

This is not an ADB material. The views expressed in this document are the views of the author/s and/or their organizations and do not necessarily reflect the views or policies of the Asian Development Bank, or its Board of Governors, or the governments they represent. ADB does not guarantee the accuracy and/or completeness of the material's contents, and accepts no responsibility for any direct or indirect consequence of their use or reliance, whether wholly or partially. Please feel free to contact the authors directly should you have queries.



***Внедрение и применение ВИЭ на объектах компании ТОО
НПФ «Эргономика», совместно с ОО «PRO ECO»***





Характеристика объекта Офисное здание

Площадь – 2300 м²

Объем – 6500 м³

Год постройки – 2007

Материал ограждающих конструкций – пенобетон,
утеплитель

Остекление – 40 % (южный фасад)

Отопление – центральное

Кондиционирование (охлаждение) – геотермальное

Тип системы – теплые (холодные) полы

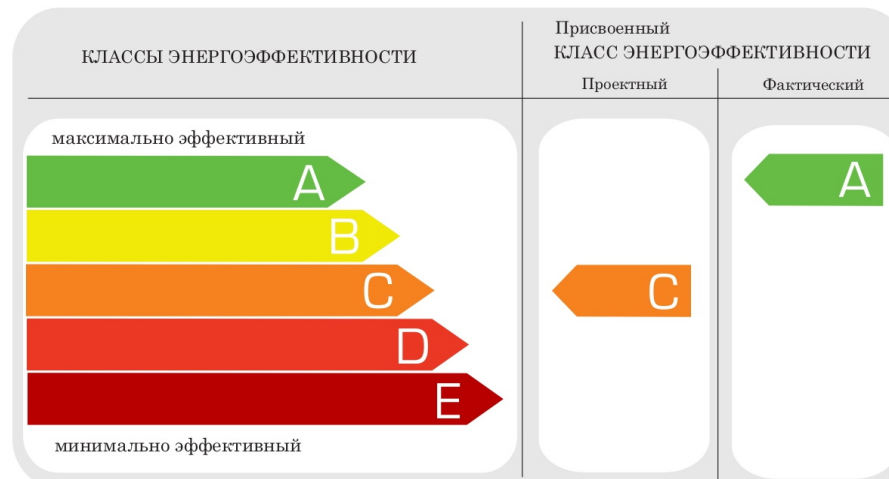
Достигнутые результаты

Отопление

СЕРТИФИКАТ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

В соответствии с Постановлением Правительства Республики Казахстан от 26 ноября 2015 года №1105.
Об утверждении формы маркировки зданий, строений, сооружений по энергоэффективности

АДРЕС ОБЪЕКТА	Г. КАРАГАНДА, Ул. Кривогуза 57/2
ГОД ПОСТРОЙКИ	2007
ТИП, ЭТАЖНОСТЬ	ОФИСНОЕ ЗДАНИЕ, 4 ЭТАЖА
ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ ОБЪЕКТА, м ²	2 270
ОБЪЕМ ОБЪЕКТА, м ³	6 500



Величина отклонения фактического значения показателя энергоэффективности на отопление и вентиляцию здания от нормативного	-42%
Фактическое теплотребление объекта, кВтч/м ²	70
Нормативное теплотребление объекта*, кВтч/м ²	120
Фактическая удельная величина расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилых и общественных зданий, Вт/(м ² °C)	0,182
Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилых и общественных зданий за отопительный период, согласно Приказу Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 31 марта 2015 года № 406, Вт/(м ² °C)	0,313

КЕМ ВЫДАН	ОО «PRO ECO»
ДАТА ВЫДАЧИ	30.06.2019

* Нормативные требования по теплотреблению здания, установлены согласно Строительным нормам РК 2.04-03-2011 «Тепловая защита»

Система кондиционирования (охлаждения)

Было (стандартное решение)

Система центрального кондиционирования

Состав:	Чиллер; приточно-вытяжная вентиляция; система воздуховодов для подачи свежего, охлажденного воздуха; система рекуперации
Эл. мощность системы	≈ 50 кВт,
в том числе:	
нагрузка вентилятора	25 кВт
нагрузка чиллера	25 кВт
Режим работы	постоянный!!!
Потребление электроэнергии	≈ 100 000 кВт·ч/сезон
Оплата за электроэнергию	≈ 3 млн. тг/сезон (цены 2021 года)
Капитальные затраты	10 млн. тг
Выбросы CO ₂	92 тCO ₂ /сезон

**При этом температура офиса достигала +29°C (t на улице +35°C)
при непрерывной работе системы охлаждения**

Стало («зеленое решение»)

Система геотермального охлаждения здания

Состав

скважинный насос; две скважины; приточно-вытяжная система вентиляции; «прохладные» полы
 ≈ 5 кВт,

Эл. мощность системы

в том числе:

скважинный насос

0,7 кВт

циркуляционный насос

0,8 кВт

система вентиляции

3,5 кВт

Режим работы

повторно-кратковременный

Потребление электроэнергии

$\approx 10\,000$ кВт·ч/сезон

Оплата за электроэнергию

$\approx 0,3$ млн. руб./сезон (цены 2021 года)

Капитальные затраты

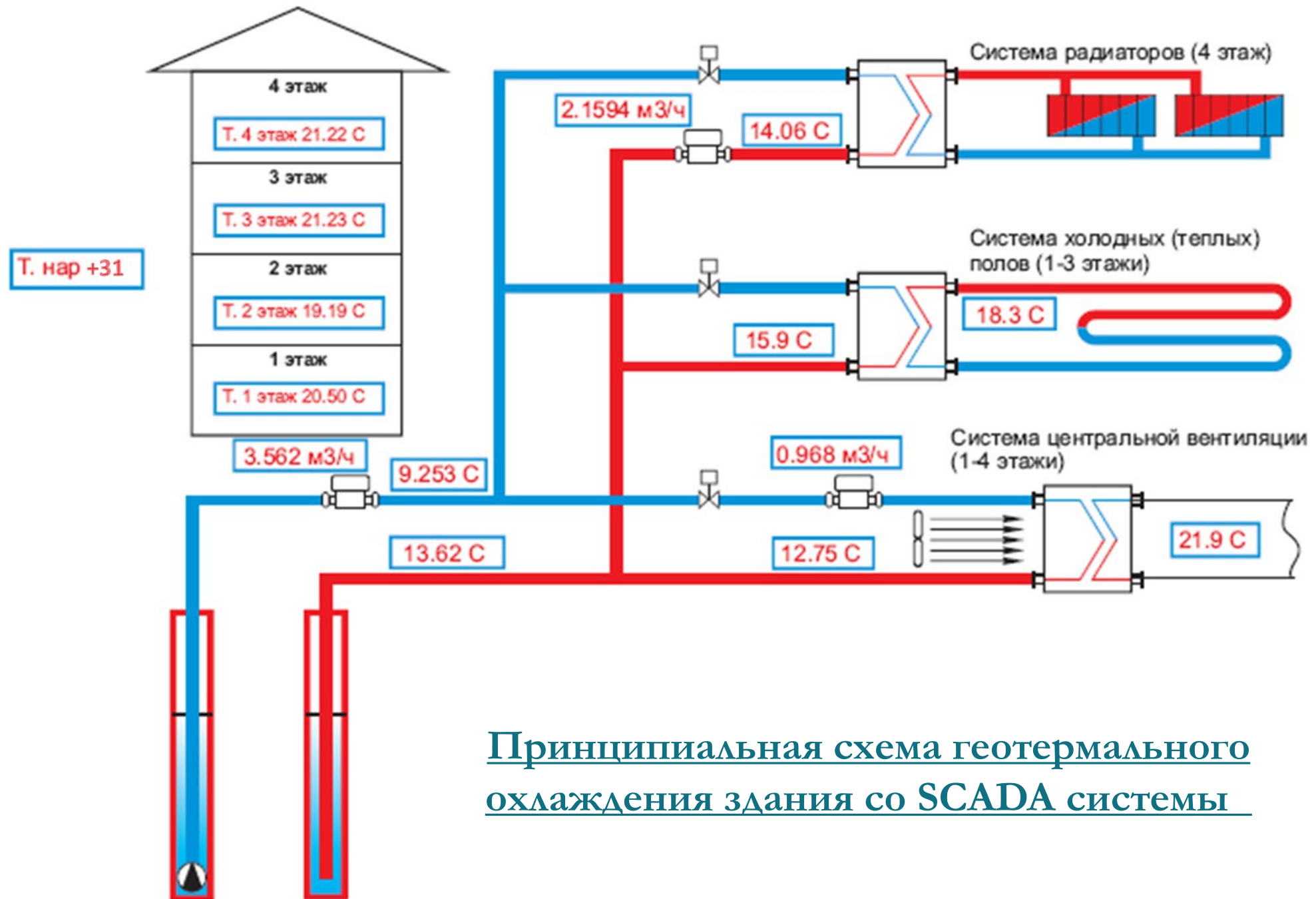
2 млн. руб.

Выбросы CO₂

3 тCO₂/сезон

Температура офиса

+ 22 °С независимо от t на улице



Принципиальная схема геотермального охлаждения здания со SCADA системы

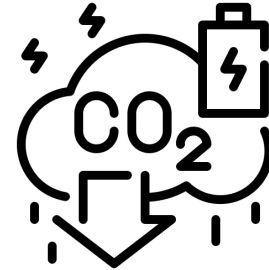
СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ

<u>БЫЛО</u> Система центрального кондиционирования		<u>СТАЛО</u> Система геотермального охлаждения здания
+29°C (при t +35°C)	Температура офиса	+ 22°C (при t до +40°C)
постоянный	Режим работы системы охлаждения	повторно-кратковременный
50 кВт	Эл. мощность системы	5 кВт
100 000 кВтч/сезон	Потребление электроэнергии	10 000 кВт·ч/сезон
3 млн. тт/сезон	Оплата за электроэнергию	0,3 млн. тт/сезон
10 млн. тт	Капитальные затраты	2 млн тт
92 тСО2	Выбросы СО2	9,2 тСО2
	Экономия эл. энергии	90 000 кВт·ч/сезон
	Экономия денежных средств	2,7 млн тт
	Окупаемость	< 1 года
Жалобы сотрудников (душно, жарко, простудные заболевания от холодного воздуха)		Благодарность сотрудников (свежо, прохладно, безопасно)

РЕЗУЛЬТАТ



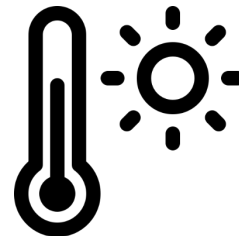
Снижение капитальных затрат в 5 раз



Снижение выбросов CO₂ в 10 раз



Снижение потребления эл. энергии в 10 раз



Главное!!!
Температура офиса +22°C при наружной температуре + 40 °C

Окупаемость 1 год

Отопление производственной базы



Характеристика объекта Производственная база

Площадь – 1500 м²

Объем – 7300 м³

Год постройки – 2010

Материал ограждающих конструкций – сэндвич панели

Отопление – тепловые насосы (геотермальный; воздушные)

Кондиционирование (охлаждение) – тепловые насосы

Тип системы – теплые (холодные) полы

Было (стандартное решение)

Отопление эл. котлами

Источник отопления	5 эл. котлов
Мощность котлов	1x36 кВт; 1x30 кВт 2x12кВт; 1x48 кВт } 138 кВт
Система отопления	теплые полы
Потребление электроэнергии	≈ 361 000 кВт·ч/от. сезон
Затраты на электроэнергию	≈ 7,6 млн. тт/от. сезон
Капитальные затраты	2,5 млн. тт (цены 2021 года)
Выбросы CO ₂	330 тCO ₂ /от. сезон

Стало («зеленое решение»)

Отопление теплыми насосами

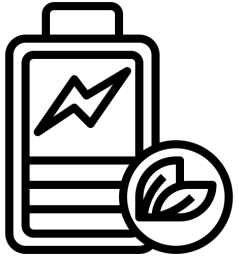
Источник отопления	4 воздушных ТН 1 геотермальный ТН 5 эл. котлов
Мощность ТН	89 кВт (2x16 кВт; 2x12 кВт; 1x33кВт) 60 % от мощности котлов (требуется 40%)
Мощность котлов	1x36 кВт; 1x30 кВт } 2x12кВт; 1x48 кВт } 138 кВт
Система отопления	ТЕПЛЫЕ ПОЛЫ
Потребление электроэнергии	≈ 143 000 кВт·ч/сезон
Затраты на электроэнергию	≈ 3 млн. тг/от. сезон
Капитальные затраты	≈ 25 млн. тг (цены 2021 года)
Выбросы CO ₂	130 тCO ₂ /от. сезон



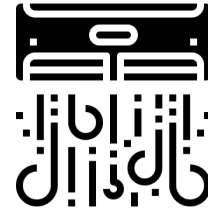
СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ

<u>БЫЛО</u> ЭЛ. КОТЛЫ		<u>СТАЛО</u> ТН + ЭЛ. КОТЛЫ
361 000 кВт·ч/от.сезон	Выработка тепловой энергии	361 000 кВт·ч/от.сезон
361 000 кВт·ч/от.сезон	Потребление электроэнергии	143 000 кВт·ч/от.сезон
7,6 млн. тг/от.сезон	Оплата за электроэнергию	3 млн. тг/от.сезон
25 тыс. тг/1 Гкал	Стоимость 1 Гкал	9,7 тыс. тг/1 Гкал (центральное отопление ≈9,0 тыс. тг/1 Гкал)
2,5 млн. тг	Капитальные затраты	25 млн. тг
330 тCO ₂ /год	Выбросы CO ₂	130 тCO ₂ /от. сезон
	Экономия эл. энергии	218 000 кВт·ч/от.сезон
	Экономия денежных средств	4,6 млн. тг/от.сезон
	Окупаемость	< 6 лет
		Косвенная выгода: кондиционеры не нужны!!!

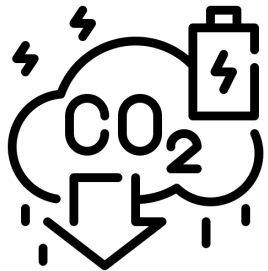
РЕЗУЛЬТАТ



Снижение потребления эл. энергии более чем в 2,5 раза



Использование ТН для охлаждения здания



Снижение выбросов CO2 более чем в 2,5 раза



Снижение оплаты за электроэнергию на 60%

Окупаемость < 6 лет

Планируемые мероприятия

Внедрение системы сезонного «суточного» аккумулятора тепловой энергии на фазовом переходе, с применением низкопотенциальных гелиопанелей

Спасибо за внимание!
