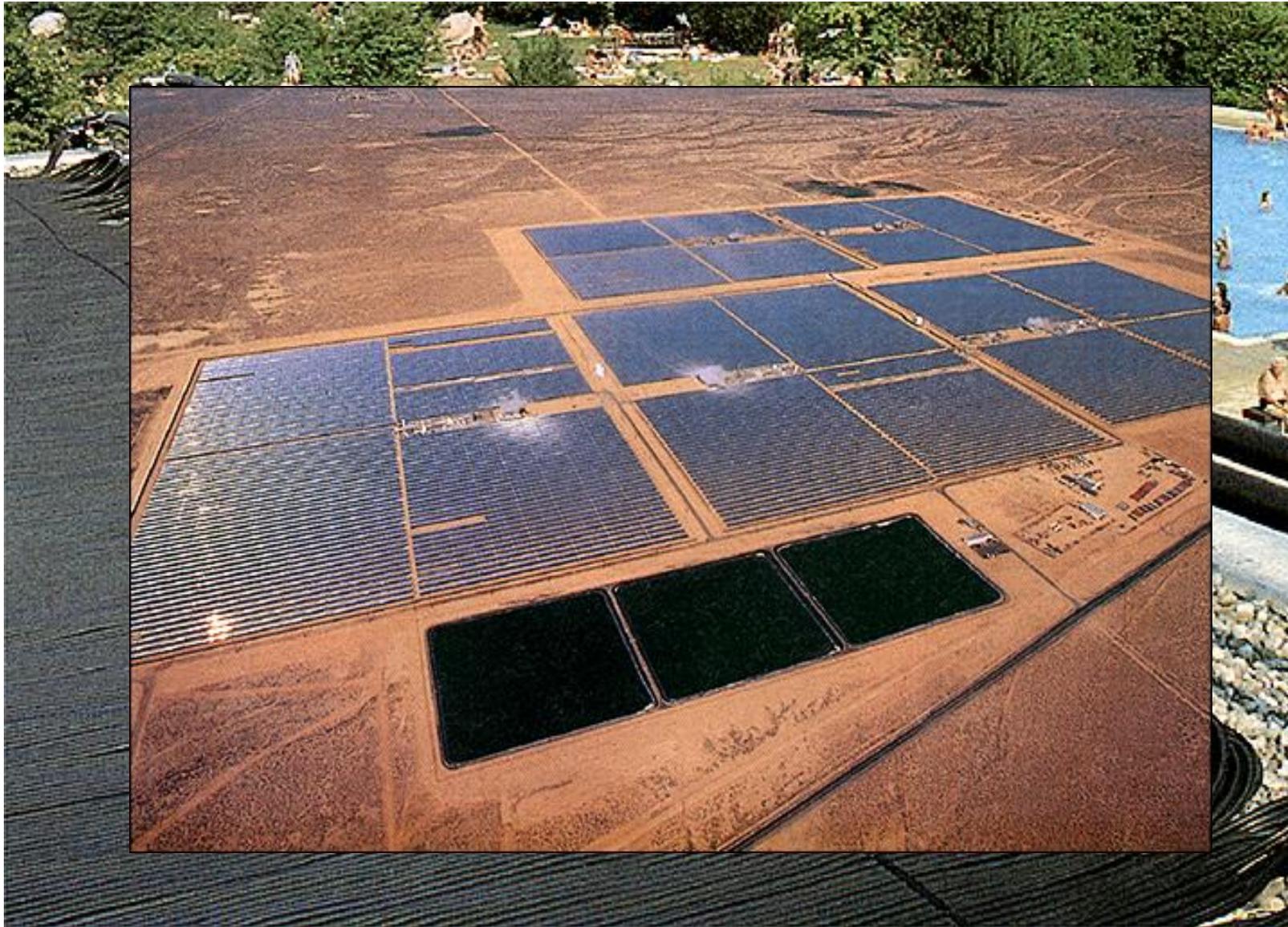
К 2030 году фотоэлектрическая энергетика достигнет мощности 5-10 тераватт

По прогнозам за 5 лет установленная мощность ветроустановок достигнет 817 гигаватт.



Доля возобновляемых источников энергии в мировом потреблении первичной энергии









## БГУ в Германии

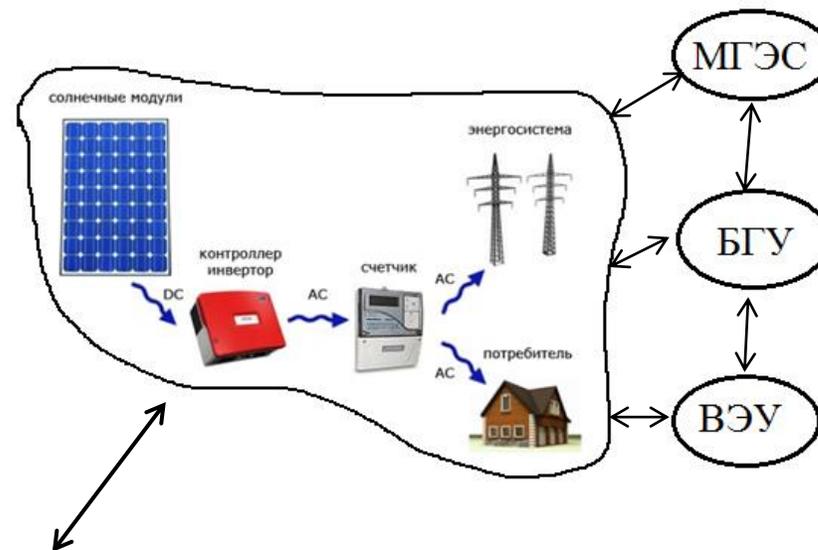


## Традиционная система



- Монополия
- Рост цен на электроэнергию
- Крупные капиталовложения
- Большие сроки эксплуатации
- Большие потери
- Инерционность системы (быстрое восстановление мощности)

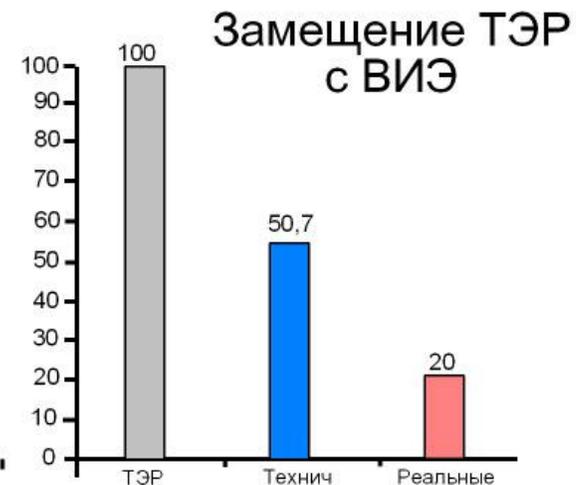
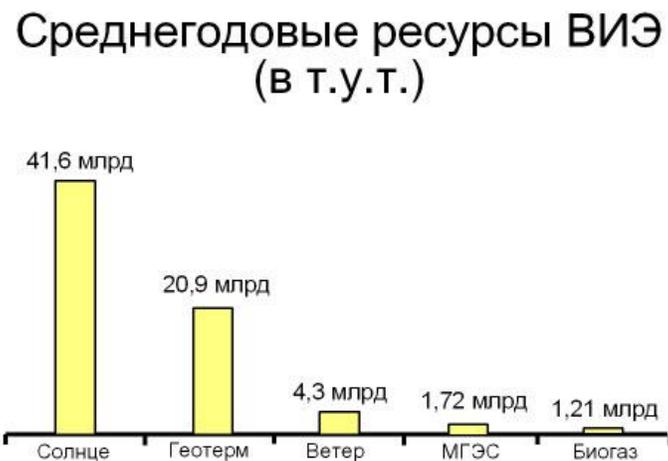
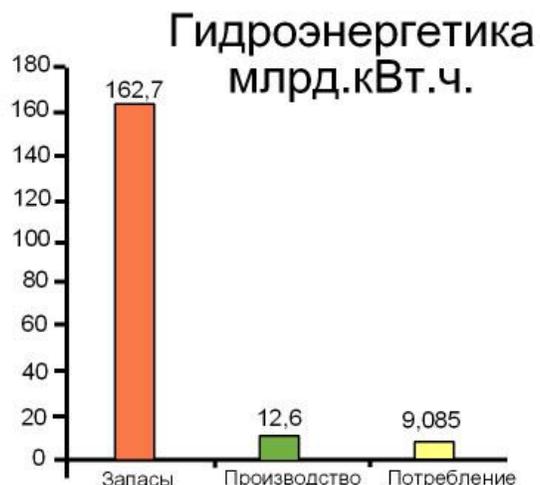
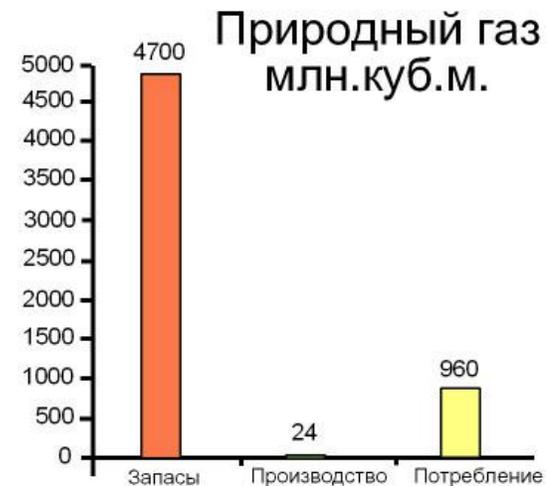
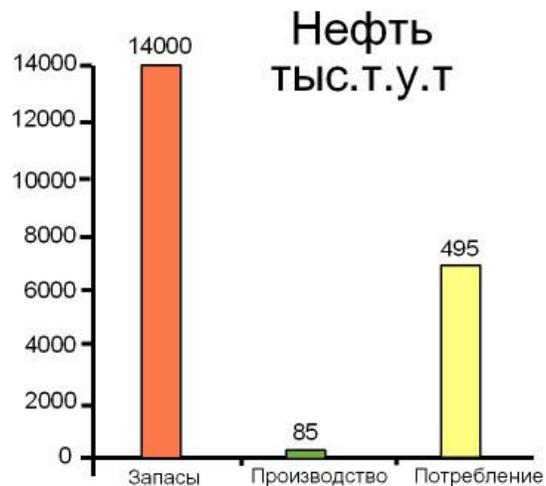
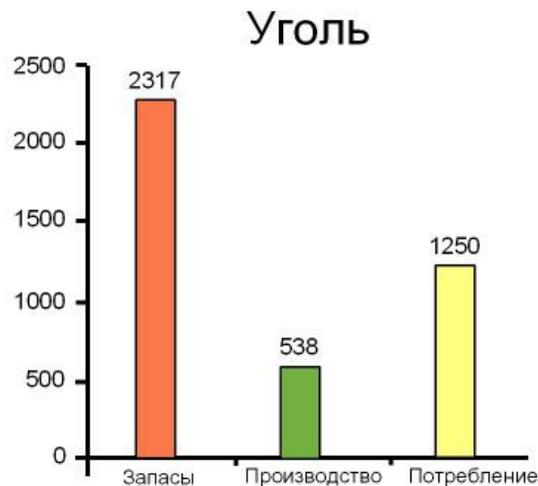
## Система будущего



- Снижение цен
- Высокая надежность
- Малая инерционность
- Малые вложения капитала
- Принципиально новое строение сетей
- Низкие потери
- Использование новейших интеллектуальных микросетей с обратной связью

# Топливо-энергетический комплекс Кыргызской Республики

	Запасы	Производство	Потребление
<b>УГОЛЬ</b>	2317 млрд.т	538 тыс.т	1250 тыс.т
<b>НЕФТЬ</b>	4700 млн.куб.м.	24.млн.куб.м.	960 млн.куб.м.
<b>ГИДРОЭНЕРГЕТИКА</b>	162,7 млрд.кВт.ч.	12,6 млрд.кВт.ч.	9,085 млрд.кВт.ч.





# Потенциал ВИЭ



Кыргызстан обладает большим потенциалом возобновляемых источников энергии. Использование этого потенциала может увеличить предоставление энергоресурсов коренных народов и уменьшить зависимость от импорта. Доступные ресурсы возобновляемой энергии теоретически могут покрывать 50,7% необходимой энергии в Кыргызстане. Потенциальные ресурсы возобновляемых источников энергии фактически доступны на нынешнем уровне развития технологий всего 840,2 млн. тут ежегодно.

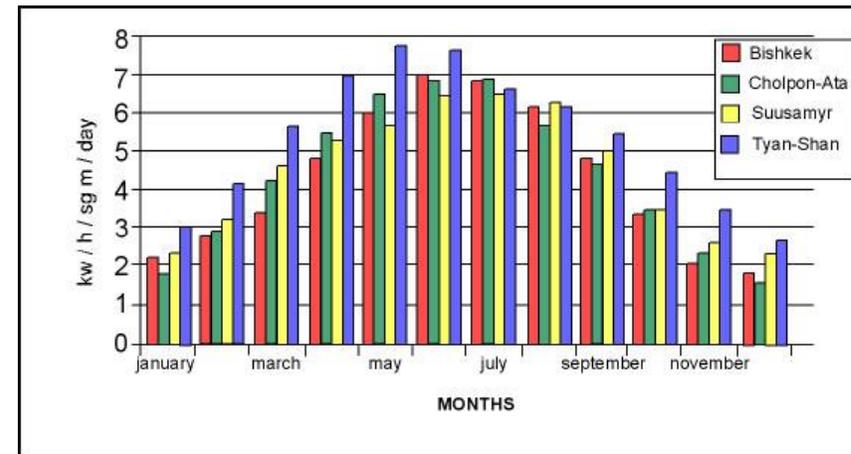
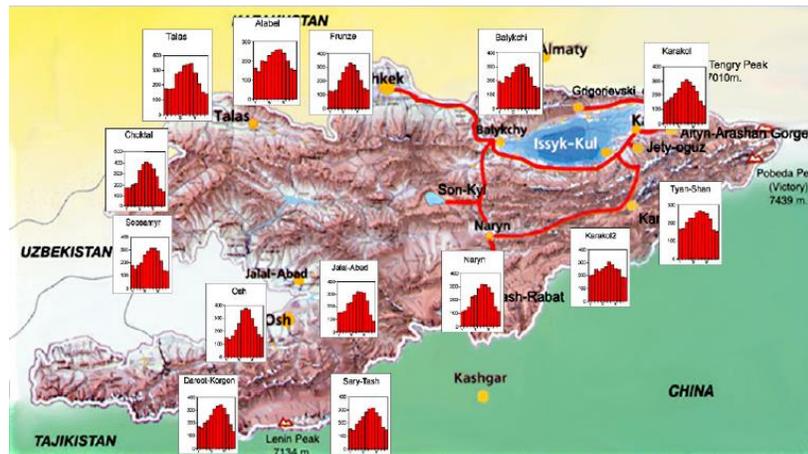
- Солнечная энергия (тепловая) - 490000 МВтч
  - Солнечная энергия (электрическая) - 22500 МВтч
  - Энергия ветра - 44560 МВтч
  - Малые потоки воды - 80 млн кВтч
  - Биомасса - 1300000 МВт
- 
- Может покрыть - 50,7% потребления энергии в Кыргызстане
  - Технический потенциал - 20%
  - Экономический потенциал - 5,6%
  - Практическое применение - менее 1%



# Солнечная энергия

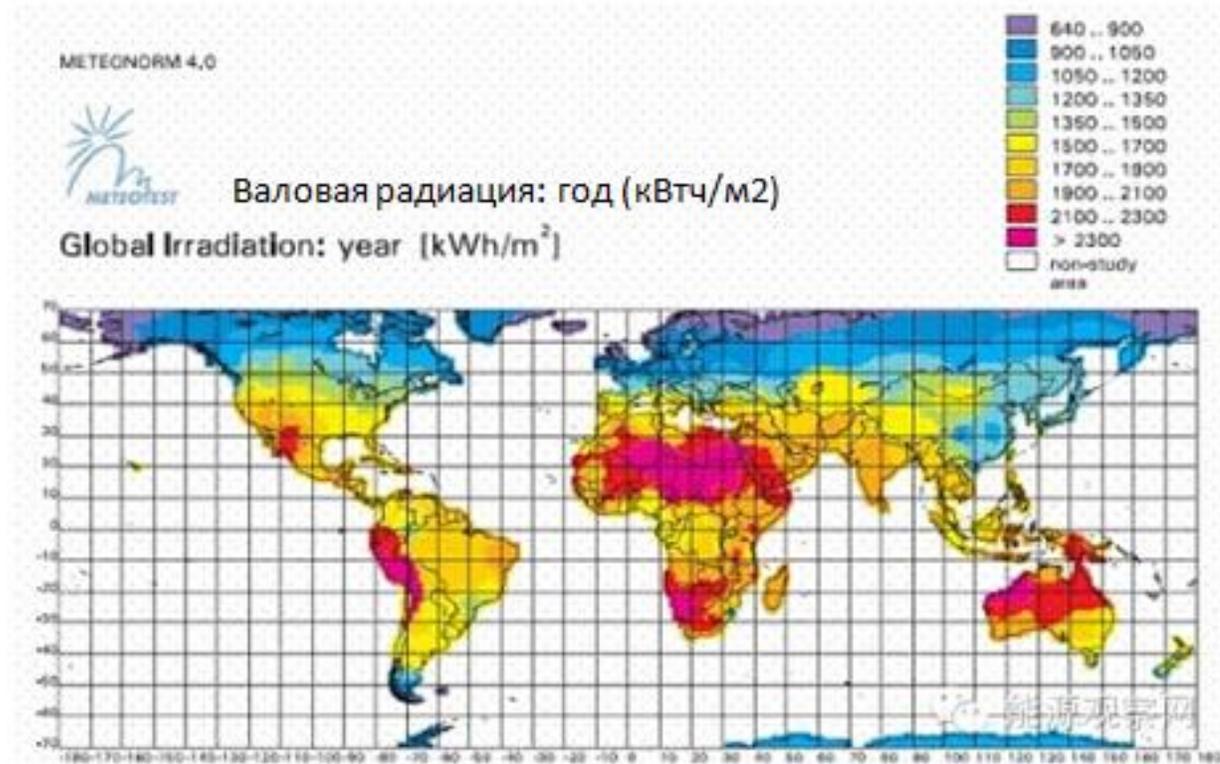


Среднее количество солнечной энергии в год составляет около  $2500 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{м}^2$ . Средняя годовая продолжительность солнечного сияния составляет 2500-2600 часов.  $1 \text{ м}^2$  солнечного теплового коллектора может обеспечить  $500\text{-}600 \text{ Вт} / \text{ч}$  летом и  $300\text{-}400 \text{ Вт} / \text{ч}$  зимой и может генерировать  $1028\text{-}1278 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$  энергии в год. Ежегодно может производиться следующее оборудование: солнечные коллекторы - 100-150 тыс.  $\text{м}^2$ , фотоэлектрические преобразователи - до 3,2 МВт.



## Валовой потенциал солнечной радиации

Месяц	Радиация (кВтч/м <sup>2</sup> )
Янв	62.5
Фев	78.1
Мар	127.6
Апр	154.9
Май	195.1
Июнь	200.9
Июль	219.3
Авг	187.5
Сен	157.8
Окт	108.9
Нояб	69.2
Дек	47.3
<b>Год</b>	<b>1609.1</b>



➤ Примечание: данные в табл. слева из Meteonorm (Pvsyst).

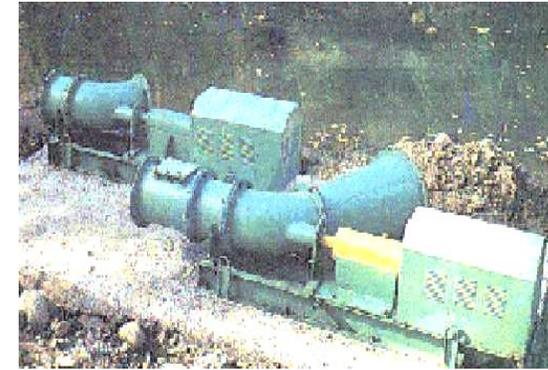
# Оборудования работающие на ВИЭ



1 kW



5 kW



16-22 kW



Солнечная  
водонагревательная установка



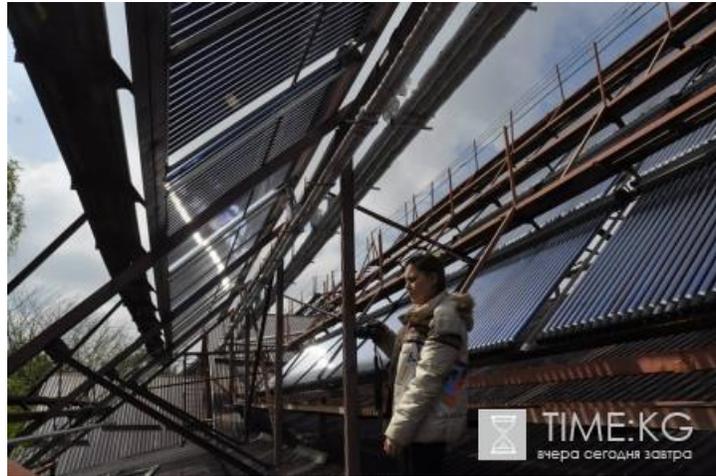
**предназначена для получения горячей воды**

# Предприятие по выпуску солнечных модулей



- В ноябре 2016 года кыргызско-германская компания «NEW-ТЕК LLC» завершила строительство предприятия по выпуску солнечных модулей на территории СЭЗ (свободная экономическая зона) «Бишкек».
- Завод компании NEW-ТЕК LLC будет выпускать моно- и поли- кристаллические солнечные модули с высоким показателем эффективности, к примеру эффективность монокристаллической панели составляет не менее 16,5%.
- Общая производительная мощность завода составляет порядка 50 мВт в год, что в пересчете на модули составляет 200 тысяч. В планах завода выйти на рынок СНГ, Европы и Ближнего Востока.

# Оздоровительный комплекс Байтур



- **Комбинированная тепловая станция состоит из трех основных модулей:**
  - модуля аккумулятора тепловой энергии, водоизмещением 26 тонн воды;
  - модуля автономной тепловой станции
  - модуля Гелио системы состоящей из 116 комплекта коллекторов, включающих в себя 3480 высокопрочных стеклянных вакуумных трубок.
- **Средняя тепловая мощность солнечной системы составила 200 кВт/час.**
- **Примерная годовая экономия электрической энергии от внедрения этих двух технологий составила:  $470 \text{ Квт/час} \cdot 1.5 \text{ сом} \cdot 24 \text{ часа} \cdot 340 \text{ дней} = 5\,752\,800 \text{ сом/год}$ .**
- **В настоящее время на оздоровительном комплексе «Байтур» потребление электроэнергии снизилось до 30% только за счет инновационных технологий.**

# Солнечная система Бишкектеплоэнерго

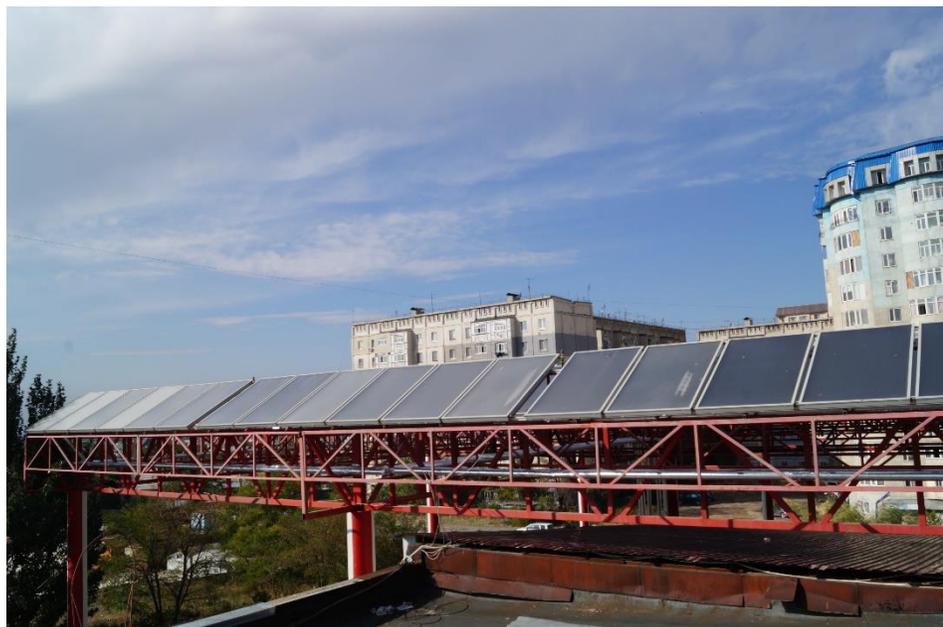


- В Бишкеке на территории КП «Бишкектеплоэнерго» экспериментально установлены 364 плоских солнечных коллекторов мощностью 1,4 кВт/час каждый, общая мощность составляет 0,518 МВт или 0,445 Гкал/час.
- При этом экономия природного газа составит 124,8 тыс.куб.м в год на сумму 2,2 млн. сомов при существующем тарифе.
- «Всего от котельной Гагарина обеспечиваются тепловой энергией баня №5, детский сад № 141, СШ № 55, ПЛ № 20,94, 91; 34 лицевых счета по бытовым абонентам и 4 общежития».

# Общий вид коллекторного поля СУ



# Элементы опорный конструкции СУ и бойлерный с системой контроля и управления







# Общий вид БГУ



# Барьеры в использовании ВИЭ

- **Низкие цены на традиционное топливо**
- **Малая информированность населения о технологиях ВИЭ**
- **Отсутствие у государства финансовых средств**
- **Отсутствие должного кадрового потенциала, в особенности технического обслуживания**
- **Организация рынка**
- **Низкая законодательная база**
- **Отсутствие специализированных организаций по монтажу и сервисному обслуживанию**
- **Отсутствие государственного учреждения (агентства по ВИЭ), отвечающего за это направление**

# Предложения по научному сопровождению государственных программ и проектов в области ВИЭ

- При переводе пансионатов и домов отдыха зоны озера Иссык-Куль на системы солнечного энергоснабжения.
- Широкомасштабном практическом тиражировании технологии БГУ в сельской местности
- Проектировании и запуске комбинированных систем солнечного теплоснабжения с районными и ведомственными котельными
- Разработке проектов типовых индивидуальных жилых солнечных домов с «нулевым» электропотреблением
- Реализации демонстрационно-показательной сетевой солнечной ФЭС 20-500 МВт.

# Предложения по научному сопровождению государственных программ и проектов в области ВИЭ

- Реализации программ производства и широкого практического использования Микро ГЭС мощностью до 100 кВт
- В рамках программы мэрии г. Бишкек «Чистый город» по установке СВНУ на малоэнергоёмких объектах как (рынки, бани, больницы, д/сады и т.д.)
- Участие в разработке и реализации государственной программы «зеленый миллиард»
- Участие в пересмотре закона о ВИЭ и подготовке предложения по созданию государственной структуры ответственной за «энергоэффективность энергосбережение и ВИЭ»
- Содействие в приложении инвестиций для реализации проектов в области ВИЭ

# Hexing 20 МВт ФЭС предложение для Кыргызстана



## Общие данные по ФЭС 20 МВт

---

Наименование	Спецификация
Мощность ФЭС	20 МВт(пик)
ФЭ модули	320 В(пик) / 62720 шт.
Макс. Выход по переменному току	17.5 МВт
ФЭ инверторная станция	2.5 МВт / 7 шт.
Выходное напряжение по <u>переменному току</u>	35 кВ (согласно местным условиям)
<u>Суб-блок</u>	2.87 МВт(пик) / 7 блоков
ФЭ система креплений	Тип наземной установки

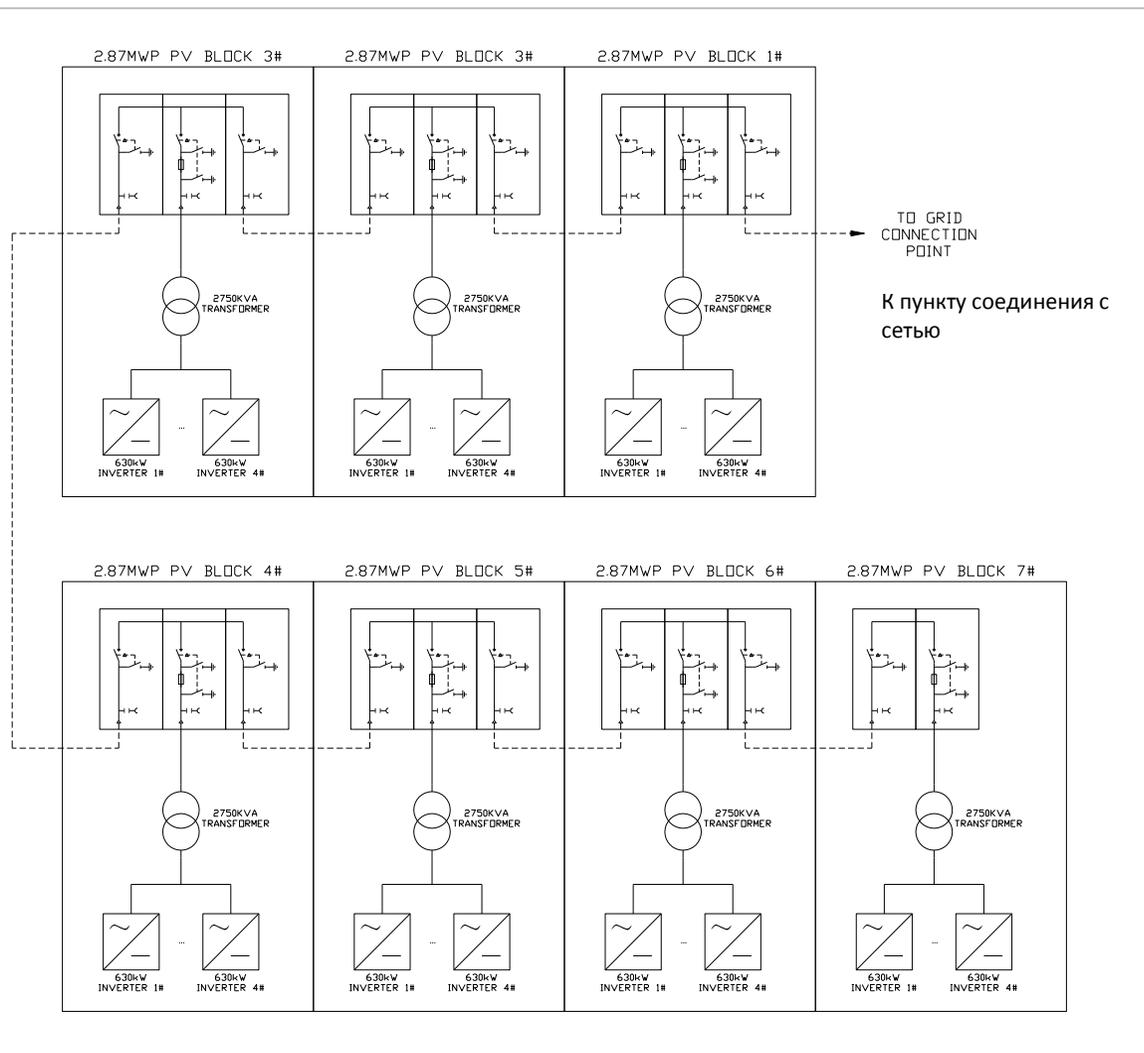
Вышеприведенные данные являются базовым вариантом

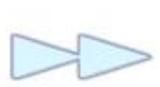


## Диаграмма ФЭС 20 МВт с одной линией

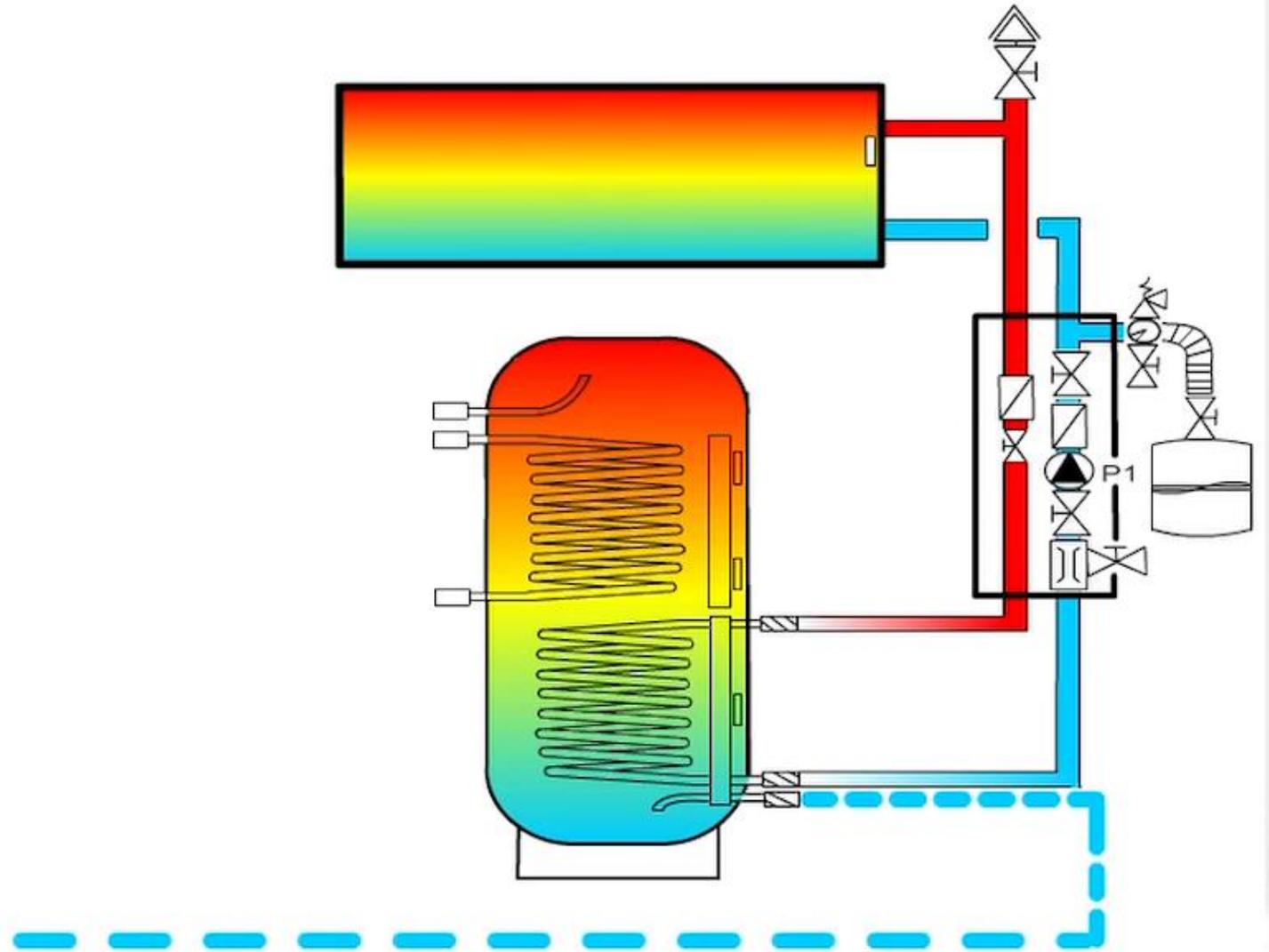
### Характеристики

- ✓ Станция состоит из 7-ми суб-блоков (2.87 МВт(пик)).
- ✓ Суб-блоки соединены с соседними, и далее соединены с пунктом соединения с сетью (электростанция / передающая линия).
- ✓ Каждый блок состоит из 8960 шт. модулей 320 ВТ(пик) и 1 установкой 2.5 МВт инверторной станцией совмещенной с повышающим трансформатором

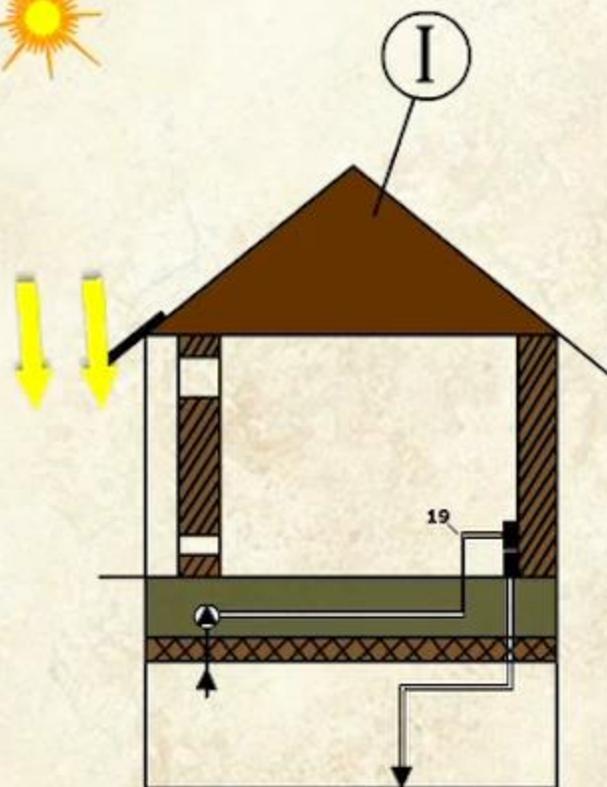




# День и ночь



# ЛЕТО



1-солнечный коллектор  
2-циркуляционный насос  
3-расширительный бак  
4-емкостный теплообменник  
5-блок автоматического управления  
6-сырье  
7-загрузочное устройство  
8-метантеник

9-компрессор  
10-теплообменник  
11-разгрузочное устройство  
12-предохранительный клапан  
13-газгольдер  
14-редуктор  
15-котел  
16-отработанное сырье

17-механизм перемешивания  
18-теплообменник  
19-система отопления



# ЧАСТИЧНАЯ СМЕНА СЫРЬЯ

