



# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

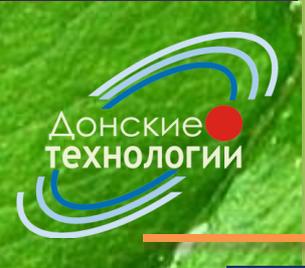
Реализация концепции



ООО НПП «Донские технологии»

346400, Россия, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Целинная 3

Тел./факс (8635)22-76-06 email: v\_parshukov@mail.ru, [www.don-tech.ru](http://www.don-tech.ru)



# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

Малоэтажное строительство – приоритетное направление деятельности Правительства РФ



*«Основная причина, вызывающая напряжение социально-политического состояния общества высокие тарифы на энергоресурсы, значительные финансовые издержки россиян на удовлетворение своих потребностей в тепле и электрической энергии.»*

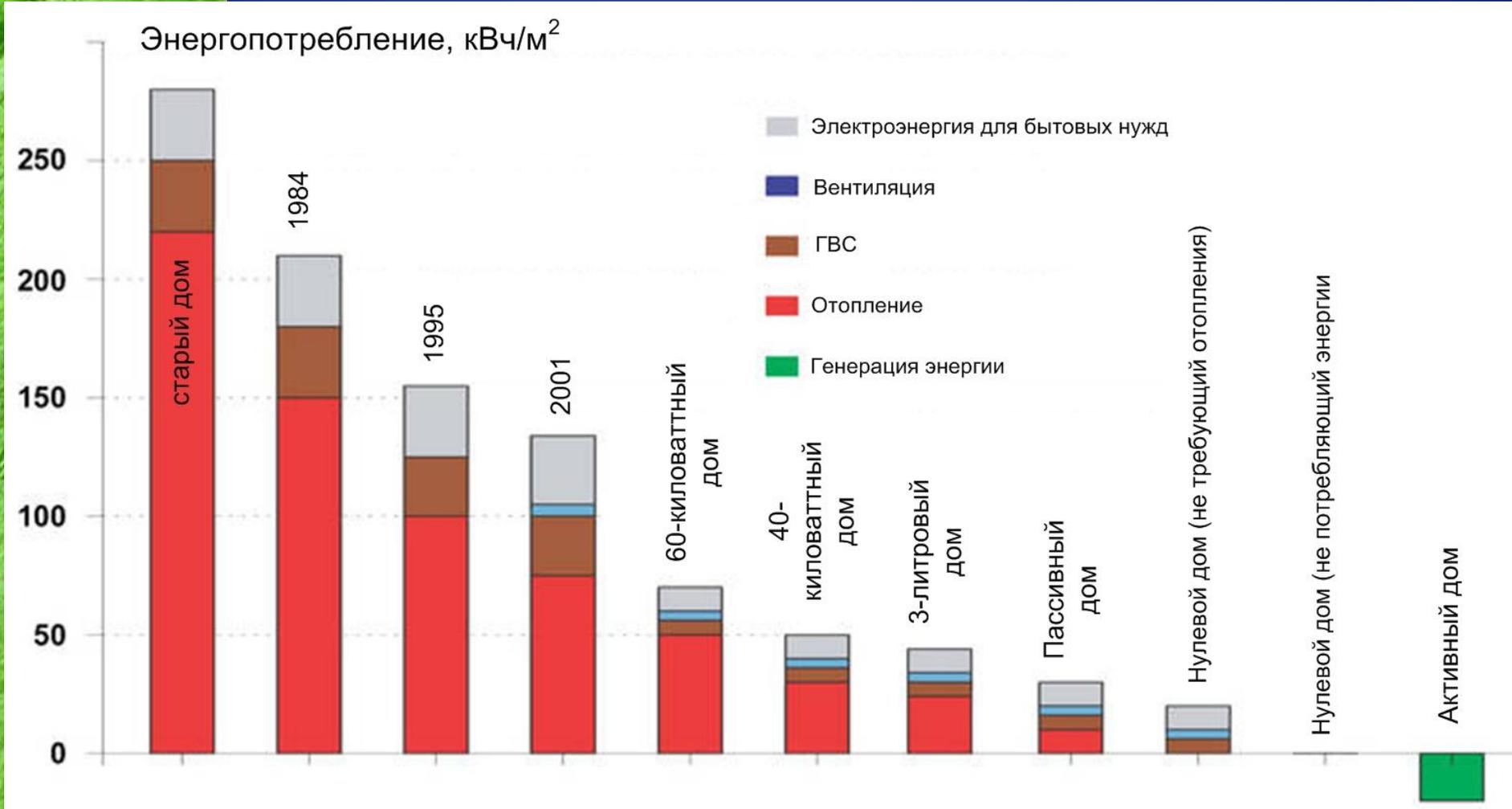
*Это не только изменение образа жизни и создание другой среды для проживания, это изменение жизненных потенциалов. Эта задача является главной для реализации не только государственных проектов, но и для изменения ситуации в стране в целом.»*

**В.В.Путин**



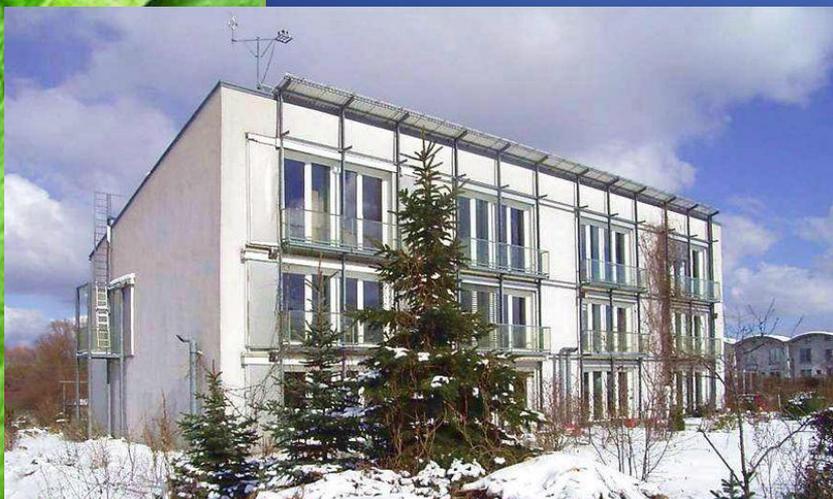
# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

## Применение технологий энергоэффективности в Европе



# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

## Энергоэффективность в Европе. Пассивный дом



### Граничные значения для понятия пассивный дом

- Годовая потребность в тепле на отопление (Германии)  $15 \text{ кВтч}/(\text{м}^2\text{год})$
- Коэффициент потребления первичной энергии для отопления других площадей, приготовления горячей воды, вентиляцию и электропотребление на бытовые нужды не превышает  $120 \text{ кВтч}/(\text{м}^2\cdot\text{год})$

### Критерии пассивного дома

- Высокая степень теплоизоляции  $< 0,15 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$
- Отсутствие мостиков холода
- Компактные строительные элементы
- Пассивное использование солнечной энергии
- Особое остекление,  $U_w < 0,8 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$ ;
- Рекуперация тепла из вытяжного воздуха, коэффициент преобразования тепла  $>75\%$
- Бытовые электроприборы с низким потреблением энергии
- Приготовление горячей воды солнечными коллекторами или тепловым насосом
- Пассивный предварительный подогрев воздуха, посредством грунтового теплообменника



# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

Автономное энергоснабжение малоэтажного строительства на основе использования ВИЭ

## Цель проекта:

Улучшение жилищного вопроса граждан РФ путем строительства быстровозводимых энергоэффективных малоэтажных комплексов

## Задачи проекта:

Вовлечение ВИЭ в энергетическую систему потребления  
Создание экологически чистых технологий для обеспечения жилья энергетическими и водными ресурсами.  
Организация целостной системы преобразования, аккумуляции и распределения энергии с возможностью рекуперации, создание системы водоснабжения с минимизированными потерями.

## Возможные пути реализации:

Вновь возводимые здания;  
Малоэтажные здания, подлежащие капитальному ремонту;  
Муниципальные, социальные строения (школы, дет.сады, больницы).

# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

## ФЗ № 261 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности»

Целью настоящего Федерального закона является создание правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

ФЗ основывается на принципах:

- 1) эффективное и рациональное использование энергетических ресурсов;
- 2) поддержка и стимулирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- 3) системность и комплексность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- 4) планирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности.



# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

## Действующая нормативная база РФ

### Тепловая защита зданий



#### СНиП 23-02-2003

Настоящие строительные нормы и правила устанавливают требования к энергоэффективности зданий

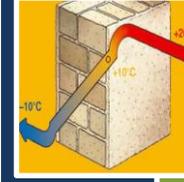
- **ГОСТ 26254-84** Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче
- **ГОСТ 3166-2003** Конструкции ограждающие зданий и сооружений. Метод калор-кого определения коэффициента теплопередачи

### Энергоэффективность зданий



- **ГОСТ Р EN 15217** Энергоэффективность зданий. Методы выражения энергетических характеристик зданий и сертификация энергопотребления зданий
- **ГОСТ Р EN 15459** Энергоэффективность зданий. Методика экономической оценки энергетических систем в зданиях
- **ГОСТ Р EN 15316** Системы отопления в зданиях

### Материалы и изделия



#### ГОСТ Р EN 1602

Материалы теплоизоляционные строительные. Определение удельного веса

- **ГОСТ Р EN 15232** Энергетические характеристики зданий. Влияние автоматизации, средств управления зданий
- **ГОСТ Р EN 12091** Материалы теплоизоляционные строительные. Определение характеристик при изменяющихся условиях мороз-оттепель

# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

## Требования к потреблению энергии зданиями различного класса энергоэффективности

Индекс энергоэффективности		Годовое удельное потребление кВт ч./м <sup>2</sup>	
		тепло	электроэнергия
A		< 45	< 50
B		46 - 65	51 - 65
C		66 - 85	66 - 75
D		86 - 105	76 - 85
E		106 - 125	86 - 95
F		126 - 145	96 - 105
G		> 146	> 105

# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

## Предлагаемая схема реализации проекта





# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

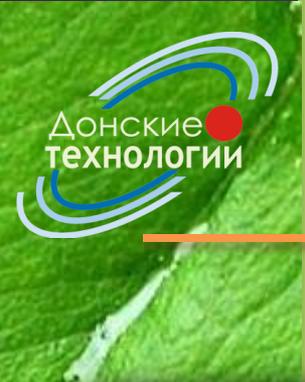
## Малоэтажное строительство

При строительстве энергоэффективных домов, применимы различные материалы и технологии, снижающие тепловые потери, к примеру, каркасные и полносборные дома, объемно-модульное деревянное домостроение, с применением пено- и газобетона.



Наиболее приоритетным являются кирпичные дома, хорошо утепленные пеностеклом, что обеспечивает технологию «термос» - внутри теплоемкая масса, снаружи экологически чистый не горючий утеплитель.





# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

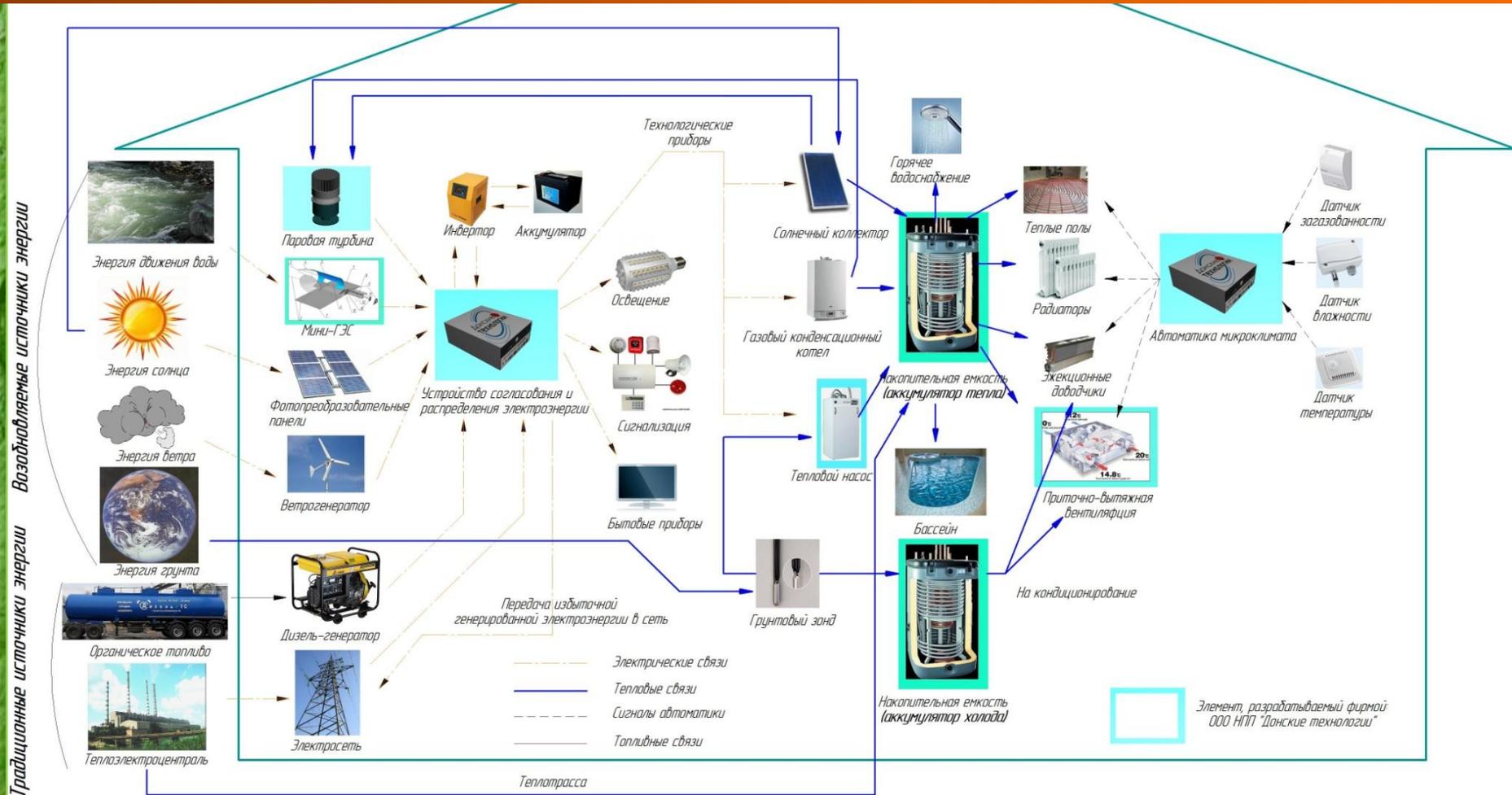
## Технические особенности



- 1) Электрическая энергия для освещения и питания бытового оборудования вырабатывается с помощью влажно-паровой микротурбины, вантовой микро-ГЭС, ветрогенератора и солнечных панелей, объединенных в общую систему с накопителями, обеспечивающих бесперебойную подачу электричества. В качестве резерва предусмотрена дизельная станция.
- 2) Отопление жилых зданий и теплиц, а также ГВС осуществляется за счет совместной работы солнечных водогрейных коллекторов, тепловых насосов и аккумулирующих тепловых емкостей. Для увеличения КПД насосов рассматриваются различные варианты теплосъемных поверхностей.
- 3) Водоснабжение осуществляется автоматизированной насосной станцией. Канализационная система подключена к многоступенчатому септикам, способным очищать стоки с целью их повторного неоднократного использования.

# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

Интеллектуальная система согласования и распределения тепловой и электрической энергии, определяет какой возобновляемый источник энергии либо их комбинацию целесообразно использовать в данный момент



# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

## Энергоэффективный дом класса «Эконом»



Одноэтажный коттедж, общей площадью 180 кв. м.

### **Энергоэффективность:**

Стены дома собраны по технологии канадского домостроения. Сум. сопротивление теплопередаче –  $4,12 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ . Суммарные теплотери – 2200 кВт.

### **Использование ВИЭ:**

Применены вакуумные коллекторы площадью  $4 \text{ м}^2$  для подогрева воды в бойлере 300 л., тепловой насос 9 кВт, использующий низкопотенциальное тепло Земли. Применены рекуператоры для возврата тепла, удаляемого вентиляцией в помещении.

### **Автоматизация:**

Установлены датчики обеспечивающее автоматическое отключение - включение освещения.

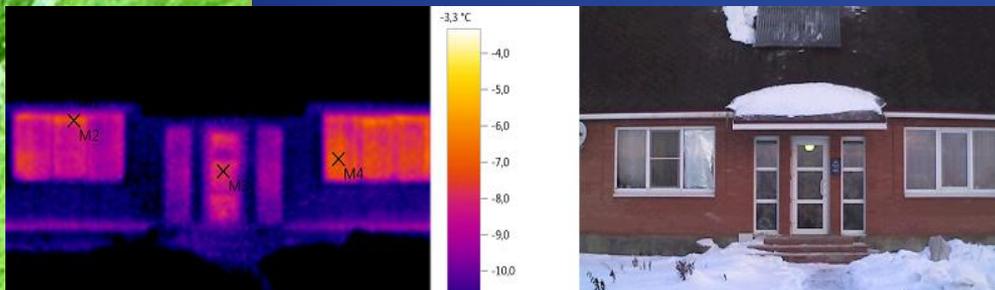
### **Учет ресурсов:**

Установлено оборудование, обеспечивающее учет расходов электроэнергии, тепла и воды в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.

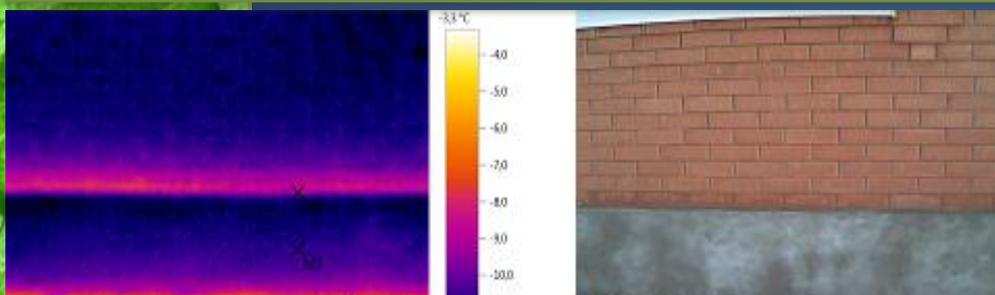


# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

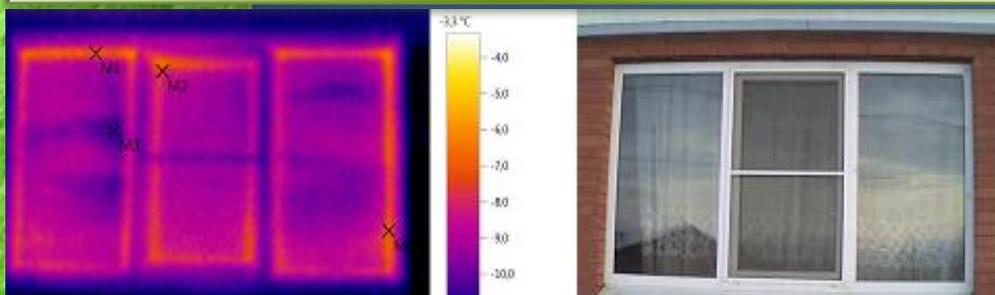
## Тепловизионное обследование дома класса «Эконом»



Фасад здания



Цоколь здания



Окна южной стороны

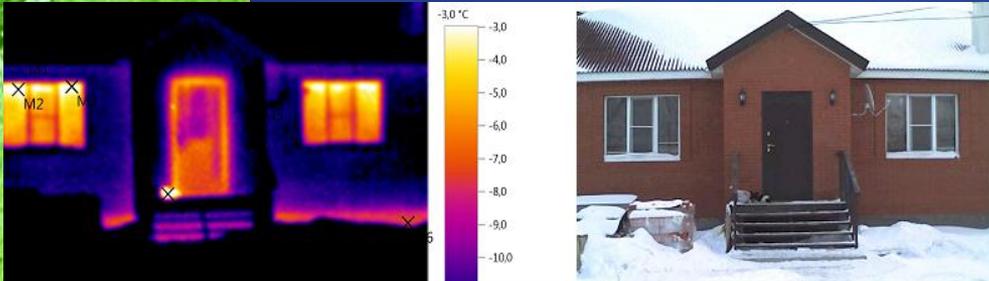
Тепловизионная съемка проводилась в зимнее время при температурах воздуха от  $-20$  до  $0$  °С, а также в осенне-весенний период при пасмурной погоде на рассвете, для того чтобы исключить влияние солнечных лучей на тепловизионную картину обследуемого объекта.

Первое обследование показало высокие тепловые потери через чердачное перекрытие, в следствии чего было произведено дополнительное утепление конструкции.

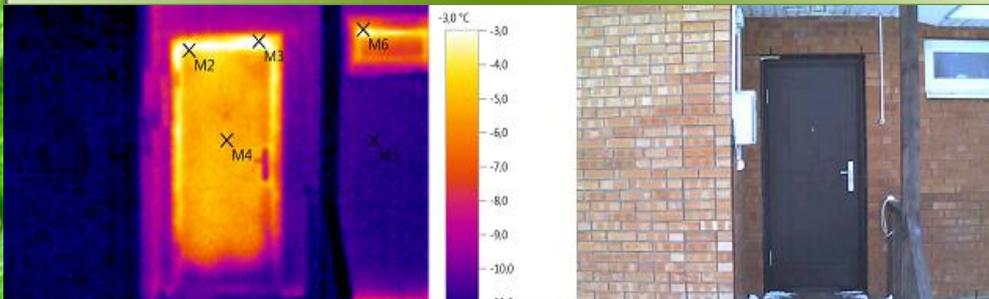
Основные теплотери здания идут через конструкцию окон и стеклопакет, а также через цоколь. Наибольшие теплотери происходят в местах примыкания цоколя к поверхности асфальта.

# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

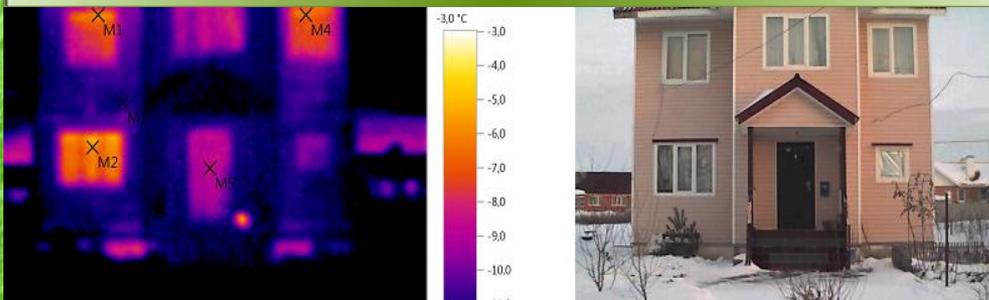
## Тепловизионное обследование дома класса «Эконом»



Фасад соседнего кирпичного дома



Входная дверь, окно и цоколь соседнего кирпичного дома



Фасад соседнего кирпичного дома, обшитого сайдингом

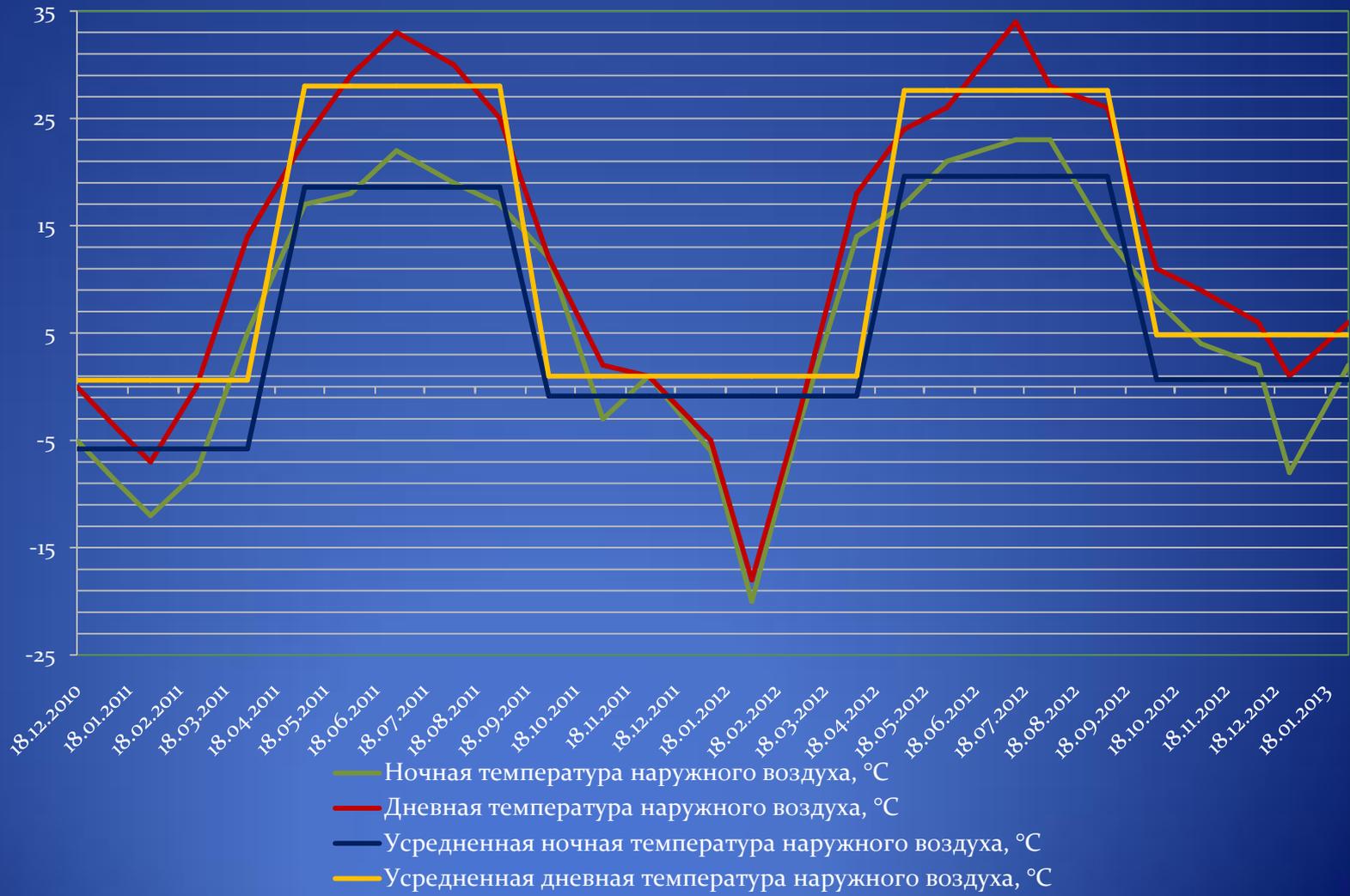
Дополнительно, при аналогичных внешних условиях, было произведено тепловизионное обследование домостроений, возведенных по традиционным технологиям: кирпичный дом (толщина кирпича - 380 мм) и кирпичный дом (толщина кирпича - 380 мм), обшитый виниловым сайдингом (толщина 1,5 мм).

**Энергоэффективный дом по конструктивно-энергосберегающим характеристикам выигрывает перед домами традиционной технологии постройки.**

# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

Донские  
ТЕХНОЛОГИИ

## Двухлетний мониторинг системы автономного теплоснабжения





# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

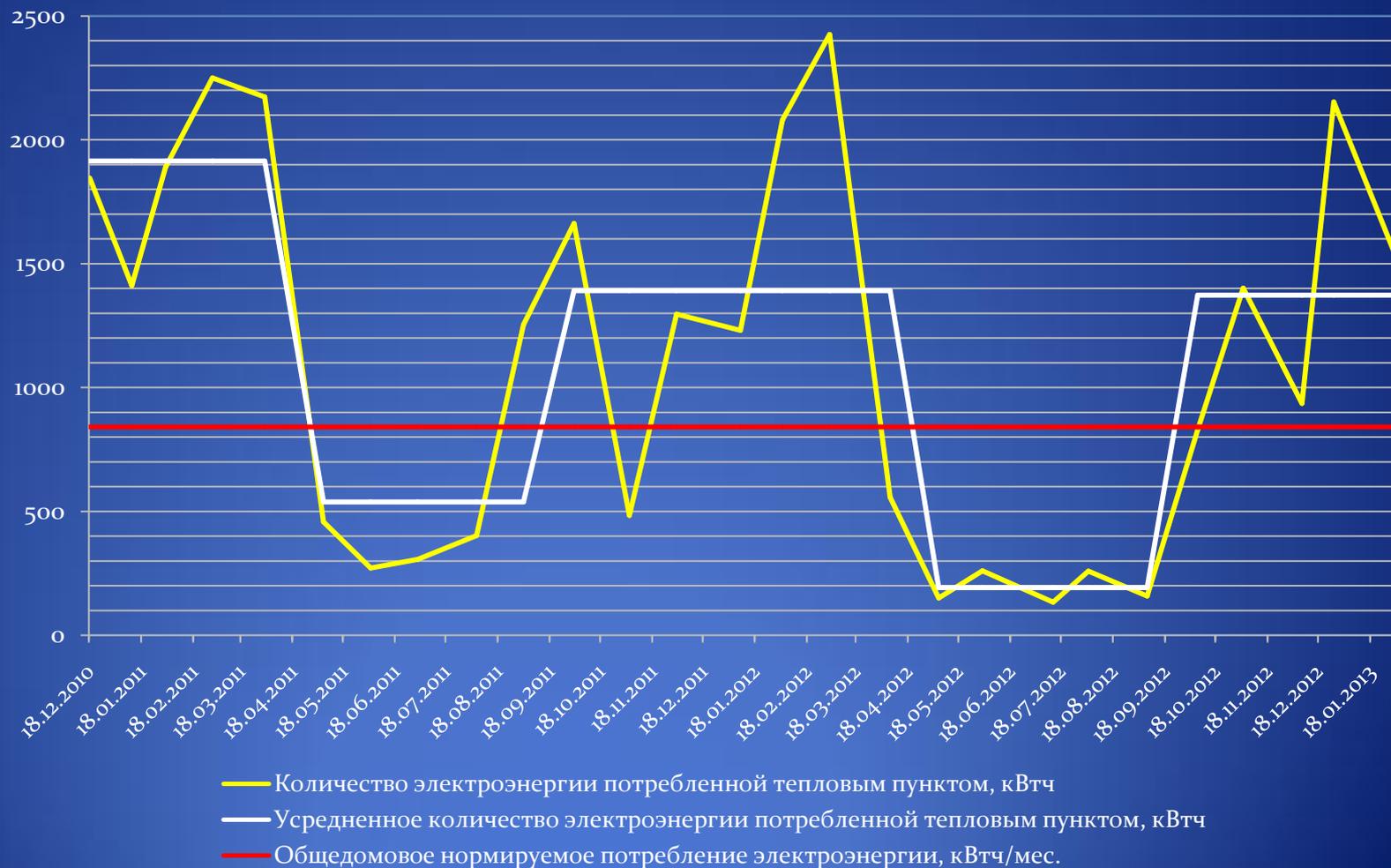
## Двухлетний мониторинг системы автономного теплоснабжения





# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

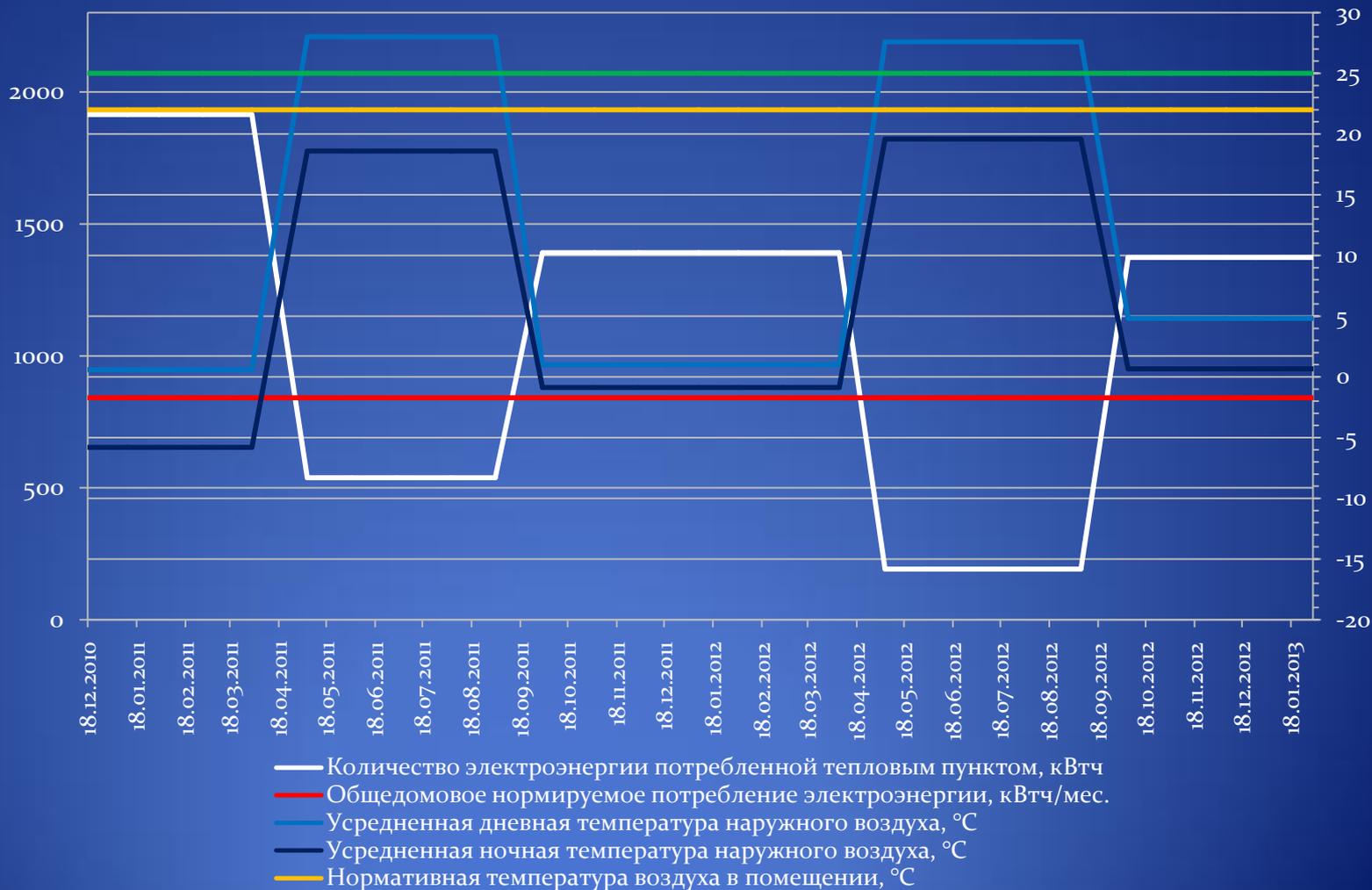
## Двухлетний мониторинг системы автономного теплоснабжения





# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

## Двухлетний мониторинг системы автономного теплоснабжения





# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

## Двухлетний мониторинг системы автономного теплоснабжения





# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

## Коэффициент теплопередачи здания

В ходе мониторинга системы автономного теплоснабжения были получены следующие данные:

- температура наружного воздуха;
- температура внутри помещения;
- расход электроэнергии на систему отопления.

Имея данные по измеренным значениям расчетным путем в соответствии со СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» был вычислен приведенный коэффициент ограждающих конструкций

Параметр	Значение
Недельное потребление электроэнергии тепловым пунктом (период 16.11.2012 – 23.11.2012), кВт·ч	281
Энергопотребление циркуляционных насосов (3 насоса по 40 ватт), кВт·ч	20
Электрическая энергия, потребленная тепловым насосом, кВт·ч	261
Фактические тепlopоступления в здание, кВт·ч	783
Общая площадь ограждающих конструкций, м <sup>2</sup>	404,5
Температура внутри помещения, °С	27
Температура наружного воздуха, °С	-3
Приведенный (средний) коэффициент теплопередачи, Вт/м <sup>2</sup> ·°С	0,36
Сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций, м <sup>2</sup> ·°С/Вт	2,78



## Энергоэффективный дом класса «Стандарт»

Общая площадь	360м <sup>2</sup>
Категория энергоэффективности	A
Общая тепловая мощность тепловых насосов	16 кВт.
Общая тепловая мощность солнечных коллекторов	10 кВт.
Грунтовый теплообменник	Вертикальный
Общая электрическая мощность солнечных ФЭП	2,5 кВт.
Отопление	Теплый пол; воздушное.
Система горячего водоснабжения	С циркуляцией
Кондиционирование	Пассивное; тепловой насос воздух/воздух
Возможность работы системы отопления, кондиционирование и ГВС от накоп. емкостей	5 дней
Электросеть	380В, 50Гц
Управление электроснабжением и освещением	Раздельное
Системы защиты от несчастных случаев	Защита от утечки газа и протечки воды



# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

## Конструктив дома класса «Стандарт»

Элемент конструкции	Материал слоя	Толщина слоя, м	Коэффициент теплопроводности, Вт/м·К
Подвал			
Пол	Пенополистирол	0,05	0,041
	Цементная стяжка	0,01	0,93
	Мраморная плитка	0,009	2,91
Стена	Железобетон	0,4	1,7
	Рубероид	0,015	0,17
	Пенополистирол	0,05	0,041
Потолок	Железобетон	0,22	1,7
	Цементная стяжка	0,03	0,93
1-ый и 2-й этажи			
Стена	Термопанели	0,08	0,035
	Кирпич	0,37	0,87
	Пенополистирол	0,05	0,041
Потолок	Железобетон	0,22	1,7
	Цементная стяжка	0,03	0,93
Пол	Железобетон	0,22	1,7
	Цементная стяжка	0,03	0,93
Окна	Стекло	0,004	0,76
	Воздух	0,018	0,026
	Стекло	0,004	0,76
Чердак			
Стена	Термопанели	0,08	0,035
	Кирпич	0,37	0,87
	Пенополистирол	0,05	0,041
Крыша	Мин. вата	0,20	0,038
	ОСП	0,01	0,18
	Гибкая черепица	0,0038	0,037
Пол	Железобетон	0,22	1,7
	Цементная стяжка	0,03	0,93
Окна	Стекло	0,004	0,76
	Воздух	0,018	0,026

# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

## Инжиниринговое оснащение дома класса «Стандарт»



**Для отопления и горячего водоснабжения** в здании установлен тепловой насос Viessmann Vitocal 300 G мощностью 17 кВт, 4 комплекта солнечных коллекторов Viessmann Vitosol 300 T мощностью по 2 кВт каждый, газовый котел Viessmann Vitodens 200 мощностью 15 кВт.

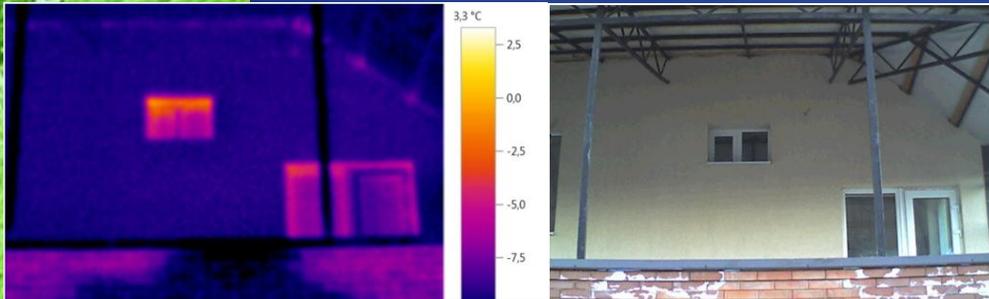
Система автоматики управляется контроллером Viessmann Vitotronic и обеспечивает контроль за работой всех процессов энергообмена, происходящих во всем здании.

В качестве **приборов отопления** служат система теплых полов и алюминиевые радиаторы. Система теплых полов, работая в низкотемпературном режиме, обеспечивает здание необходимым теплом и позволяет работать тепловому насосу с большим коэффициентом преобразования (около 3,5).

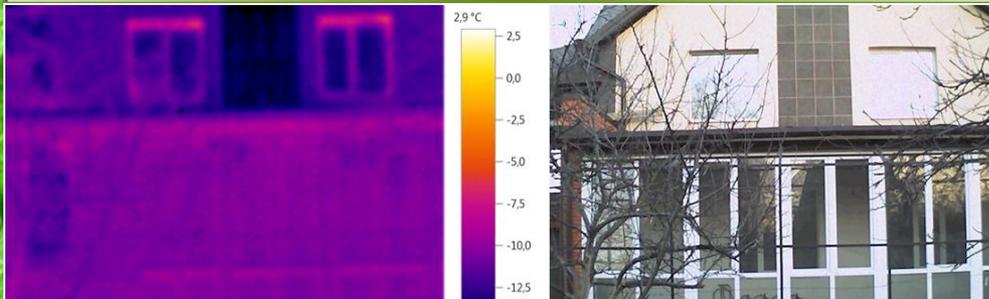
**Для кондиционирования** в проекте УЭЭД-2 применены фанкойлы Lessar, обеспечивающие требуемую холодопроизводительность, но потребляющие в десятки раз меньше электроэнергии, чем сплит-системы аналогичной мощности.

# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

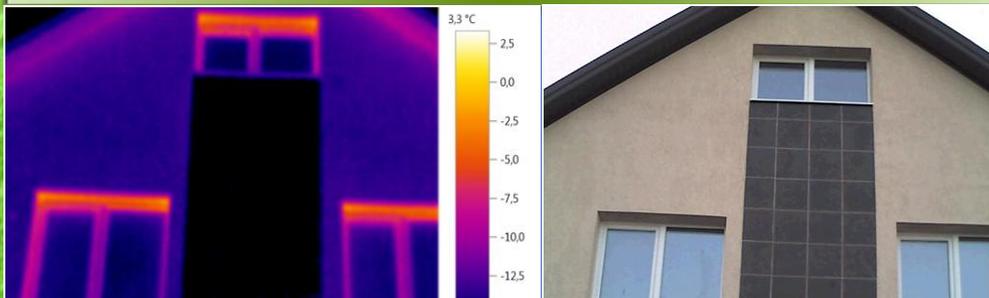
## Тепловизионное обследование дома класса «Стандарт»



Стены и окна западной стороны здания



Южная стена здания



Окна южной стороны

Тепловизионная съемка показала, что здание полностью удовлетворяет критериям энергоэффективности класса В++. Через окна и стены потери тепла отсутствуют, но имеются незначительные потери через швы ограждающих конструкций. Наибольшие потери тепла идут в местах примыкания цоколя к поверхности тротуарной плитки.

Температура в помещении установлена:

- угловые комнаты +20 °С;
- спальные комнаты +21 °С;
- кухни +22 °С;
- ванные комнаты +25 °С и +23 °С.

**Значения внутренних температур соответствуют СНиП 41-01-2003 "Отопление, вентиляция и кондиционирование". Сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций находятся в пределах нормы.**

# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

## Энергоэффективный дом класса «Премиум»



Общая площадь	750м <sup>2</sup>
Категория энергоэффективности	A
Тепловая мощность теплового насоса	15 кВт. Теплоаккумулятор 1 куб. м.
Общая тепловая мощность солнечных коллекторов	12 кВт. Теплоаккумулятор 1 куб. м.
Грунтовый теплообменник	Вертикальный, общая длина 250 м.
Тепловая мощность газового котла	5-12 кВт. Работает на общий теплоаккумулятор
Общая электрическая мощность солнечных ФЭП	3 кВт. (применение 3-х типов ФЭП)
Единая система отопления, вентиляции и кондиционирования на основе установок КЛИМАТ	Система теплого пола. Воздушное отопление на базе эжекционных доводчиков. Пассивное кондиционирование.
Система горячего водоснабжения	С рециркуляцией
Возможность работы систем от накопительных емкостей.	5 дней, при отключенной системе вентиляции.
Электросеть. Подведенная электрическая мощность – 15 кВт, 380В, 50Гц.	Вырабатываемая эл. мощность: 1,2-15 кВт
Управление электроснабжением. Интеллектуальное, с приоритетом потреблением от ФЭП и возможностью её возврата с сеть.	Автоматизация управления технологическими параметрами, учета выработки и потребления энергии по категориям потребителей, система удаленного доступа.
Управление освещением	Раздельное по группам
Системы защиты от несчастных случаев	Система пожарной безопасности, охранной сигнализации, защиты от утечки газа.



# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

## Конструктив дома класса «Премиум»

Элемент конструкции	Материал слоя	Толщина слоя, м	Коэффициент теплопроводности, Вт/м·К
Подвал			
Пол	Пенополистирол	0,05	0,041
	Цементная стяжка	0,01	0,93
	Мраморная плитка	0,009	2,91
Стена	Железобетон	0,4	1,7
	Рубероид	0,015	0,17
	Пенополистирол	0,05	0,041
Потолок	Железобетон	0,22	1,7
	Цементная стяжка	0,03	0,93
1-ый и 2-й этажи			
Стена	Термопанели	0,08	0,035
	Кирпич	0,37	0,87
	Пенополистирол	0,05	0,041
Потолок	Железобетон	0,22	1,7
	Цементная стяжка	0,03	0,93
Пол	Железобетон	0,22	1,7
	Цементная стяжка	0,03	0,93
Окна	Стекло	0,004	0,76
	Воздух	0,018	0,026
	Стекло	0,004	0,76
Чердак			
Стена	Термопанели	0,08	0,035
	Кирпич	0,37	0,87
	Пенополистирол	0,05	0,041
Крыша	Мин. вата	0,20	0,038
	ОСП	0,01	0,18
	Гибкая черепица	0,0038	0,037
	Железобетон	0,22	1,7
Пол	Железобетон	0,22	1,7
	Цементная стяжка	0,03	0,93
Окна	Стекло	0,004	0,76
	Воздух	0,018	0,026
	Стекло	0,004	0,76

# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

## Инжиниринговое оснащение дома класса «Премиум»

**Для отопления и горячего водоснабжения** в проекте УЭЭЭД-1 применены 2 тепловых насоса: *SmartHeat Classic 016 BW HT* мощностью 16 кВт и *Viessmann Vitocal 200-G* мощностью 9 кВт. Также для отопления и ГВС используется наливной солнечный коллектор общей площадью 27 м<sup>2</sup>. В качестве резервного источника теплоты установлен газовый котел *Viessmann Vitodens 100W* мощность 35 кВт. Для дополнительного подогрева используются эжекционные доводчики, совместно с работой приточно-вытяжной вентиляционной установки, они также используются и в режиме кондиционирования.

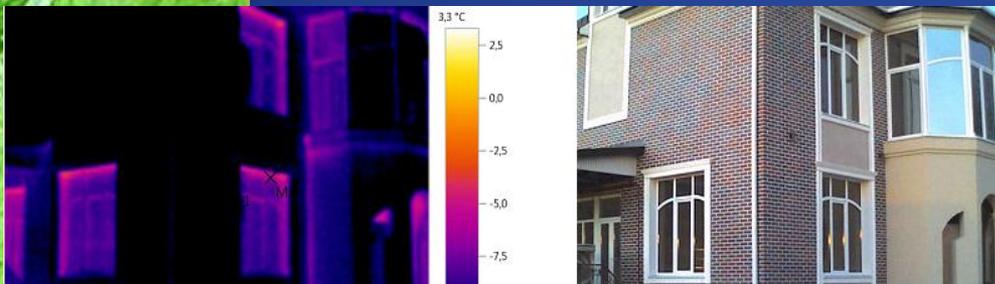
В качестве **отопительных приборов** используется теплый пол из соображений использования низкотемпературного теплоносителя 25-35 °С, что дает возможность тепловым насосам работать с высоким коэффициентом преобразования.

**Система автоматического контроля и мониторинга** всей инженерии, установленной в здании, выполняет функции автоматической регулировки приборов отопления (кондиционирования) и включает/выключает отдельные элементы системы энергоснабжения в зависимости от заданных приоритетов на работу того или иного оборудования. Регулирование отопительных приборов осуществляется с центральной панели, путем управления сервоприводом на соответствующем трехходовом клапане смесительного узла.

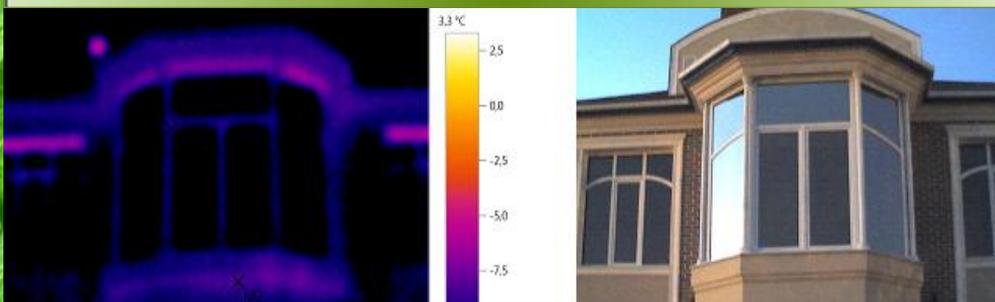


# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

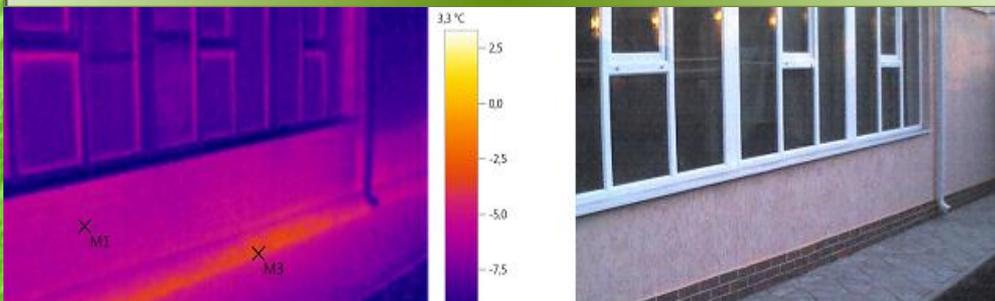
## Тепловизионное обследование дома класса «Премиум»



Стены здания



Балкон здания



Примыкание цоколя к тротуарной плитке

Тепловизионная съемка показала, что здание полностью удовлетворяет критериям энергоэффективности класса А. Через окна и стены потери тепла отсутствуют, но имеются незначительные потери через швы ограждающих конструкций. Наибольшие потери тепла идут в местах примыкания цоколя к поверхности тротуарной плитки.

Температура в помещении установлена:

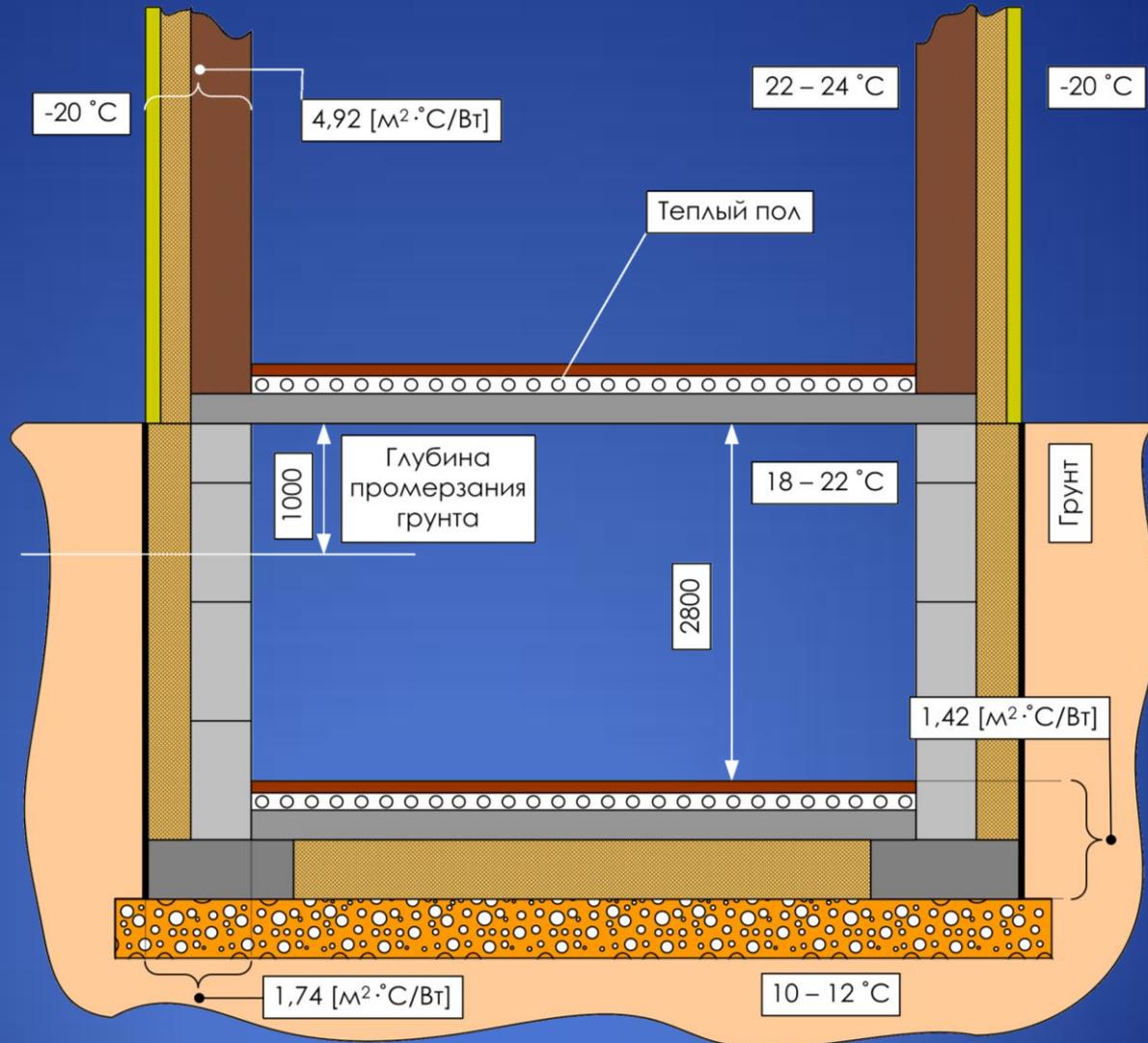
- угловые комнаты +22 °С;
- спальные комнаты +23 °С;
- кухни +22 °С;
- ванные комнаты +25 °С и +23 °С.

**Значения внутренних температур соответствуют СНиП 41-01-2003 "Отопление, вентиляция и кондиционирование". Сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций находятся в пределах нормы.**



# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

Коэффициенты сопротивления теплопередаче,  $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$





# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

## Состав солнечной энергоустановки

№ п.п	Наименование	Производитель	Кол-во, шт.
1	Солнечный модуль KV-200/24М	ООО «Квазар» (Украина)	25
2	Сетевой инвертор SB 5000 TL	SMA (Германия)	1
3	Внесетевой инвертор SI 6.0H	SMA (Германия)	1
4	Блок предохранителей BatFuse-B.01	SMA (Германия)	1
5	Аккумулятор SP 12-150	Sunlight (Греция)	8
6	Устройство мониторинга WebBox	SMA (Германия)	1



# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

## Технические характеристики

№ п.п	Наименование параметра или характеристики	Значение
1	Номинальная мощность солнечных модулей, кВт	5,0
2	Максимальная мощность нагрузки переменного тока (постоянная) при 25 °С, кВт	4,6
3	Максимальная мощность нагрузки переменного тока (в течение 30 мин.) при 25 °С, кВт	6,0
4	Расчетное время резервирования энергии для нагрузки 4 кВт, ч.	2,5
5	Резервирование по мощности (при глубине разрядки не более 70%), кВт·ч	10
6	Расчетная номинальная суточная выработка энергии солнечной электростанцией (без учета потерь): апрель-сентябрь, кВт·ч	22,5-27,5
7	Расчетная номинальная суточная выработка энергии солнечной электростанцией (без учета потерь): октябрь-март, кВт·ч	9,5-17,5

# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

## Технические характеристики модулей KV - 200/24 M



№ п.п	Электрические характеристики	Значение
1	Тип фотоэлектрических модулей	монокремний
2	Сортировка по мощности, Вт	0/+5
3	Номинальная мощность $P_{max}$ , Вт	200
4	Напряжение холостого хода $V_{OC}$ , В	45,65
5	Ток короткого замыкания $I_{SC}$ , А	5,75
6	Напряжение при оптимальной мощности $V_{mpp}$ , В	37,2
7	Ток при оптимальной мощности $I_{mpp}$ , А	5,4
8	Рабочие температуры модуля, °С	-40...+85
9	Температура окружающей среды, °С	-40...+45

Данные приведены для плотности светового потока  $1000 \text{ Вт/м}^2$ , спектрального состава излучения АМ 1,5 и температуры  $25 \text{ }^\circ\text{C}$

Источник: <http://www.kvazar.com>



# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

## Функциональная схема солнечной энергоустановки





# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

## Объект размещения солнечной энергоустановки



Умный экономичный энергоэффективный дом



# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

## Схема расположения солнечных панелей

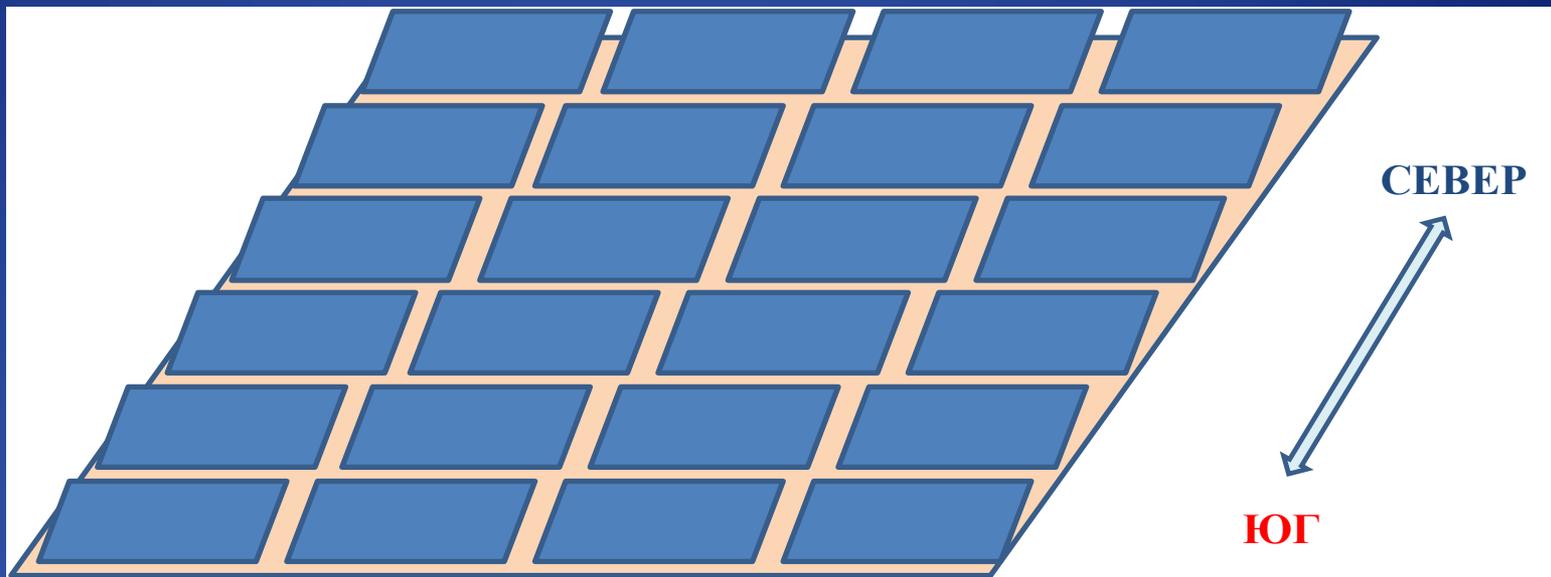


Схема расположения фотоэлектрических модулей на крыше зимнего сада.

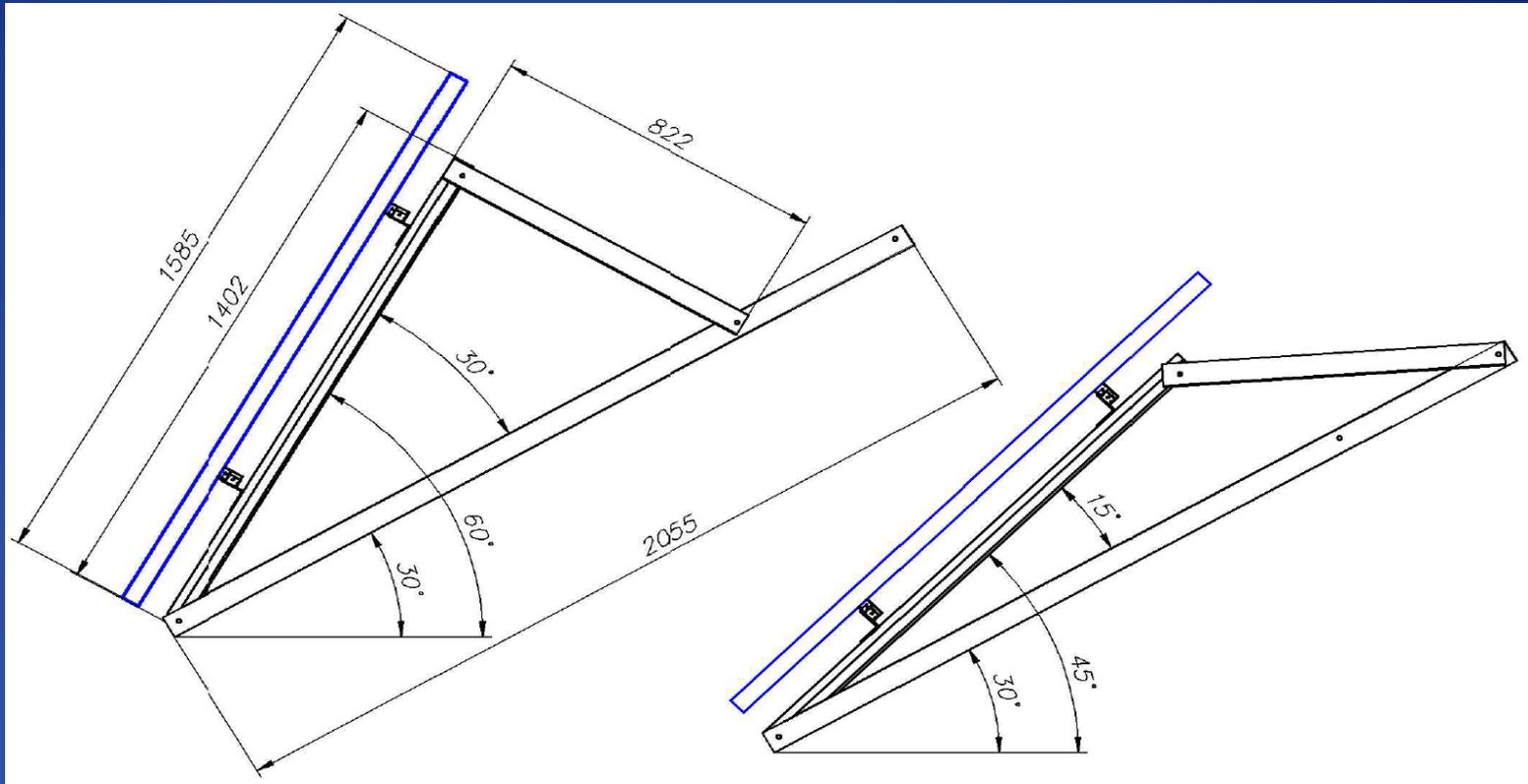
Наклон солнечных панелей выполнен к югу.

Регулировка угла наклона осуществляется системой «Актив».



# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

## Система регулирования угла наклона панелей



Конструкция опорных реек системы «Актив».  
Угол  $60^\circ$  - зима (рисунок слева); угол  $45^\circ$  - лето (рисунок справа).



# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

## Установленные модули солнечных панелей

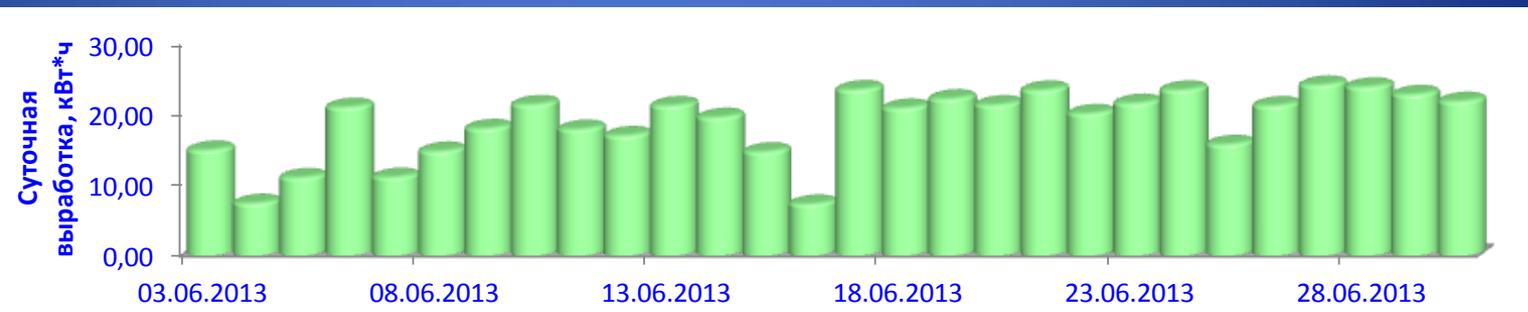






# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

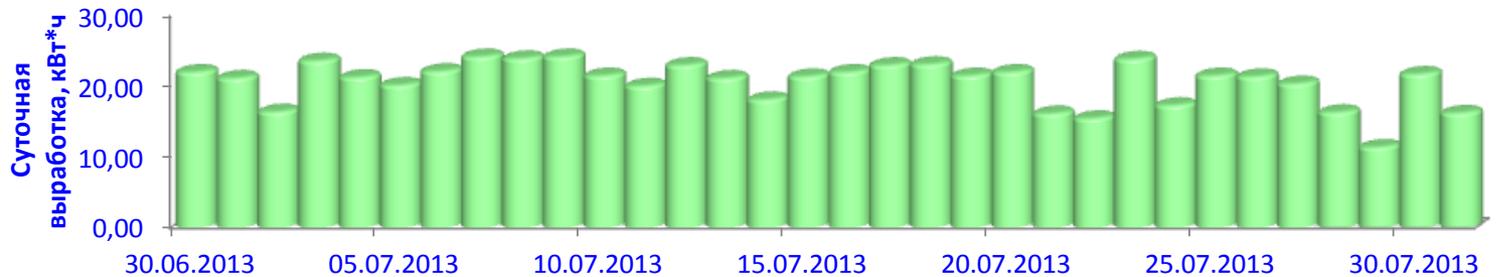
Данные на период 03.06.2013 – 30.06.2013 г.





# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

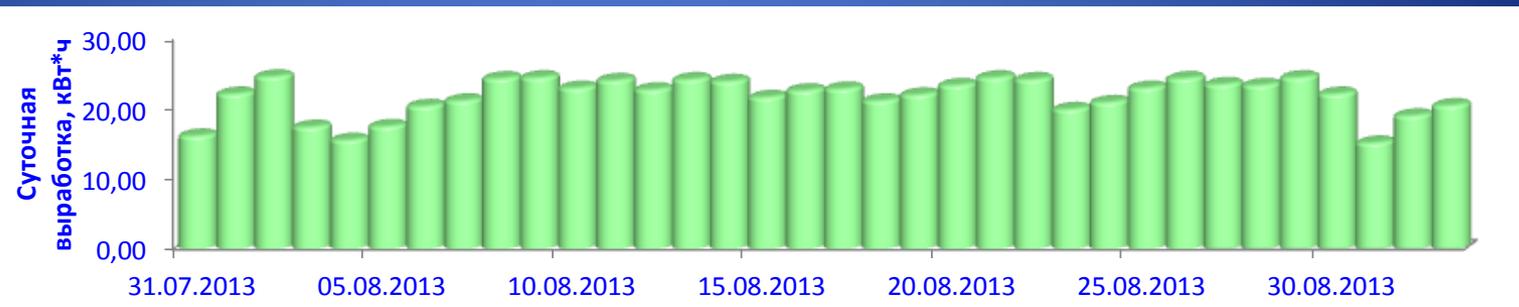
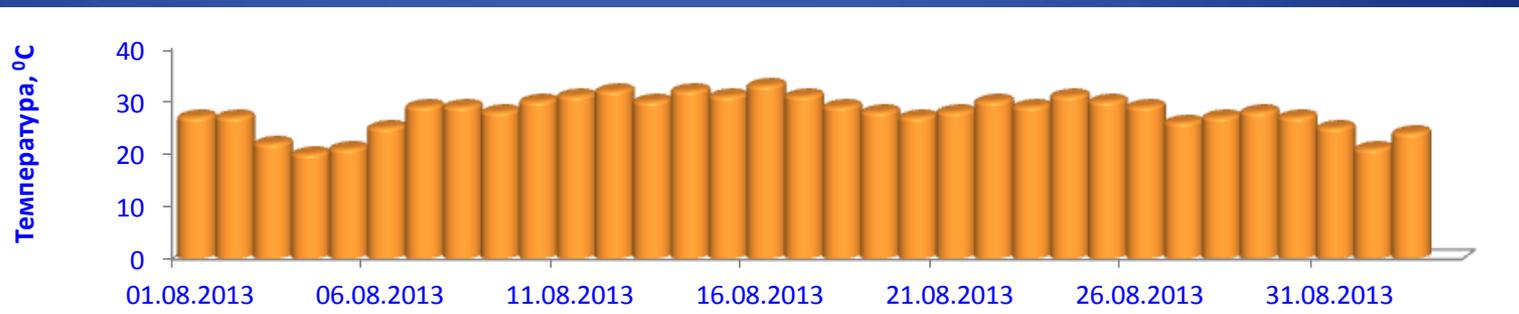
Данные на период 01.07.2013 – 31.07.2013 г.





# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

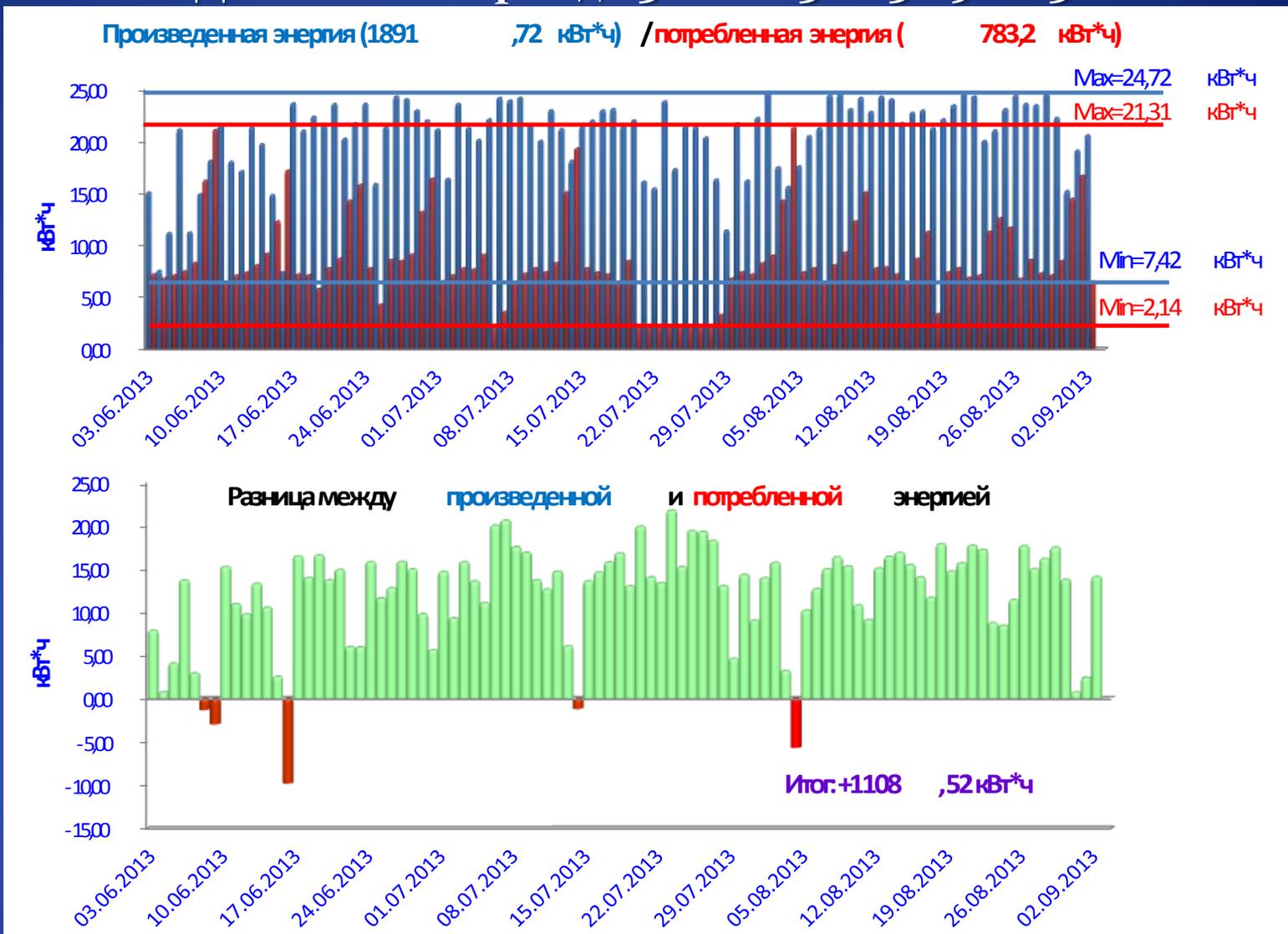
Данные на период 01.08.2013 – 03.09.2013 г.





# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

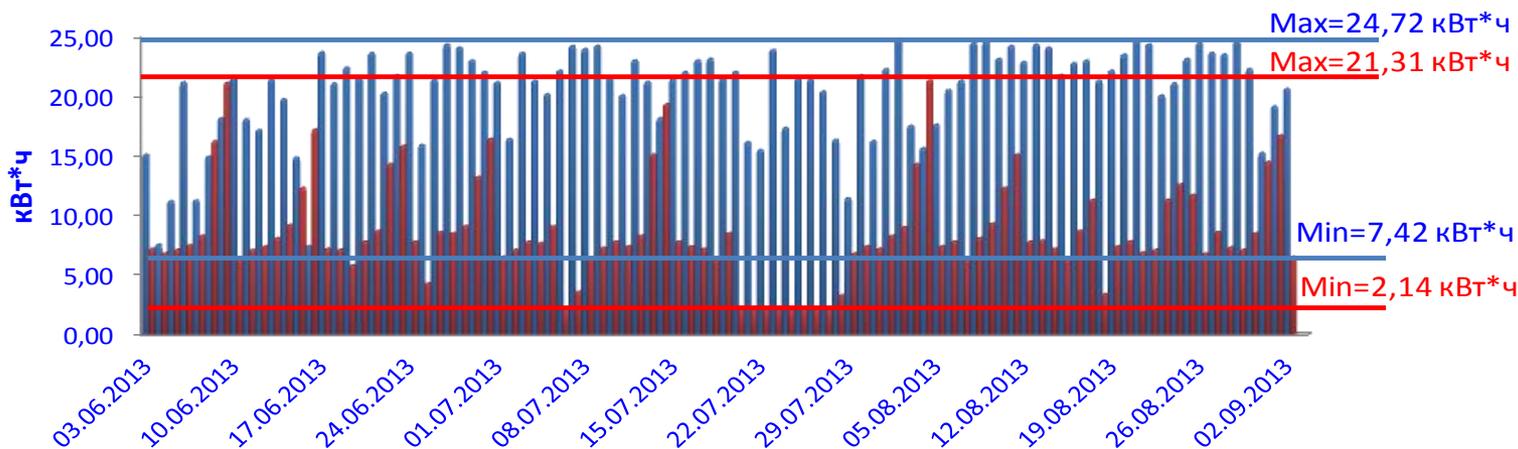
Данные на период 03.06.2013 – 03.09.2013 г.



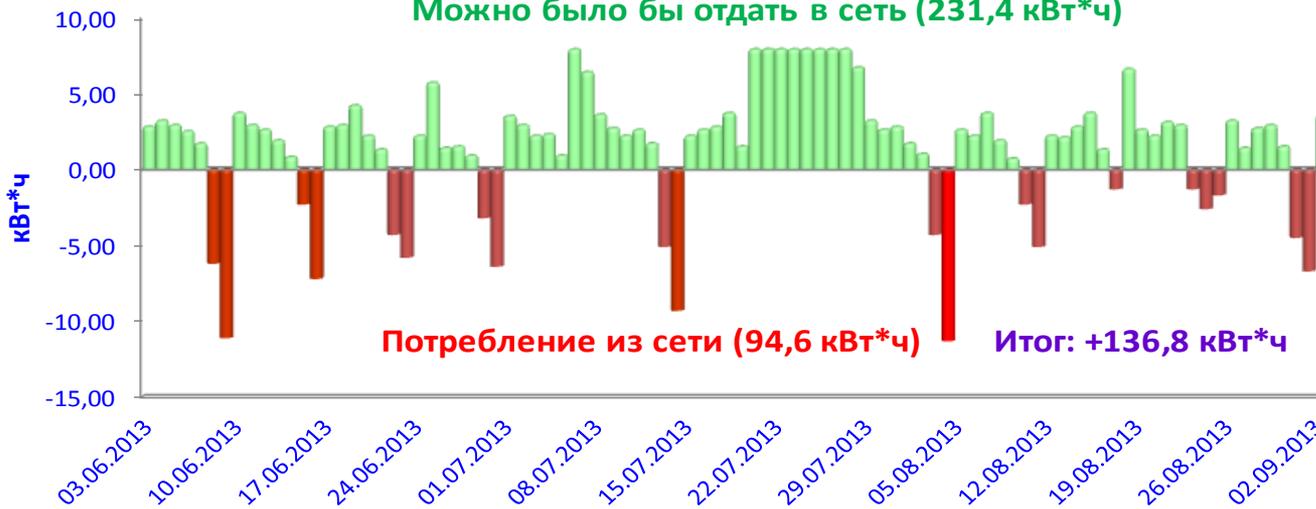
# Умное Энергоэффективное Энергосберегающее Экологически чистое Домостроение

Данные на период 03.06.2013 – 03.09.2013 г.

Произведенная энергия (1891,72 кВт\*ч)/потребленная энергия (783,2 кВт\*ч)



Можно было бы отдать в сеть (231,4 кВт\*ч)





Донские  
ТЕХНОЛОГИИ

# Энергоэффективные и экологически чистые технологии в жилищном строительстве

## Мы открываем новые горизонты



## Спасибо за внимание!

**ООО НПП «Донские технологии»**

346400, Россия, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Целинная 3

Тел./факс (8635)22-76-06, email: v\_parshukov@mail.ru, [www.don-tech.ru](http://www.don-tech.ru)