

# Казахстан

## необходимость преобразования энергии

### 1

Преобразование энергии  
Солнечная энергия



Milan Smrž

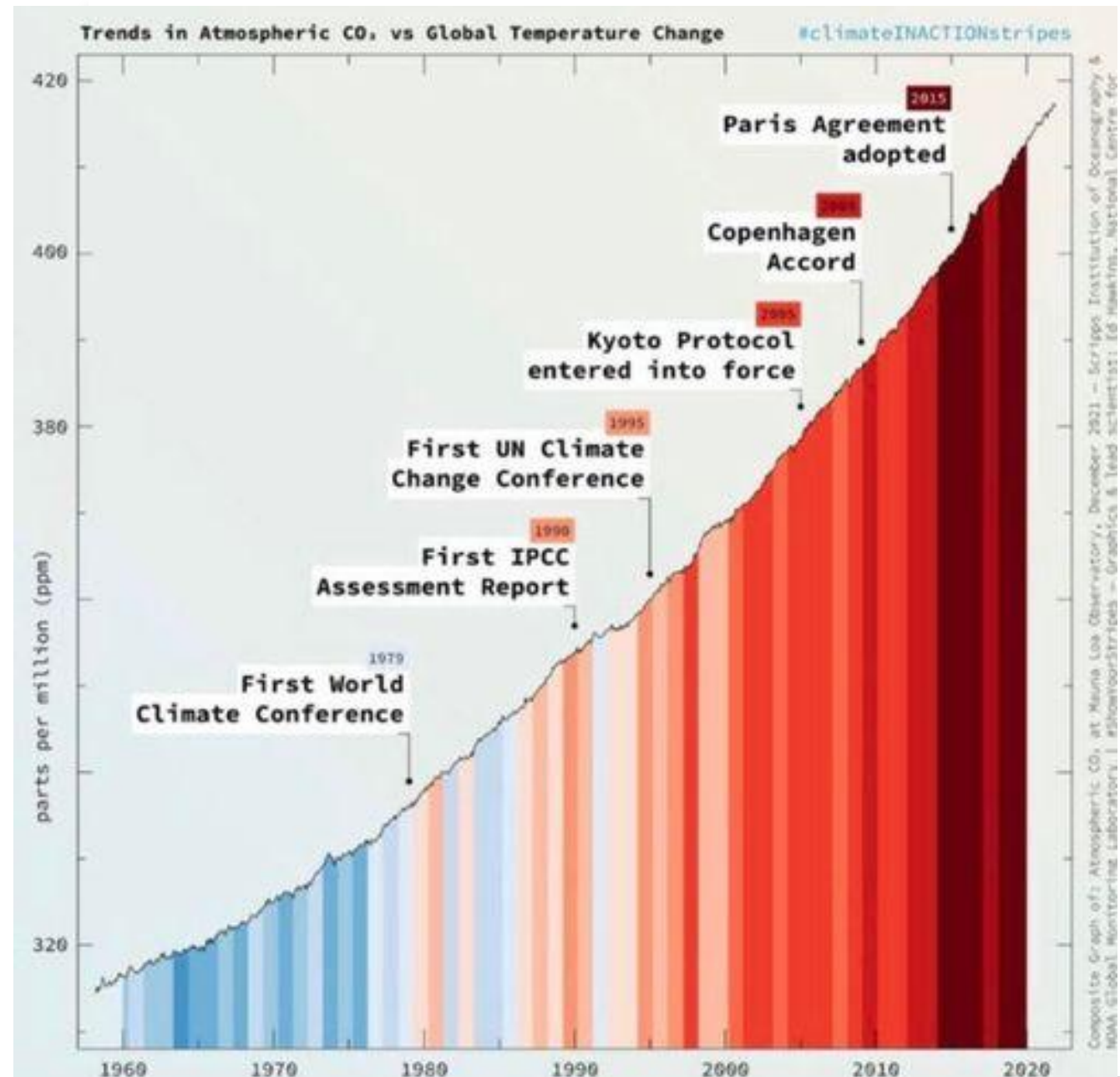
# Парижское соглашение

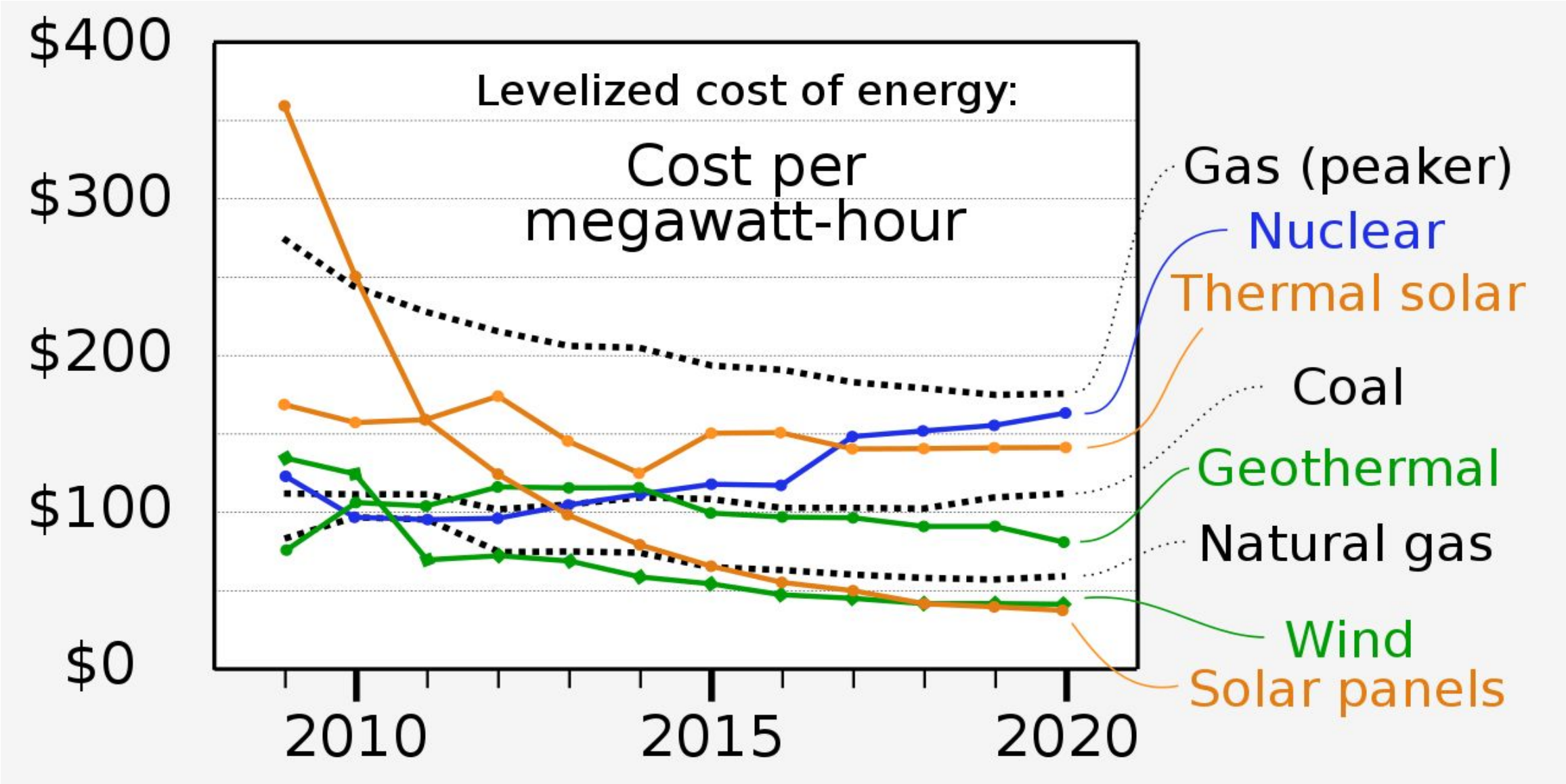
- юридически обязательный международный договор об изменении климата. Он был принят 196 сторонами на КС 21 в Париже 12 декабря 2015 года и вступил в силу 4 ноября 2016 года.

ограничить глобальное потепление более чем 2°C,  
предпочтительно до 1,5°C (выше доиндустриально уровня)

# Мы не можем ждать общего консенсуса

Несмотря на климатические соглашения, температура на Земле продолжает расти





# Национальные выбросы парниковых газов на душу населения

Саудовская Аравия — 16,96

Оман — 16,9

Австралия — 15,22

Канада — 14,43

Казахстан — 14,22

США — 13,68

Туркменистан — 13,37

Люксембург — 13,24

**Солнце обеспечивает мир  
энергией в 8000 раз больше,  
чем мы производим на  
наших электростанциях**



# Как запускать программы?

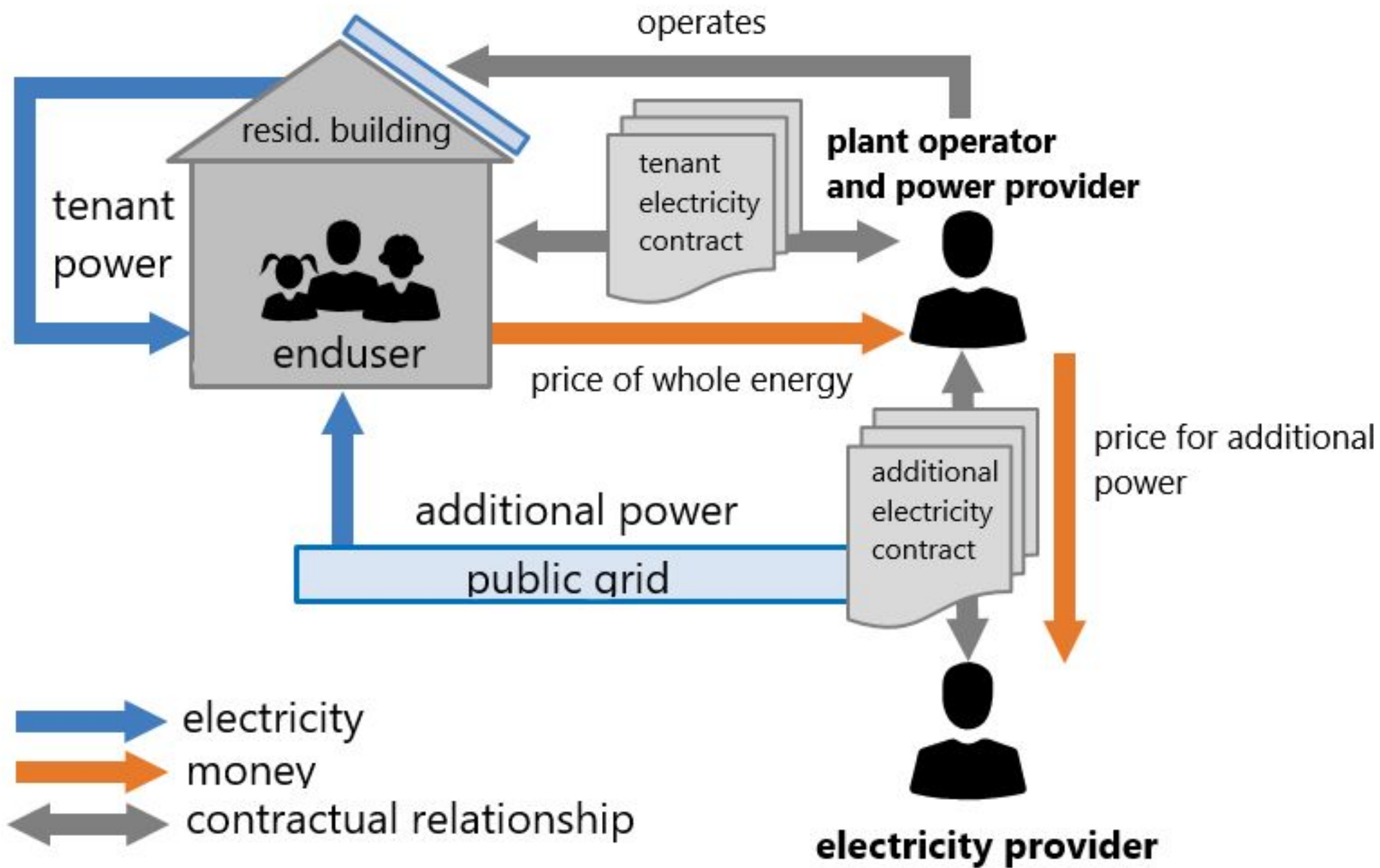
В США трансформация началась с 1 миллиона, а в Германии с 100 тысяч солнечных крыш — отправная точки для продвижения фотовольтаики

Ваше правительство должно установить не менее 5000 фотоэлектрических крыш на частных домах, а затем сделать это общедоступным и установить фотовольтаику на всех государственных и общественных зданиях

# **Парламент должен принять законы о гражданском совместном использовании возобновляемых источников энергии**

- Совместное использование энергии местного производства (большие здания и соседние здания)  
Финансовая поддержка (зеленые тарифы), которую необходимо ввести вновь для небольших возобновляемых электростанций  
Здания, принадлежащие государству/общественности/городам, должны устанавливать фотовольтаику  
Правила и поддержка утепления дома**





# Текущая ситуация в Казахстане

- В 2021 году выработано 114,3 ТВт-ч электроэнергии  
65 % оборудования в электрогенерирующих установках отработало уже 20 лет  
31% больше 30 лет  
сети передачи электроэнергии неэффективны.  
Предполагаемые потери 15% в системах передачи и распределения  
планируемое строительство ветропарков мощностью 2 ГВт к 2030 году  
солнечная энергия: в настоящее время в эксплуатации 51 солнечная электростанция

# Цена электроэнергии

область	Домохозяйство тенге/доллар США	Предпринимательств о тенге/доллар США
Казахстан	20,09/0,042	26,57/0,056
Средняя мировая цена	0,142 USD	0,127 USD

**Энергия солнца – это энергия человека,  
и именно поэтому ему нужна энергия  
людей, чтобы заявить о себе**

*Герман Шеер (1944–2010) немецкий  
политик, основатель EUROSOLAR,  
разработчик закона о возобновляемых  
источниках энергии (также принятого в  
Казахстане)*

# Содействие внедрению возобновляемых источников энергии

Возврат фиксированных «зеленых» тарифов для небольших проектов.  
Поиск синергетических эффектов

Создание энергетических ассоциаций и энергетических кооперативов

# Ядерная энергия?

- Новые атомные электростанции стоят в 2,3-7,4 раза дороже, чем ветряные или крупные фотоэлектрические электростанции, от 5-17 лет между планированием и эксплуатацией, производят в 9-37 раз больше выбросов на кВт-ч, чем энергия ветра

Деньги, потраченные на новую атомную электростанцию, будут производить меньше энергии в течение более длительного периода времени и с более высокими выбросами, чем те же деньги, потраченные на возобновляемые источники энергии

Срок строительства ядерного реактора с момента планирования и эксплуатации длится 10-19 лет и более, по сравнению с 2-5 годами в случае солнечных или ветряных электростанций

общий объем выбросов от новых атомных электростанций колеблется от 78 до 178 г-CO<sub>2</sub>/кВт-ч, а не около нуля, как это часто утверждается

*Mark Jacobson/Stanford University*

## Насколько важна эффективность возобновляемых источников энергии?

Фотовольтаика лучших производителей более 20% энергии  
Ветрогенератор 20-40% в зависимости от местоположения

## Более важным параметром является возврат энергии!

Сколько времени требуется, чтобы источник произвел столько энергии, сколько было необходимо для строительства, эксплуатации и утилизации объекта

# Потенциал возобновляемых источников энергии

Глобальный потенциал наземных и морских ветряных электростанций составляет около 840 000 ТВт-ч электроэнергии в год. Мировое потребление электроэнергии в 2019 году составило около 23 788 ТВт-ч.

**Ветер может покрыть в 35 раз больше мирового потребления электроэнергии!**

Фотовольтаика

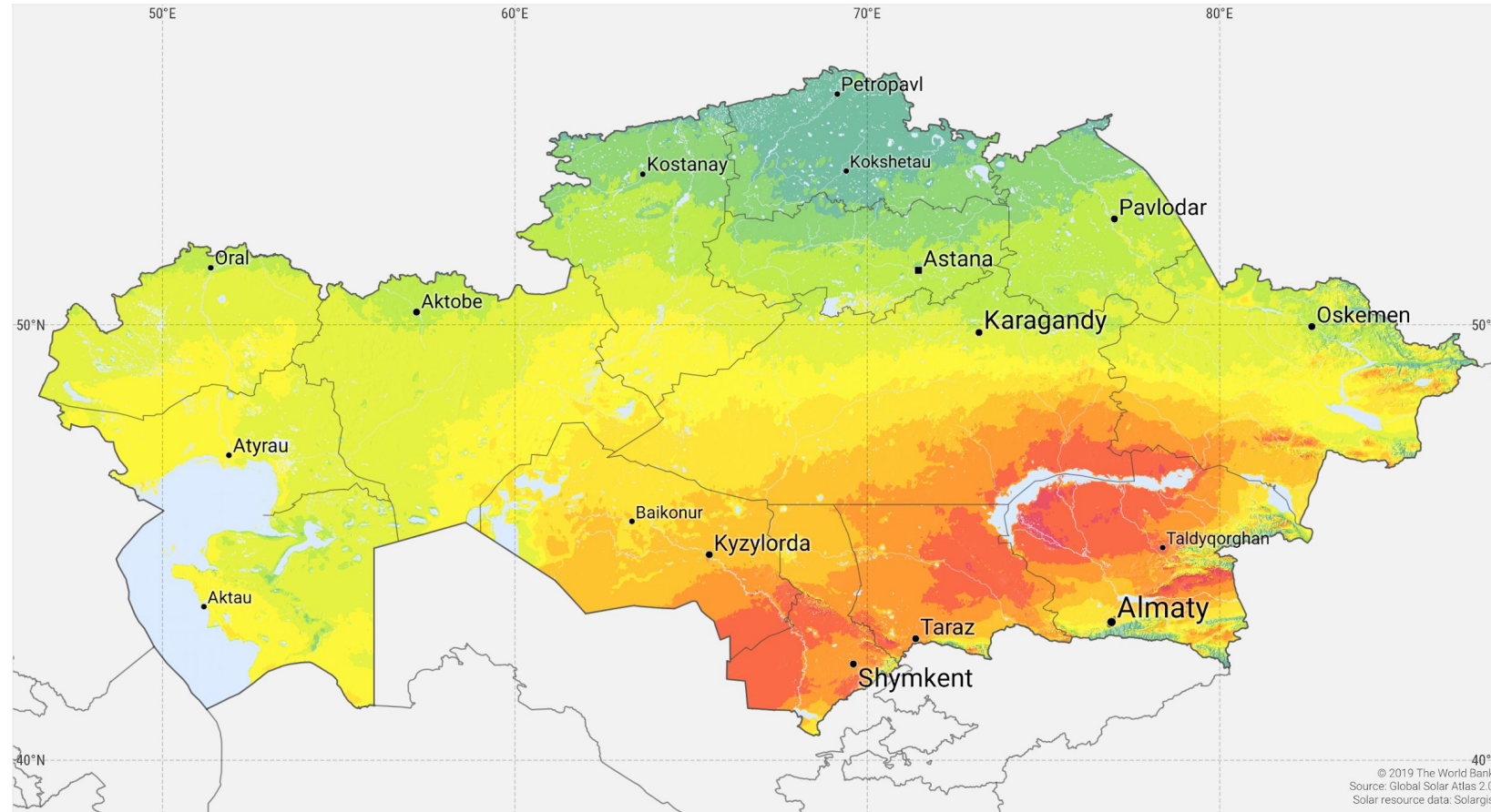
**Только глобальный потенциал всех крыш сможет покрыть мировое потребление электроэнергии в 2018 году.**



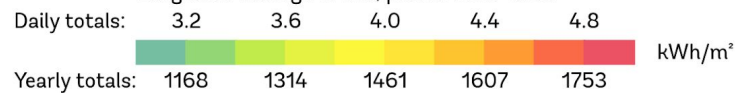
SOLAR RESOURCE MAP

# DIRECT NORMAL IRRADIATION

## KAZAKHSTAN



Long term average of DNI, period 1999-2018



© 2019 The World Bank  
Source: Global Solar Atlas 2.0  
Solar resource data: Solargis

# Подходит ли Казахстан для солнечной энергетики?

Производительность фотовольтаики снижается с температурой, до 10-25%

Тепловые параболические электростанции могут хранить тепло в расплавленных солях, а затем производить пар для турбины, когда нет света от источника.

В Европе тепловые электростанции есть только на юге Испании и есть радиация, как в южном Казахстане.

# фотовольтаика

## кремний

- поликристаллический

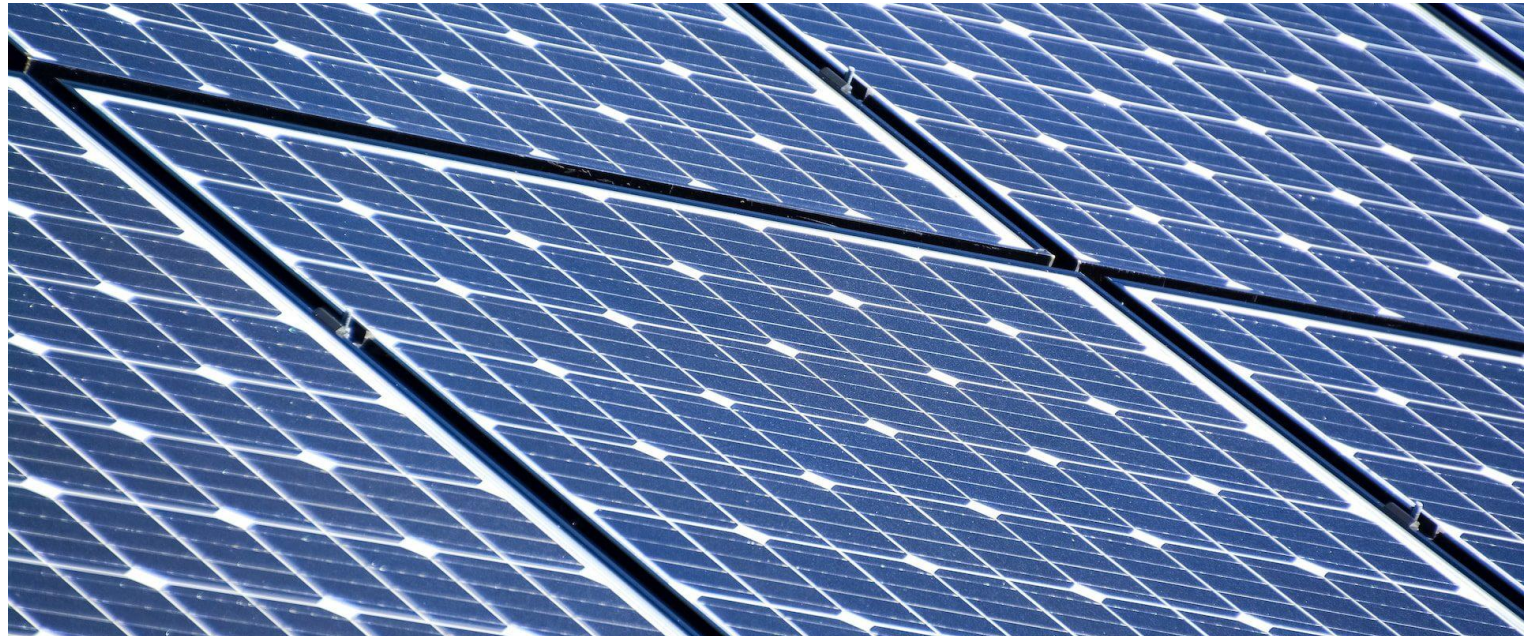
- монокристаллический

- аморфный


## тонкий слой

CIS, CIGS

## перовскит



фотовольтаики будут  
печататься офсетным  
способом и будут дешевле



## **Места для установки фотовольтаики**

- крыши
- транспортная инфраструктура
- поверхность воды в прудах и озерах
- агровольтаика
- браунфилды

# На плоских крышах возможны два способа размещения панелей

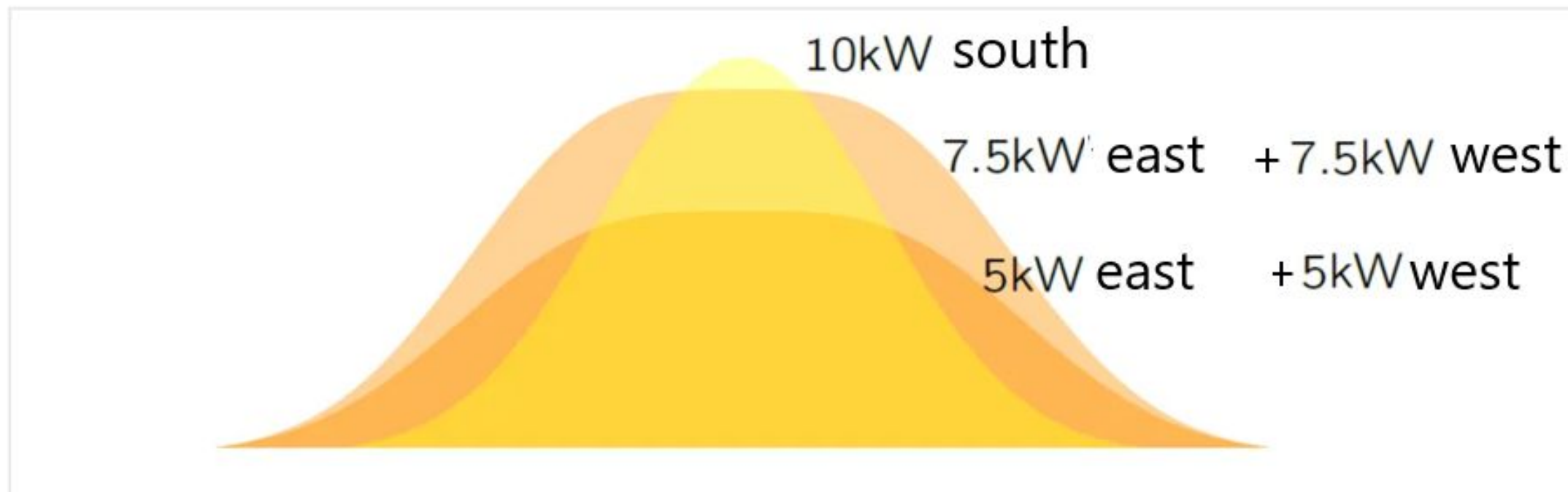


**ВОСТОК-запад**



**ЮГ**

# Влияние фотоэлектрической ориентации на распределение мощности



**вместо шумозащитных барьеров или прямо  
на них**







## Фотовольтаика над поверхностью воды и оросительными каналами

**Благодаря затенению и снижению  
скорости ветра:**

- уменьшает испарение воды
- уменьшает рост водорослей
- снижает температуру воды
- увеличивает количество  
растворенного кислорода



Снижает температуру воды, ограничивает ветер над поверхностью, уменьшает испарение и образование водорослей



## Фотоэлектрические установки на ирригационных каналах

- уменьшает испарение  
уменьшает рост водорослей  
обеспечивает электричество для перекачки на месте

# АГРОВОЛЬТАИКА

- уменьшает скорость ветра на уровне поверхности земли, а также движение песка  
уменьшение испарения за счет частичного затенения от ФВ  
некоторые растения лучше растут в тени  
защищает от града

**Существуют модели для оптимизированной фотоэлектрической установки, ориентации урожая и посадки**



Мелкие плоды лучше растут под полупрозрачными фотоэлектрическими панелями и защищены от града





Агровольтаика в пустыне Гоби способствует развитию сельского хозяйства

# Переработка возобновляемых источников энергии

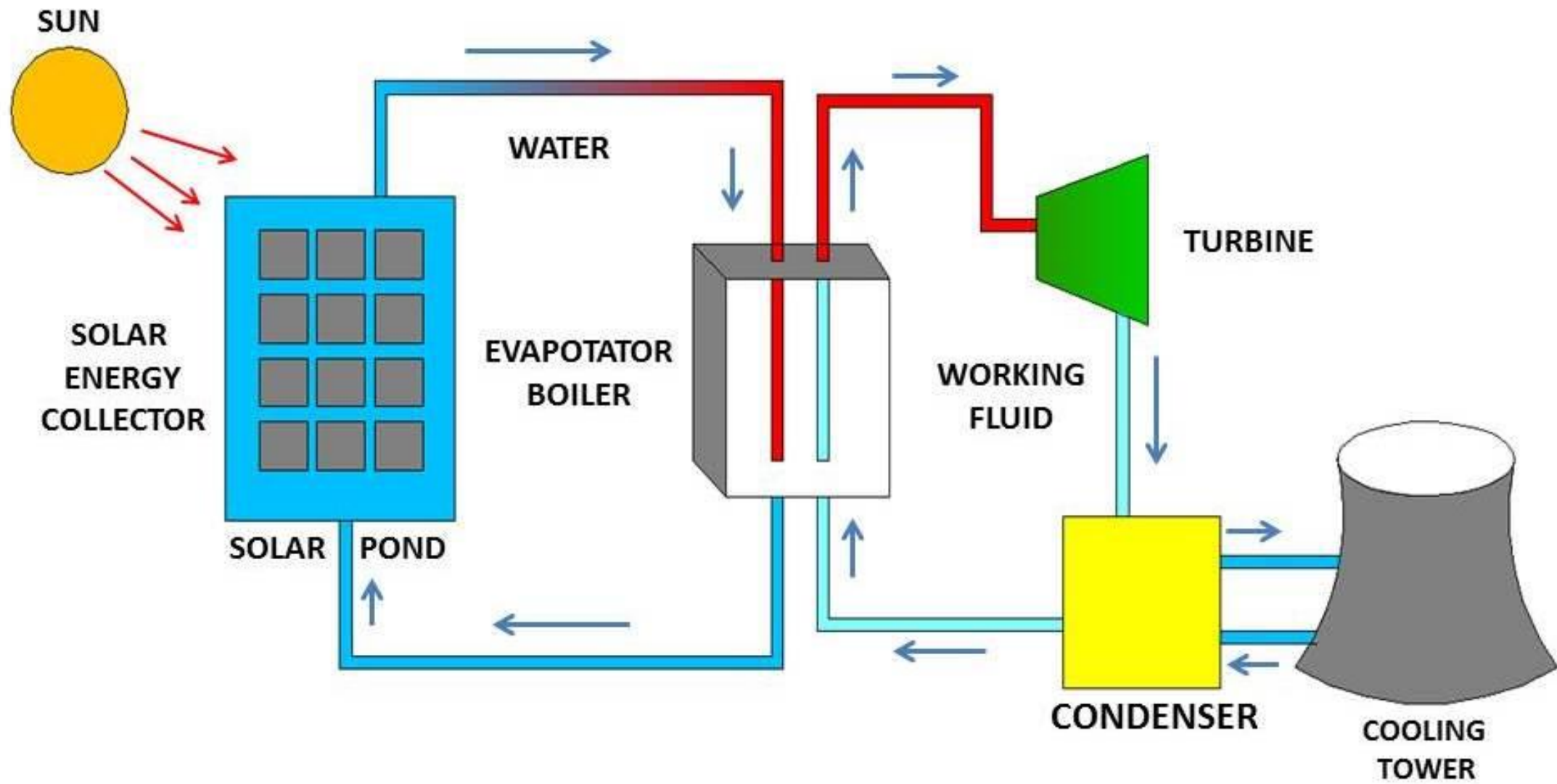
## **ФОТОВОЛЬТАИКА**

**Возможность собирать старые или сломанные фотоэлектрические панели – они представляют собой значительный источник сырья  
В Европе существует система PV CYCLE**

**Вторичная переработка также осуществляется европейской компанией VEOCIA**

**В Германии есть компания, которая производит новую фотовольтаику из старой**





**SOLAR THERMAL POWER PLANT**





Спасибо за  
внимание

Milan Smrž

[milan.smrz@eurosolar.cz](mailto:milan.smrz@eurosolar.cz)

Phone: +420 732 532 577

[www.eurosolar.cz](http://www.eurosolar.cz)

[www.eurosolar.org](http://www.eurosolar.org)