

Развитие геотермальной энергетики для отопления и охлаждения

Дмитрий Пятаченко

Международная финансовая корпорация (IFC), группа Всемирного Банка

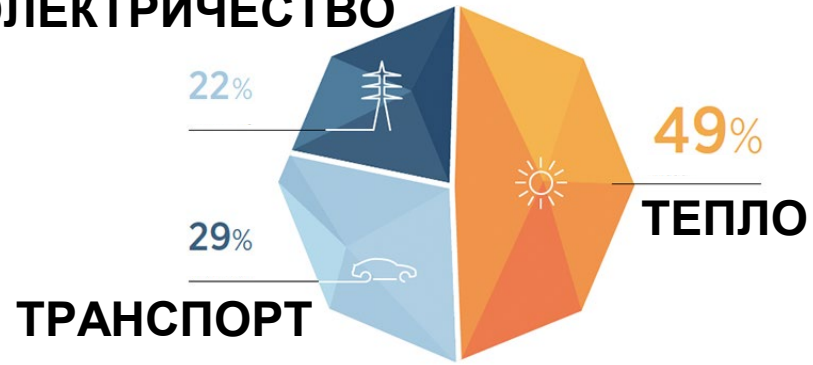


Creating Markets, Creating Opportunities

Общее потребление энергии в мире 2020

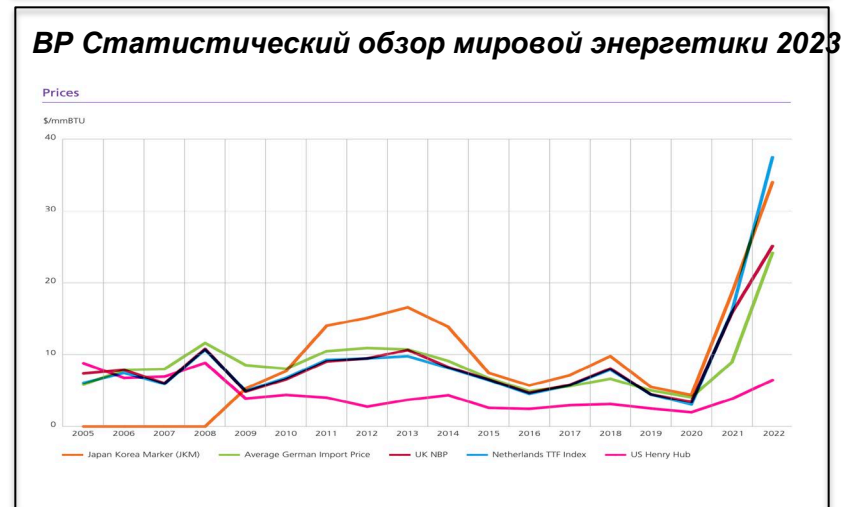
ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ или ГАЗ

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО



Источник: IEA

Потребление энергии домашними хозяйствами в ЕС



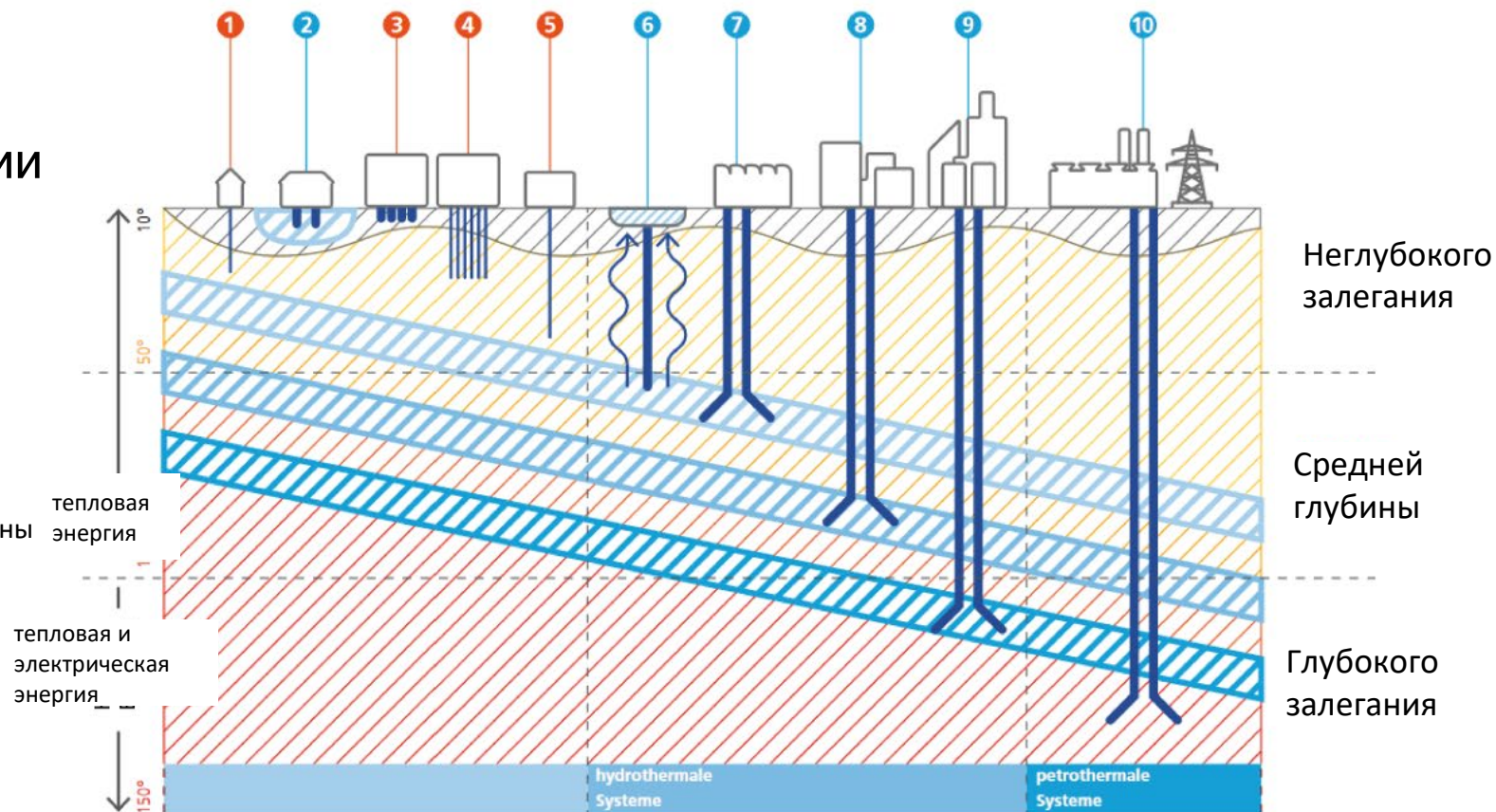
Колебание цен на ископаемое топливо вызывает большую неопределенность и оказывать значительное влияние на коммунальные платежи домохозяйств и расходы на отопление и охлаждение общественных и промышленных зданий.

Как насчет геотермальной энергии?

Виды геотермальной энергии*

Различные технологии

- 1 Теплообменник буровой скважины (ТБС)
- 2 Грунтовой тепловой насос (ГТН)
- 3 Геоструктуры
- 4 Поле ТБС
- 5 ТБС глубокого залегания
- 6 Термальные бассейны
- 7 Гидротермальные системы средней глубины
- 8 Тепло для сельского хозяйства
Отопление и горячая вода
- 9 Гидротермальные системы глубокого залегания: тепло и электричество
- 10 Топливо-термальные системы: тепло и электричество

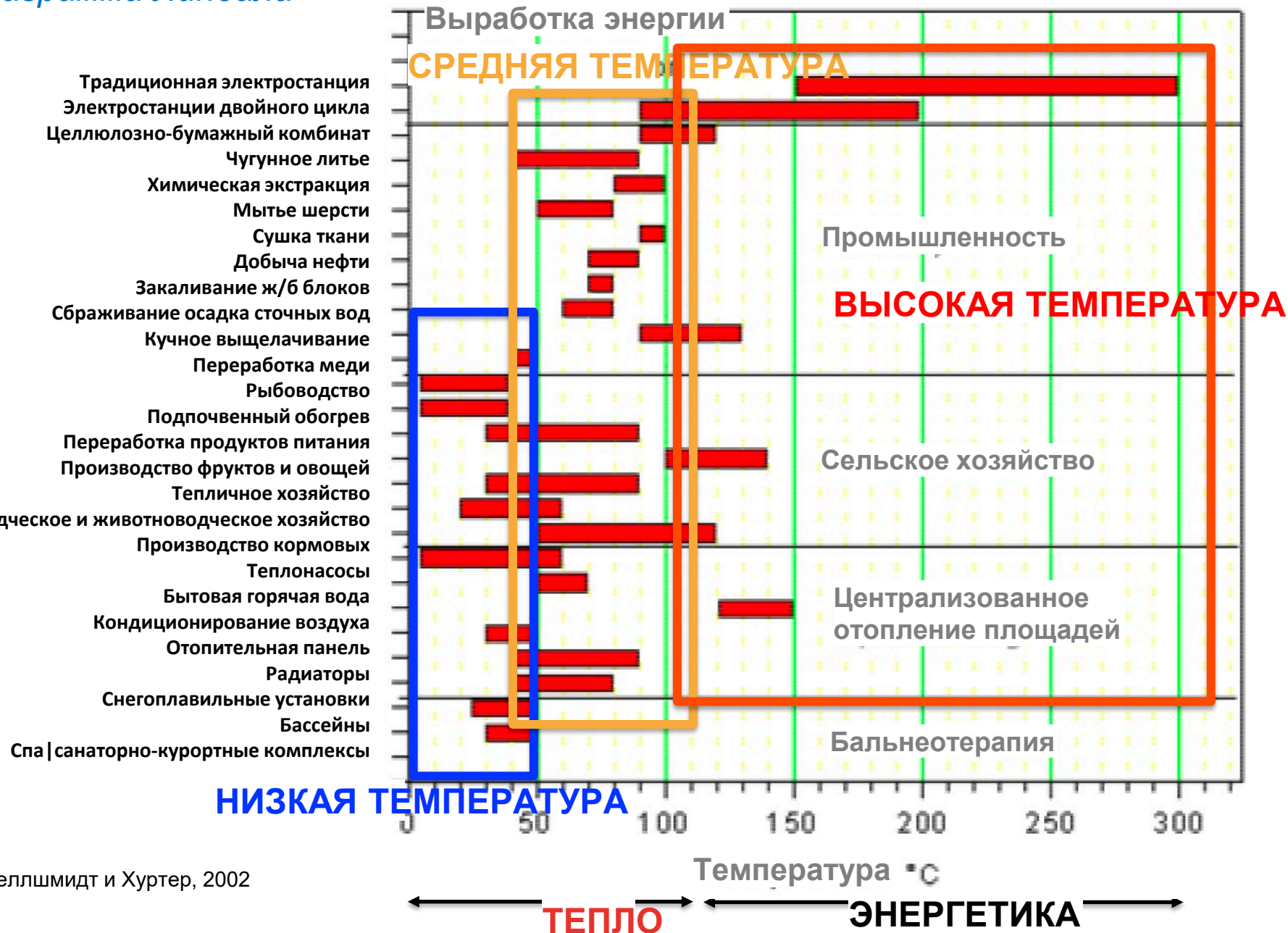


SFOE (2017)

*Мы не рассматриваем вулканические территории (Исландия, Италия, Филиппины, Новая Зеландия, Кения и т.д.).

Диаграмма Линдала

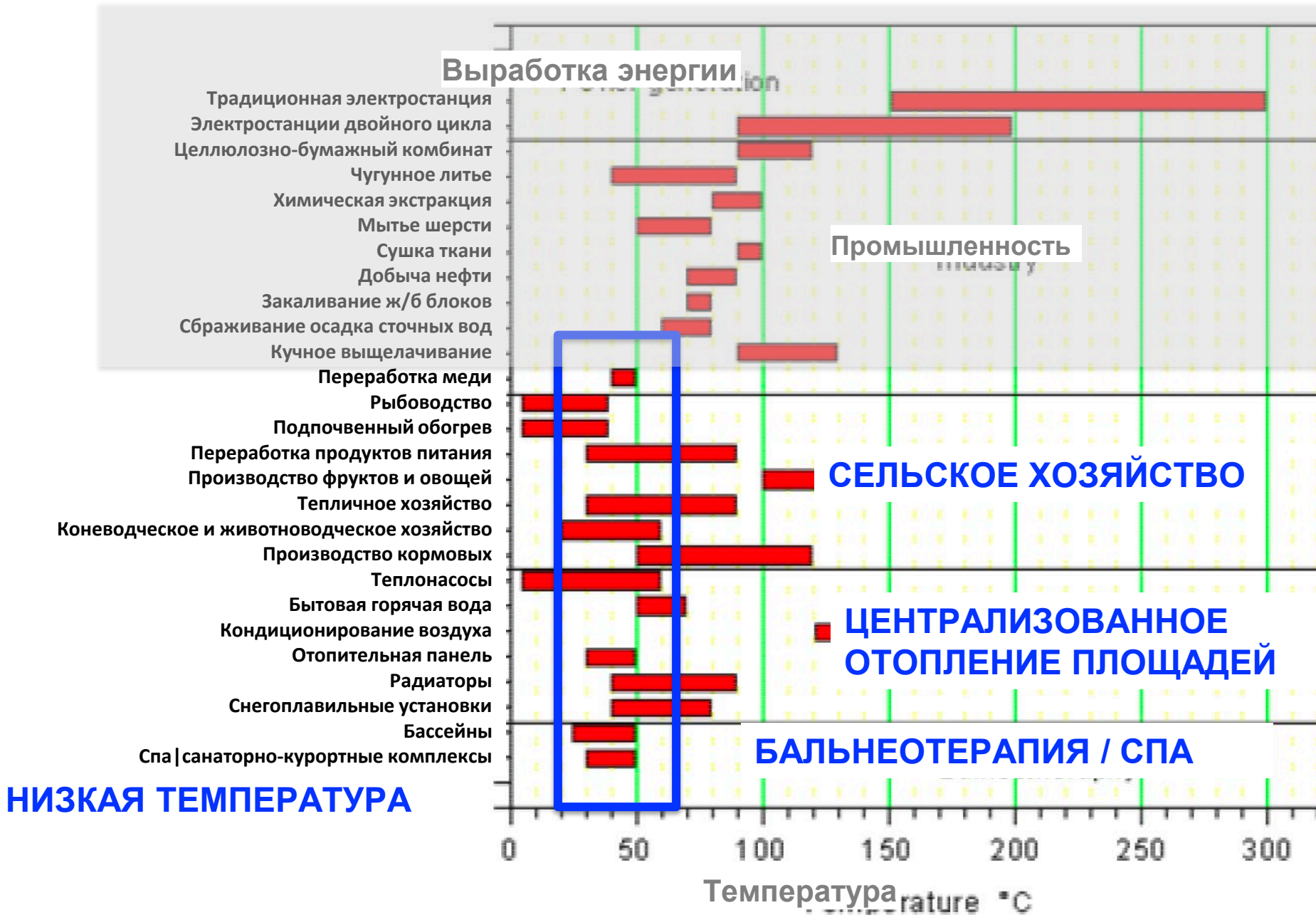
МНОГОГРАННОСТЬ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ



Шеллшмидт и Хуртер, 2002

10/22/2024, 4

МНОГОГРАННОСТЬ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ



Шеллшмидт и Хуртер, 2002

Прямое применение геотермальной энергии в зависимости от температуры

ТЕПЛОВАЯ ЭНЕРГИЯ

10-16°C Отопление и охлаждение

Геотермальные теплонасосы обеспечивают возможность как охлаждения, так и отопления для жилищного сектора благодаря постоянной температуре на глубине 7-12 м

25-25°C Аквакультура

Геотермальное тепло можно использовать в рыбоводческом хозяйстве в любой прибрежной зоне, тем самым снижая риски чрезмерного промысла

25-45°C Вяление рыбы

Сушильные системы, использующие геотермальную энергию могут повысить эффективность вяления рыбы, тем самым способствуют развитию СМБ



24-32 °C Тепличные хозяйства

Геотермальные тепличные хозяйства способствуют органическому производству зерновых, фруктов и овощей

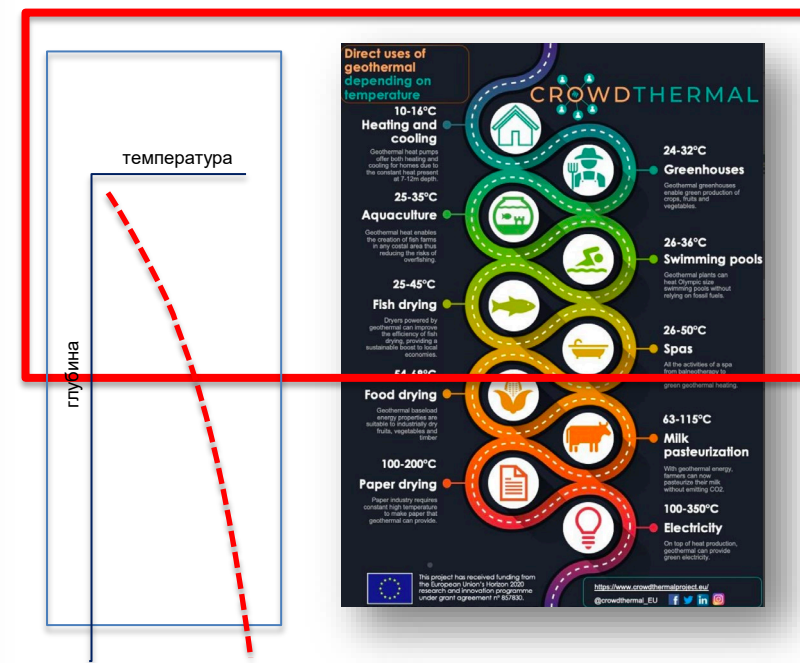
26-36°C Бассейны

Геотермальные установки могут обеспечивать обогрев бассейна олимпийского размера без использования ископаемого топлива

26-50 °C Спа комплексы

Все спа процедуры, от бальнеотерапии до хамама могут использовать возможности зеленого геотермального отопления

МНОГОГРАННОСТЬ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ

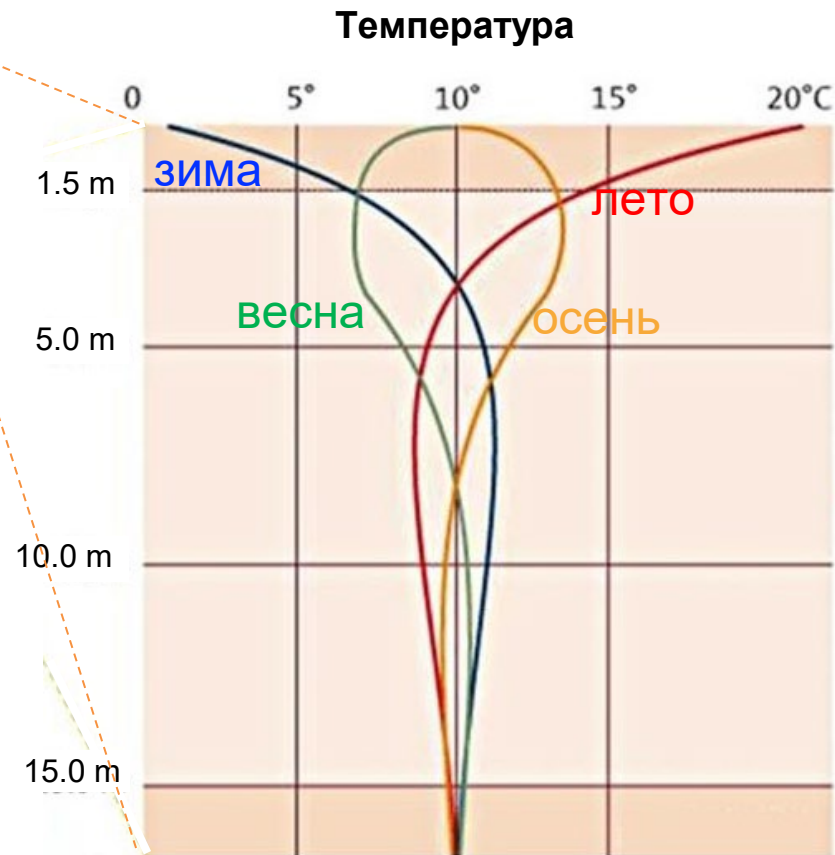
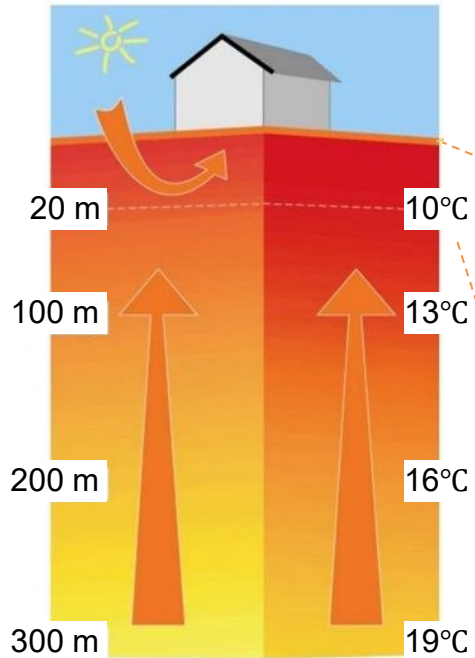


<https://www.crowdthermalproject.eu/>



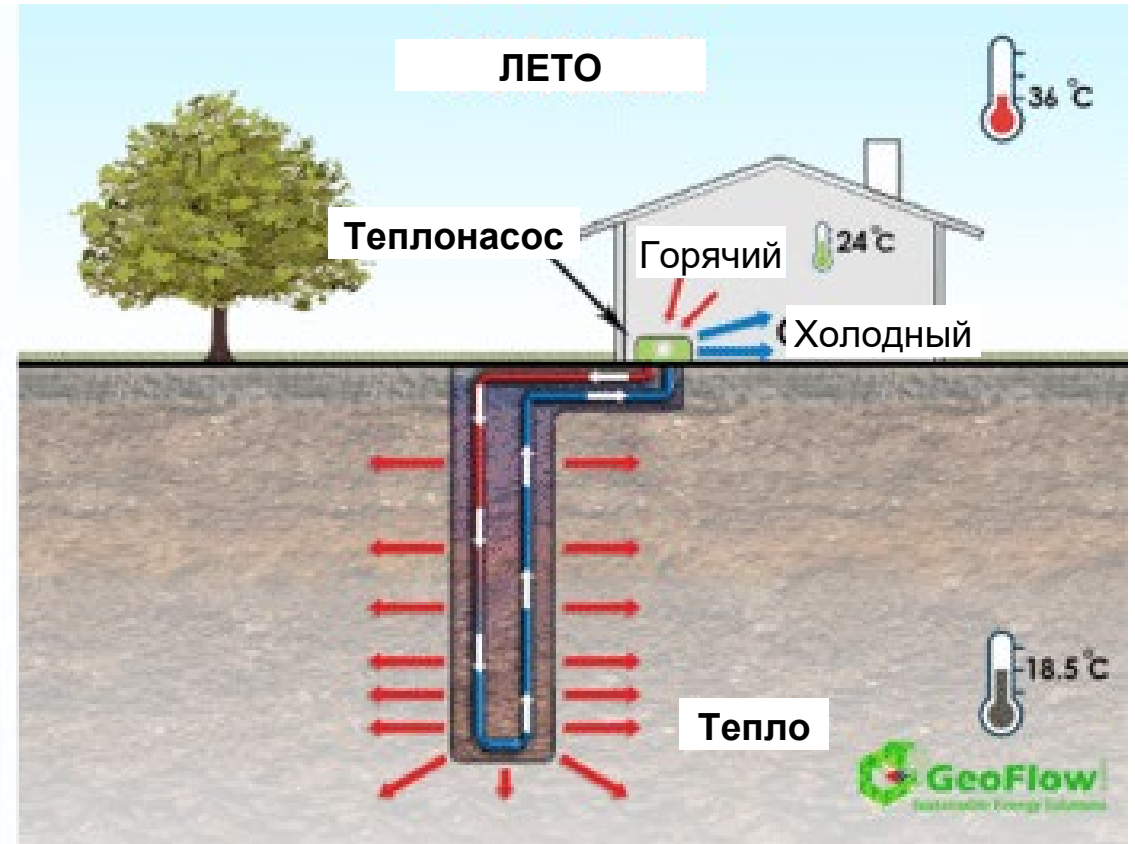
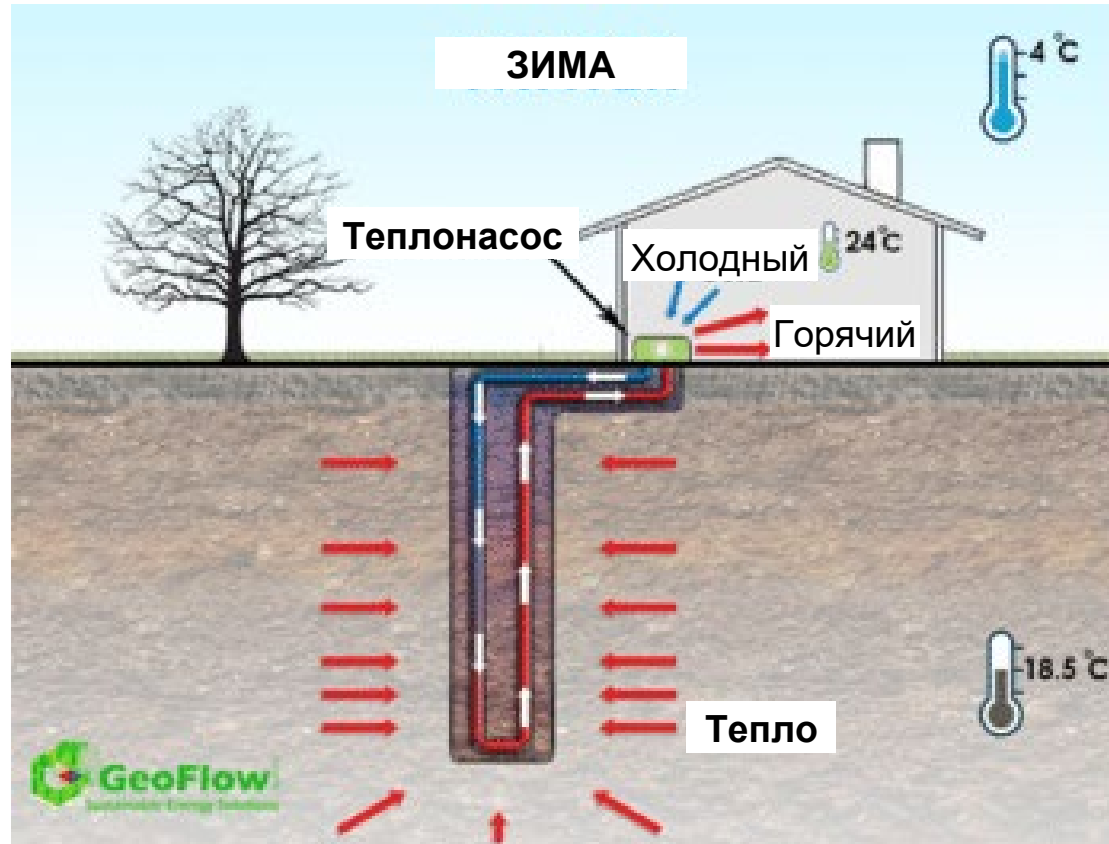
Creating Markets, Creating Opportunities

Геотермальная система неглубокого залегания: принцип



1. В первых нескольких метрах недр, под нашими ногами, температура зависит от условий на поверхности, таких как сезонные колебания, а значит, и от солнечной энергии.
2. С глубины около 10-20 метров температура постоянна круглый год до определенной глубины (около 100 м), где температура возрастает с глубиной.
3. Скорость, с которой температура породы постепенно увеличивается с глубиной под поверхностью Земли на любой конкретной территории, зависит от потока тепла изнутри Земли, который образуется в результате распада радиоактивных элементов в земной коре и верхней мантии. Это называется геотермальным градиентом.

Как это работает?



Что нам нужно:

- 1) Скважина (50 - 200 м)
- 2) Геотермальный зонд (полиэтилен)
- 3) Тепловой насос (компрессор, теплообменник)

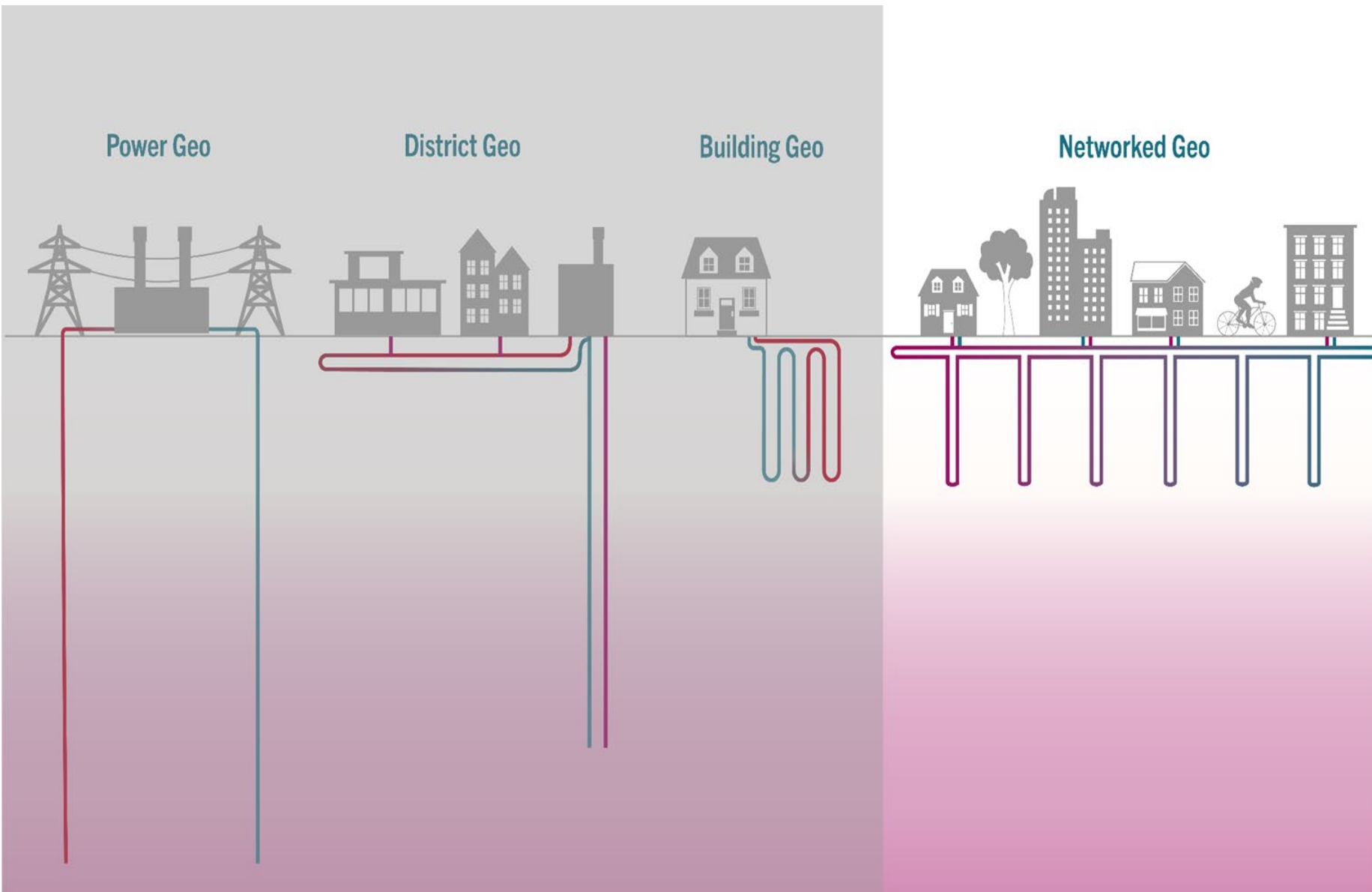


ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ

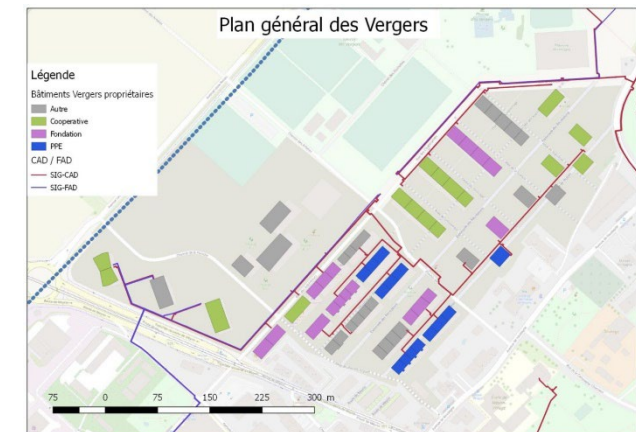
Все технологии геотермальной энергетики обеспечивают стабильную, непрерывную энергию.

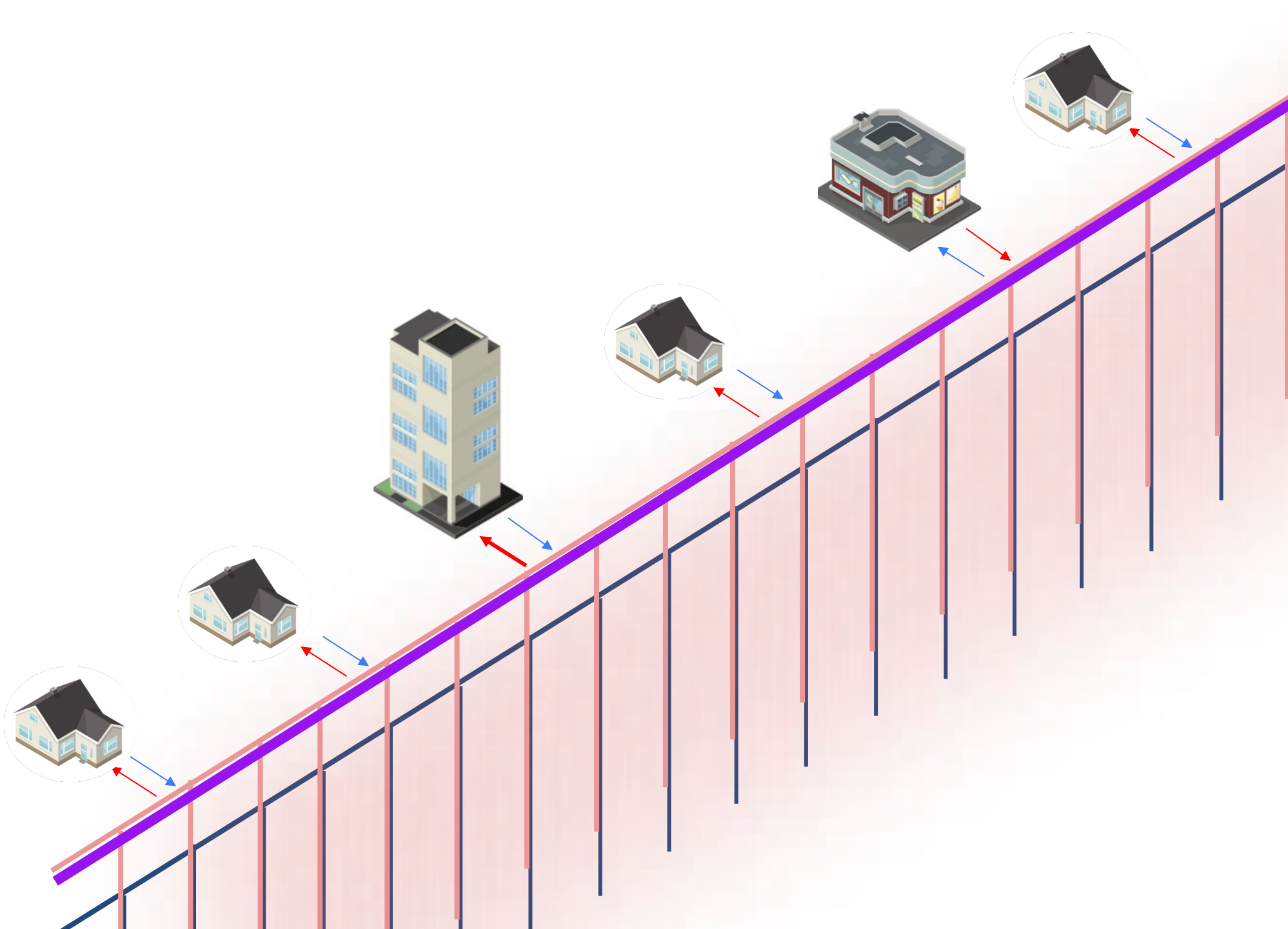
Неглубокие геотермальные источники доступны повсюду.

Геотермальная система позволяет нам использовать этот резервуар энергии.



Сезонный баланс между необходимостью отопления и кондиционирования





Температура окружающей среды

Геотермальная система повторно использовать энергию или снижать нагрузку:

изо дня в день, из недели в неделю и из месяца в месяц.

Повышение эффективности благодаря «асинхронному отключению нагрузки»

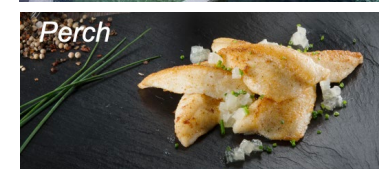
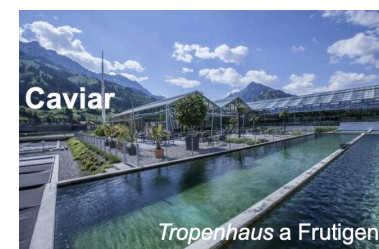


Однотрубная конструкция контура окружающего воздуха может гибко расширяться со временем как по протяженности, так и по количеству потребителей.

Создание теплового хозяйства

Обоснование для продвижения геотермальной технологии именно сейчас

1. Практически не ограниченные ресурсы / Устойчивость
2. Эффективная замена ископаемого топлива / Практически полное отсутствие выбросов CO₂
3. Множество вариантов использования и применения:
 1. Геотермальный тепловой насос (ГТН) для обогрева и охлаждения помещений
 2. ГТН для сельского хозяйства, цепочки создания стоимости продуктов питания
 3. ГТН для промышленности
 4. Прямое использование тепла и подземное хранение тепла
4. Экономическая привлекательность по сравнению с другими источниками
5. Создание рабочих мест
6. Доступ к энергии / Независимость / Безопасность



Преимущества установки геотермальных ТН (отчет ESMAP Всемирного банка о 27 тематических исследованиях по всему миру)

- Сокращение суммарных платежей за услуги электросетей на \$300-600 млрд к 2050 году.
- Сокращение потребительских платежей за топливо на цели отопления на \$19 млрд+ в год.
- Снижение необходимости наращивания инвестиций в электрогенерирующие мощности на 11% к 2050 году.
- Сокращение необходимости увеличения инвестиций в передачу электроэнергии на 33% к 2050 году.

Преимущества установки геотермальных ТН (отчет ESMAP Всемирного банка о 27 тематических исследованиях по всему миру)

- Существуют благоприятные возможности для локализации, особенно в сфере строительства, эксплуатации и технического обслуживания геотермальной цепочки создания стоимости.
- Проведение анализа цепочки создания стоимости для определения возможных областей участия отечественных компаний.
- Необходимость в адаптированных программах поддержки для решения конкретных потребностей и проблем, с которыми сталкиваются местные компании.
- Выявление пробелов и разработка программ для развития потенциала отечественной и местной геотермальной промышленности в долгосрочной перспективе.

Преимущества установки геотермальных ТН (отчет ESMAP Всемирного банка о 27 тематических исследованиях по всему миру)

Геотермальная энергия при интеграции с другими теплоэнергетическими сетями может еще больше снизить стоимость энергии, сократить выбросы CO₂ и создать рабочие места: **системный подход**

