



# Оценка экономических показателей для инженерных систем жилых зданий

---

ЭКСПЕРТ ПРОЕКТА ПРООН  
ГОЛУБОВА ОЛЬГА

# Экономика повышения энергоэффективности жилья

---

Проект направлен на решение следующих задач:

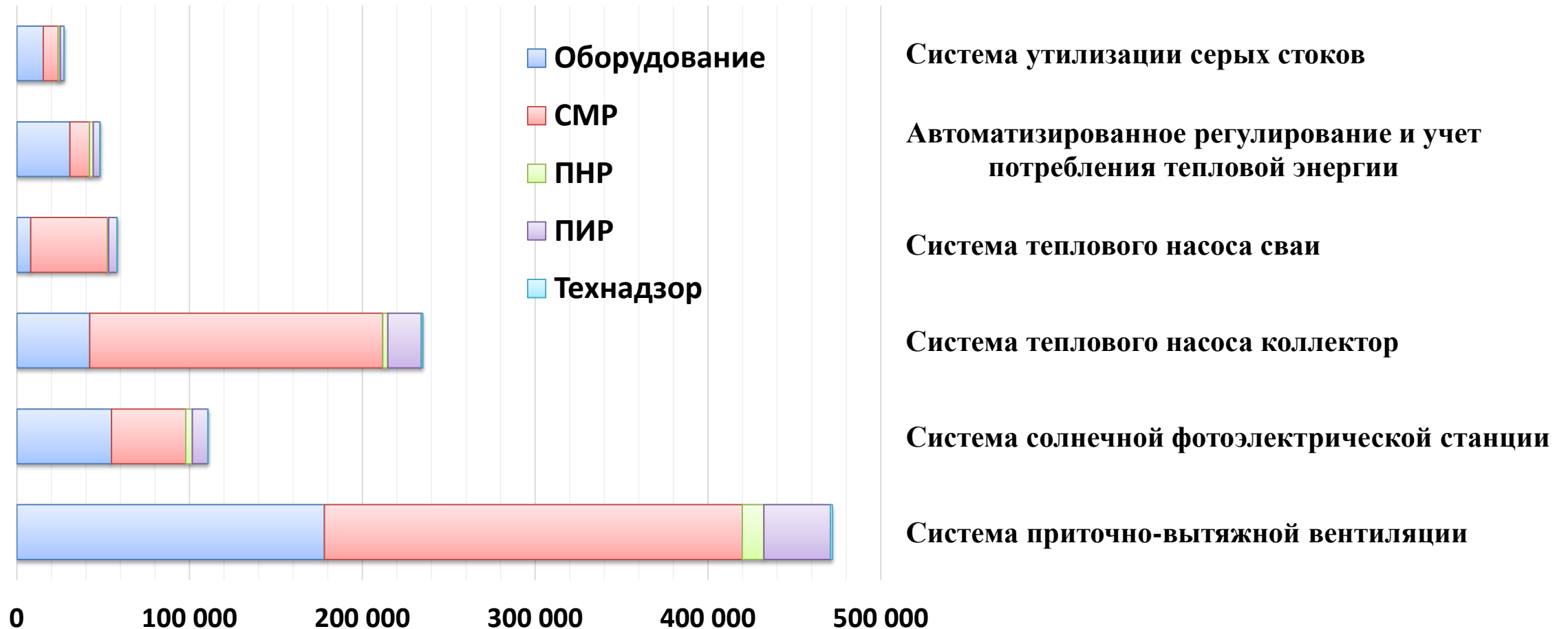
**Реализовать пилотные проекты для демонстрации энерго- и затратосберегающего потенциала мер энергосбережения на примере трех жилых зданий в трех городах Беларуси**

# 120 квартирный 10-ти этажный энергоэффективный жилой дом по ул. Дзержинского в г. Гродно

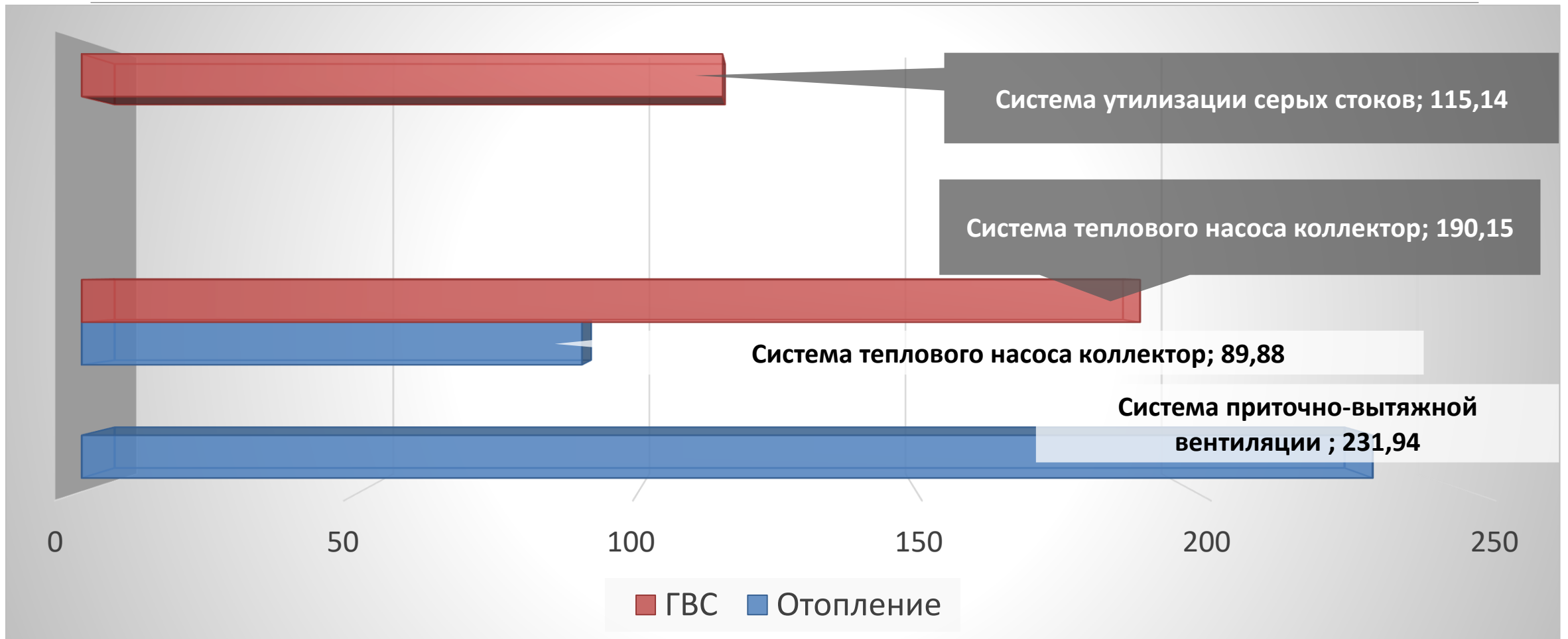
- ▶ Система приточно-вытяжной вентиляции
- ▶ Система солнечной фотоэлектрической станции
- ▶ Система теплового насоса
- ▶ Автоматизированное регулирование и учет потребления тепловой энергии
- ▶ Система утилизации серых стоков



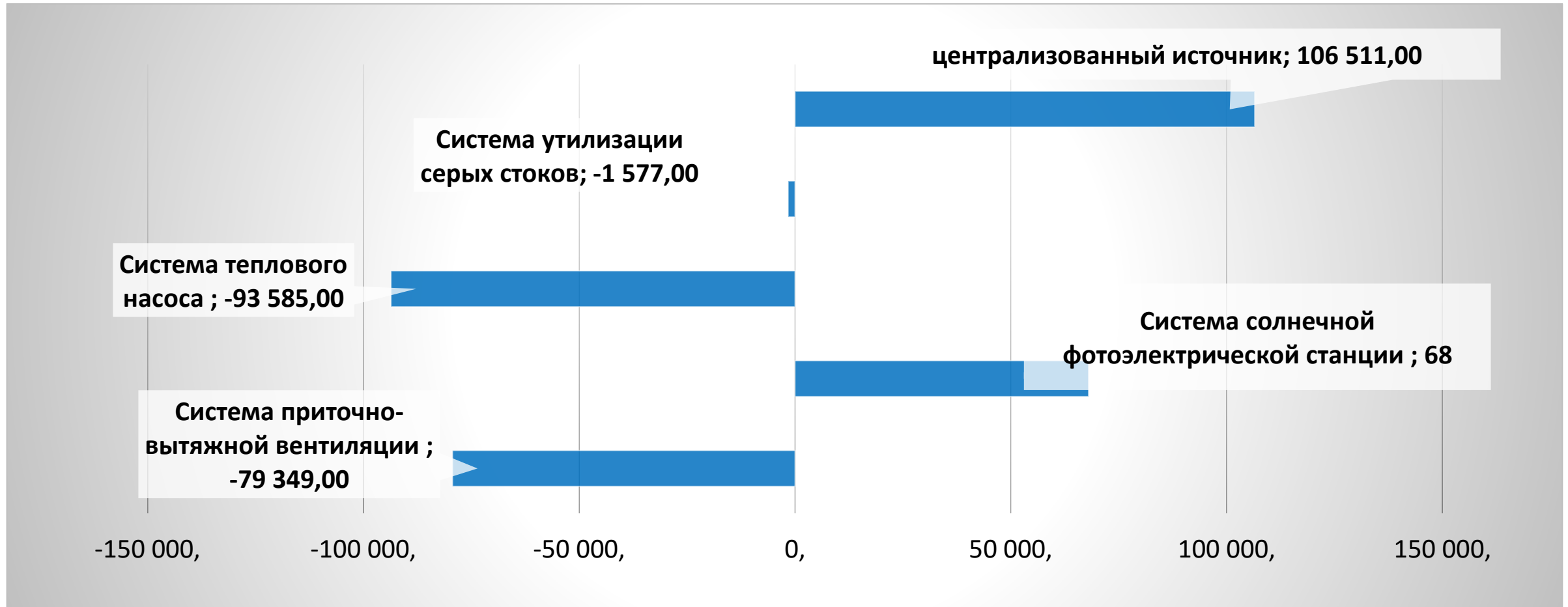
# Стоимость инженерных систем, USD



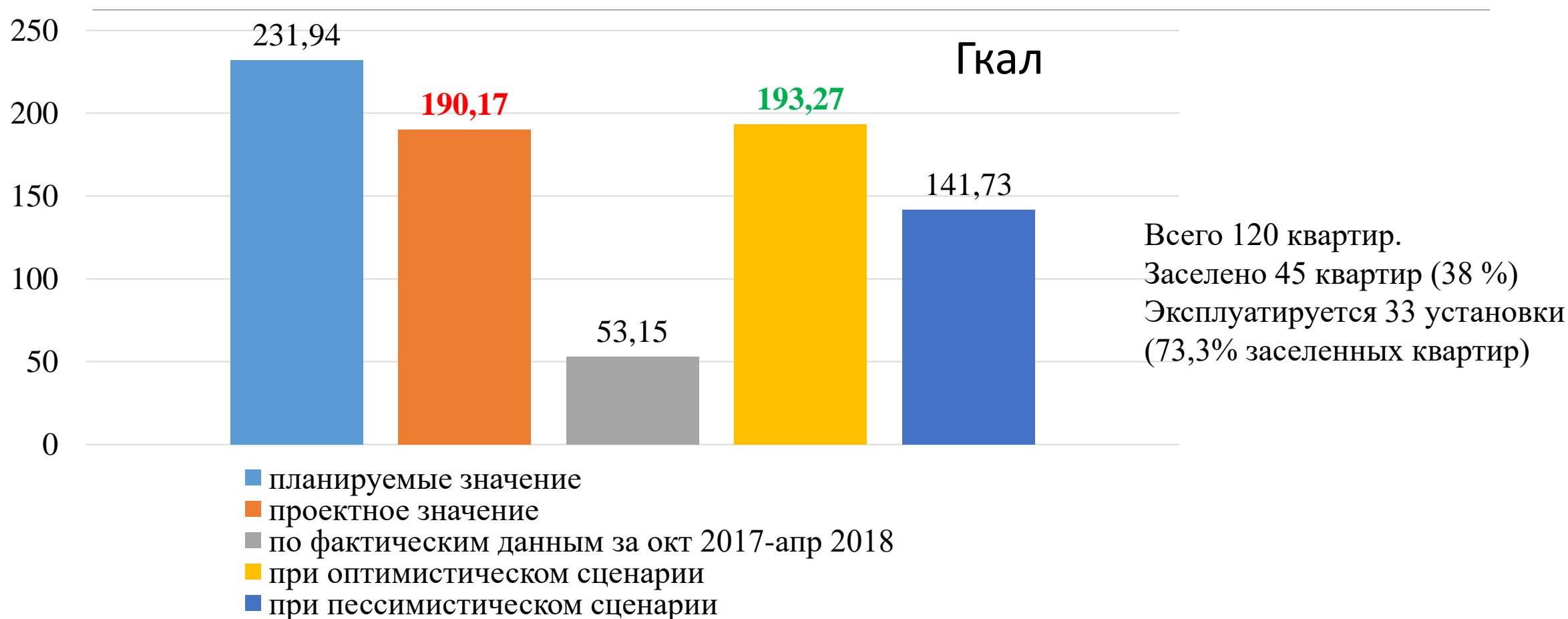
# Выработка тепловой энергии, Гкал в год



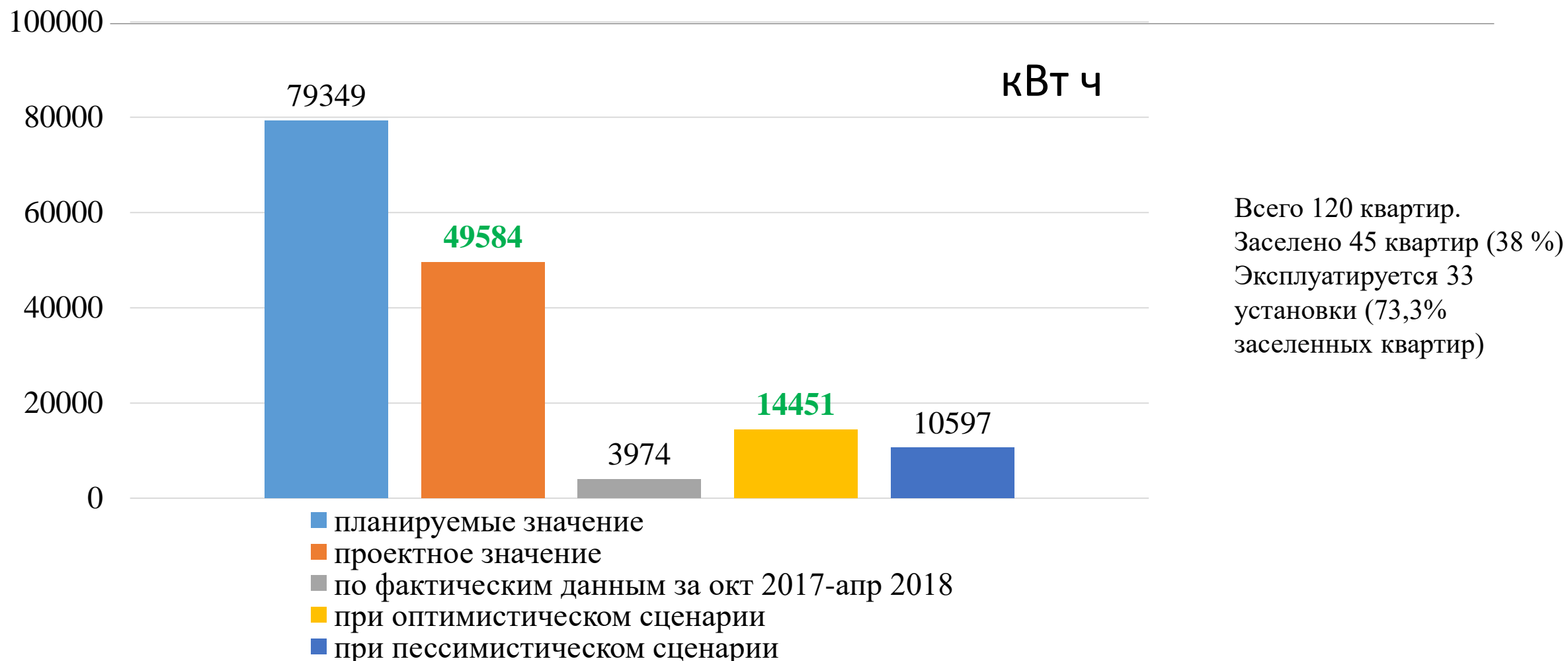
# Выработка и расход электроэнергии, кВт-ч в год



# Система рекуперации тепла. Выработка энергии



# Система рекуперации тепла. Расход энергии





# Простой срок окупаемости системы приточно-вытяжной вентиляции. В среднем на одну квартиру

Системы повышения энергоэффективности	Субсидируемые тарифы	Экономически обоснованные тарифы	Европейские тарифы
По плановым данным	-	-	-
По итогам эксплуатации за октябрь 2017 – апрель 2018	<b>2023,59</b>	<b>92,26</b>	<b>70,78</b>

В среднем одна установка по рекуперации тепла на одну квартиру позволяет сэкономить 1,48 Гкал теплоты в год.

При стоимости 1 Гкал теплоты 46,47 доллара США экономия в год составляет 68,78 долларов США.

Учитывая, что единовременные затраты на систему рекуперации в расчете на одну квартиру в среднем составляют 4 670 долларов, без учета дисконтирования, затрат на электроэнергию и смену фильтров простой срок окупаемости составит 67,90 лет.

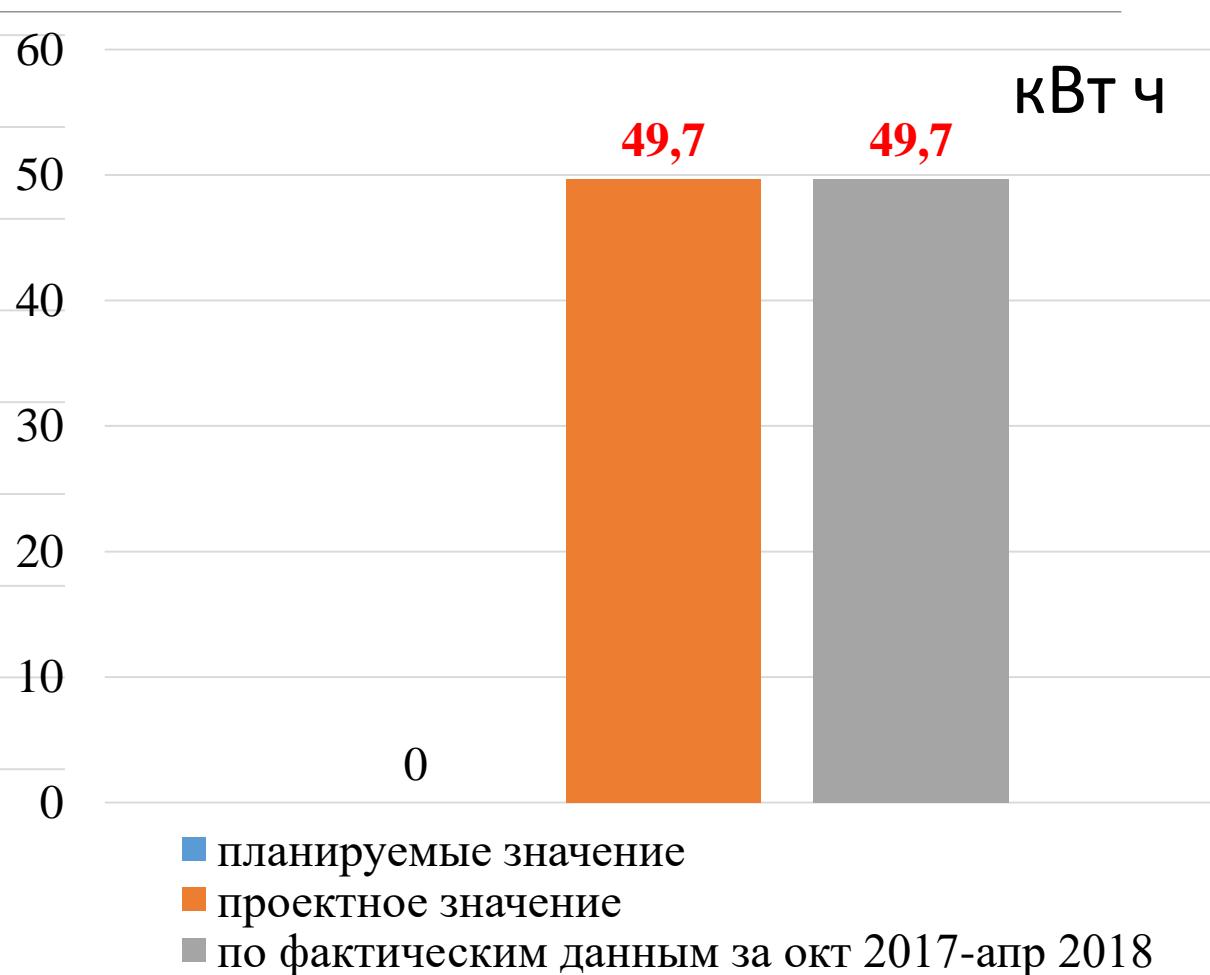
**Снижение единовременных затрат на 40% позволяет достичь окупаемости за 15,29 лет при оплате энергии по европейским тарифам.**

120 квартирный 10-ти этажный энергоэффективный жилой дом по ул. Дзержинского в г. Гродно

# Система солнечной фотоэлектрической станции.

## Выработка энергии

## Расход энергии

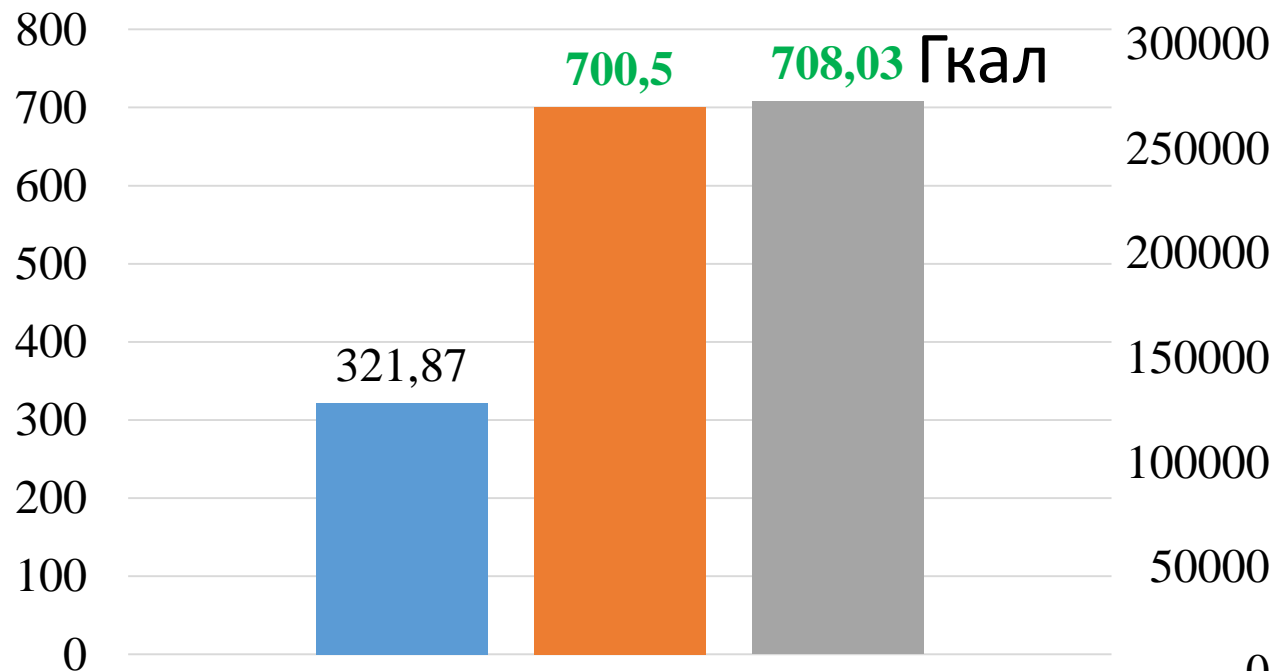


# Простой срок окупаемости системы фотоэлектрической станции

Системы повышения энергоэффективности	Субсидируемые тарифы	Экономически обоснованные тарифы	Европейские тарифы
По плановым данным	29,22	16,83	7,16
По итогам эксплуатации за октябрь 2017 – апрель 2018	<b>45,27</b>	<b>26,07</b>	<b>11.10</b>

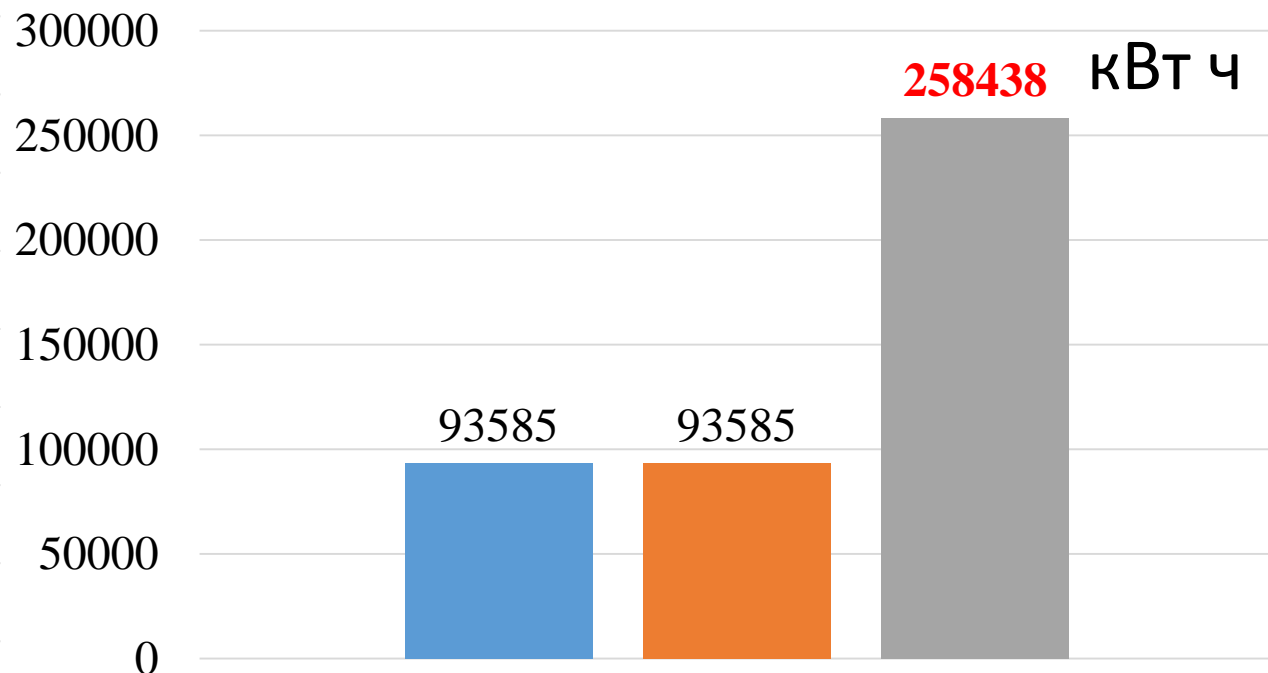
Расчет выполнен с учетом коэффициента деградации выработки электрической энергии фотоэлектрическими модулями 1% в год.

# Система теплого насоса. Выработка энергии



- планируемые значения
- проектное значение
- по фактическим данным за окт 2017-апр 2018

# Расход энергии



- планируемые значения
- проектное значение
- по фактическим данным за окт 2017-апр 2018

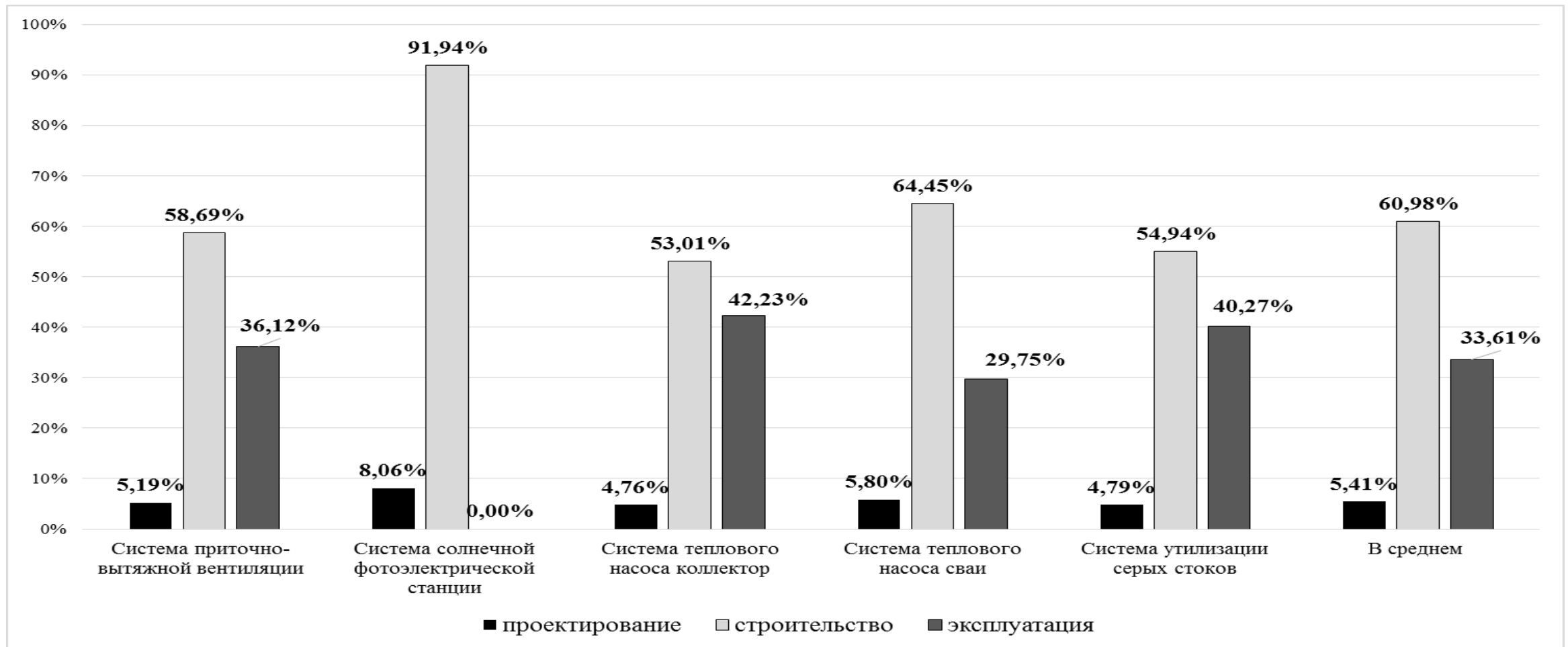
# Срок окупаемости системы тепловых насосов

Системы повышения энергоэффективности	Субсидируемые тарифы		Экономически обоснованные тарифы	
	простой срок окупаемости	динамический срок окупаемости	простой срок окупаемости	динамический срок окупаемости
<b>По плановым данным</b>				
<b>Система теплового насоса коллектор</b>	-	-	<b>45,82</b>	<b>108,52</b>
<b>Система теплового насоса свай</b>	-	-	<b>75,95</b>	<b>188,46</b>
<b>По итогам эксплуатации за октябрь 2017 – апрель 2018</b>	-	-	<b>111,69</b>	<b>292,92</b>

# Сроки окупаемости инженерных систем

Системы повышения энергоэффективности	Субсидируемые тарифы		Экономически обоснованные тарифы	
	простой срок окупаемости	динамический срок окупаемости	простой срок окупаемости	динамический срок окупаемости
Система приточно-вытяжной вентиляции	<b>2023,59</b>	<b>6281,01</b>	<b>92,26</b>	<b>274,87</b>
Система солнечной фотоэлектрической станции	<b>45,27</b>	<b>128,37</b>	<b>26,07</b>	<b>66,69</b>
Система теплового насоса коллектор	-	-	<b>111,69</b>	<b>292,92</b>
Система теплового насоса сваи				
Система утилизации серых стоков	-	-	<b>75,95</b>	<b>188,46</b>

# Усредненные затраты на протяжении жизненного цикла



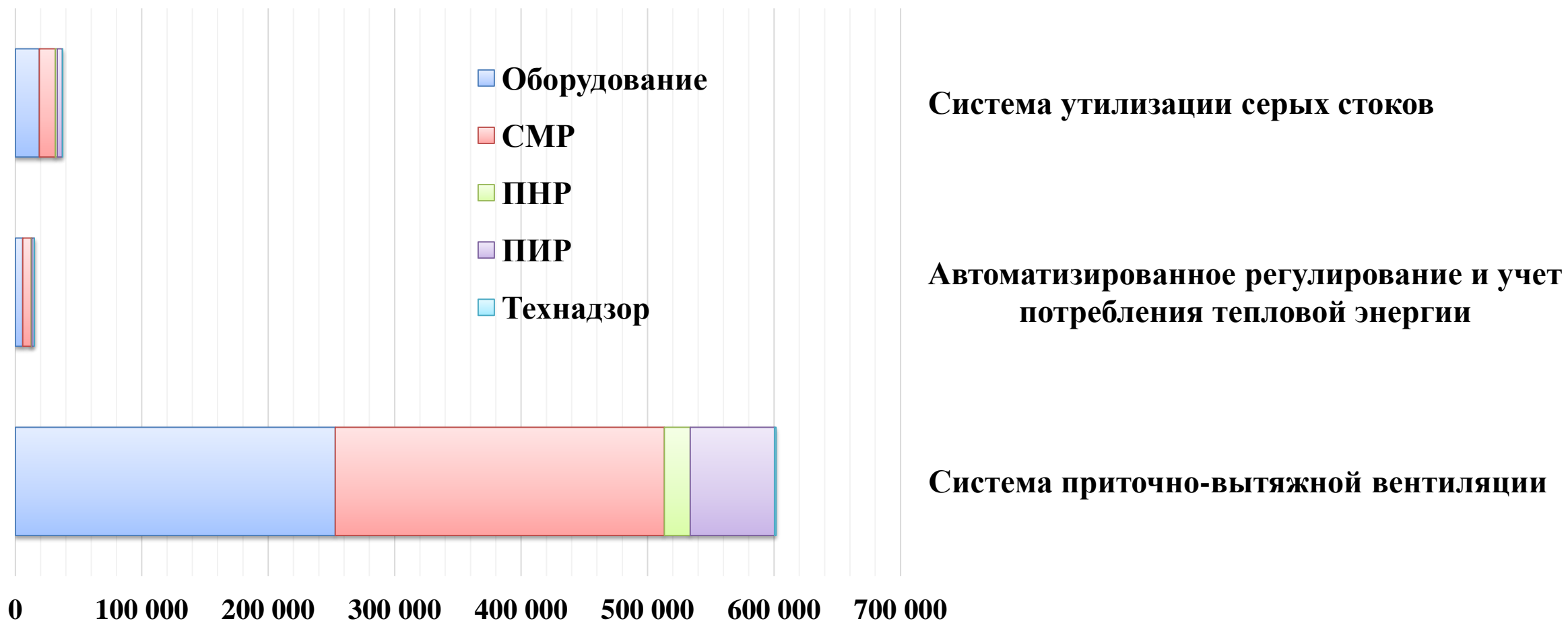
# 132 квартирный 20-ти этажный энергоэффективный жилой дом по ул. Михаила Пташука в г. Минске

- ▶ Система приточно-вытяжной вентиляции
- ▶ Автоматизированное регулирование и учет потребления тепловой энергии
- ▶ Система утилизации серых стоков

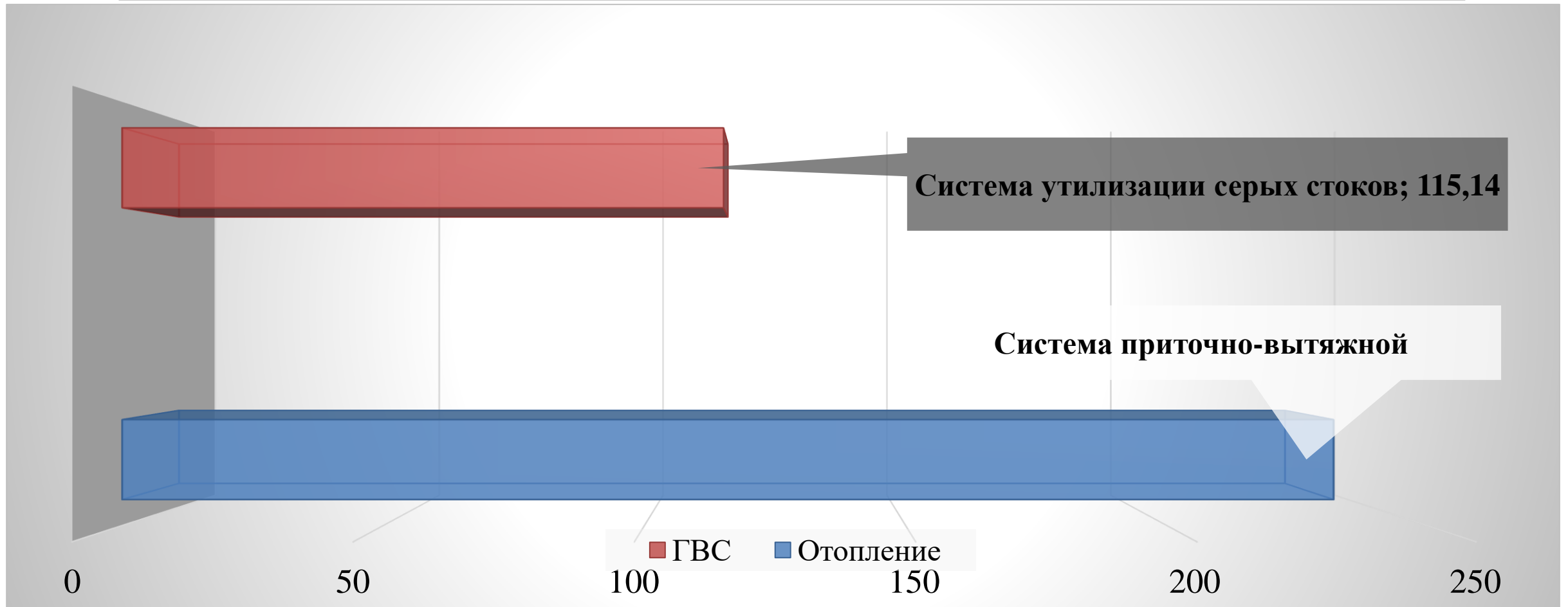




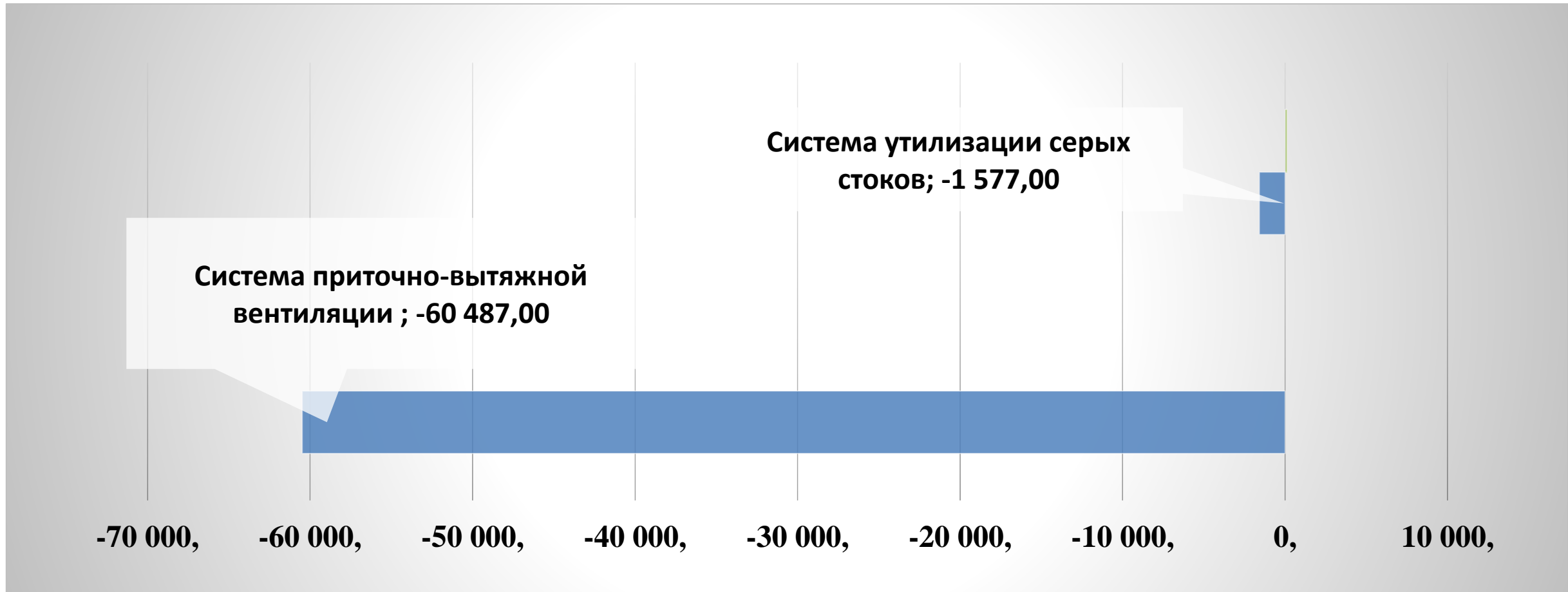
# Стоимость инженерных систем, USD



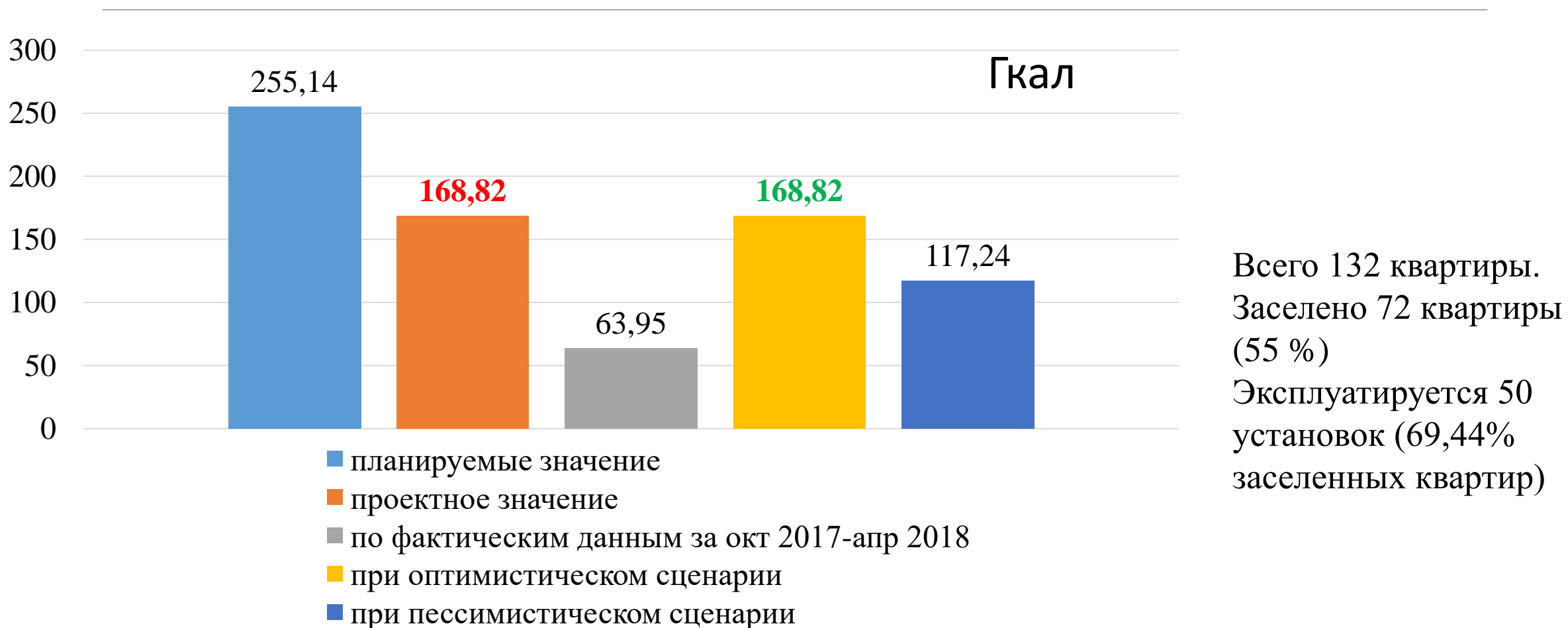
# Выработка тепловой энергии, Гкал в год



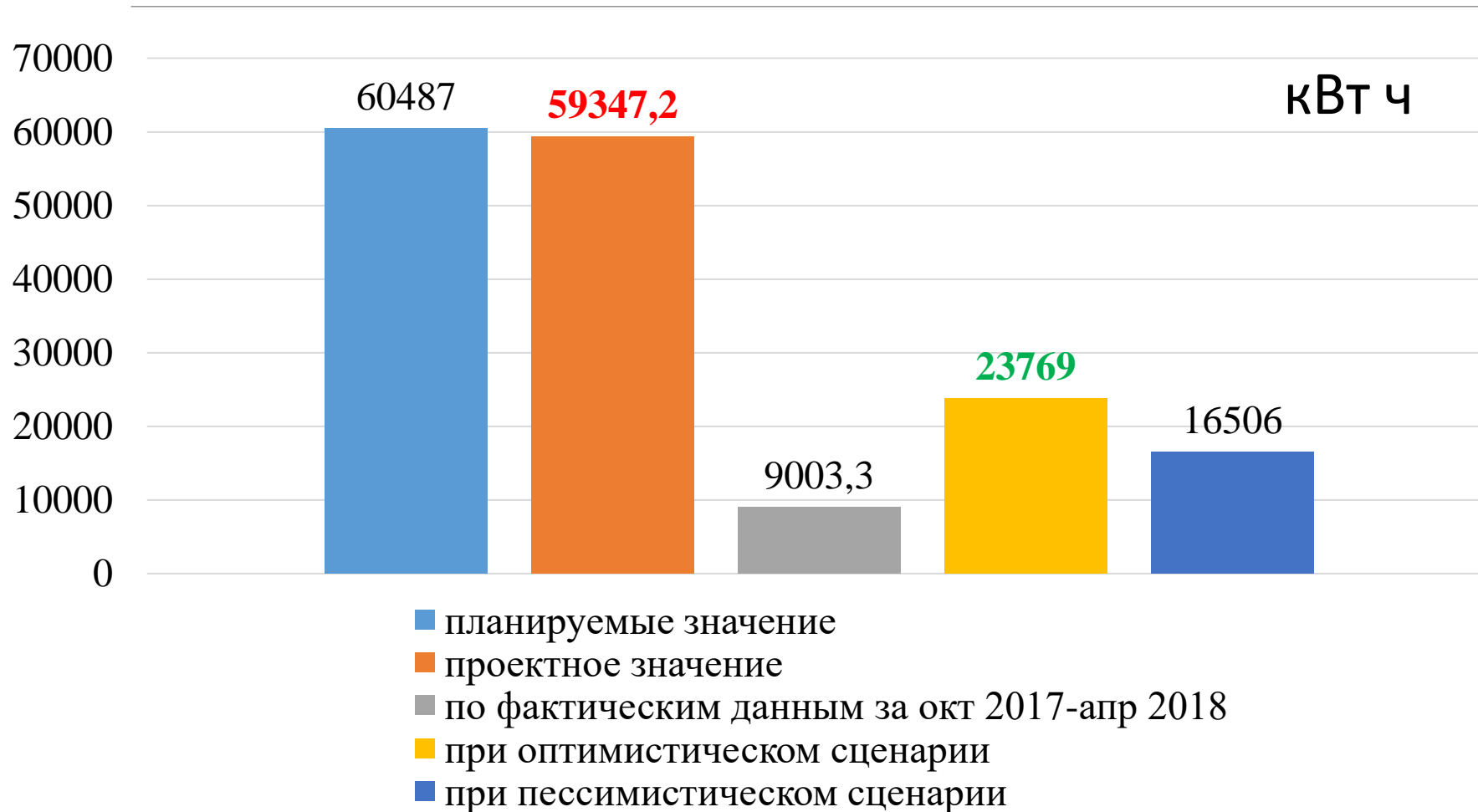
# Выработка и расход электроэнергии, кВт-ч в год



# Система рекуперации тепла. Выработка энергии



# Система рекуперации тепла. Расход энергии



Всего 132 квартиры.  
Заселено 72 квартиры  
(55 %)  
Эксплуатируется 50  
установок (69,44%  
заселенных квартир)

# Простой срок окупаемости системы приточно-вытяжной вентиляции. В среднем на одну квартиру

Системы повышения энергоэффективности	Субсидируемые тарифы	Экономически обоснованные тарифы	Европейские тарифы
По плановым данным	-	-	-
По итогам эксплуатации за октябрь 2017 – апрель 2018	<b>2023,59</b>	<b>92,26</b>	<b>70,78</b>

В среднем одна установка по рекуперации тепла на одну квартиру позволяет сэкономить 1,48 Гкал теплоты в год.

При стоимости 1 Гкал теплоты 46,47 доллара США экономия в год составляет 68,78 долларов США.

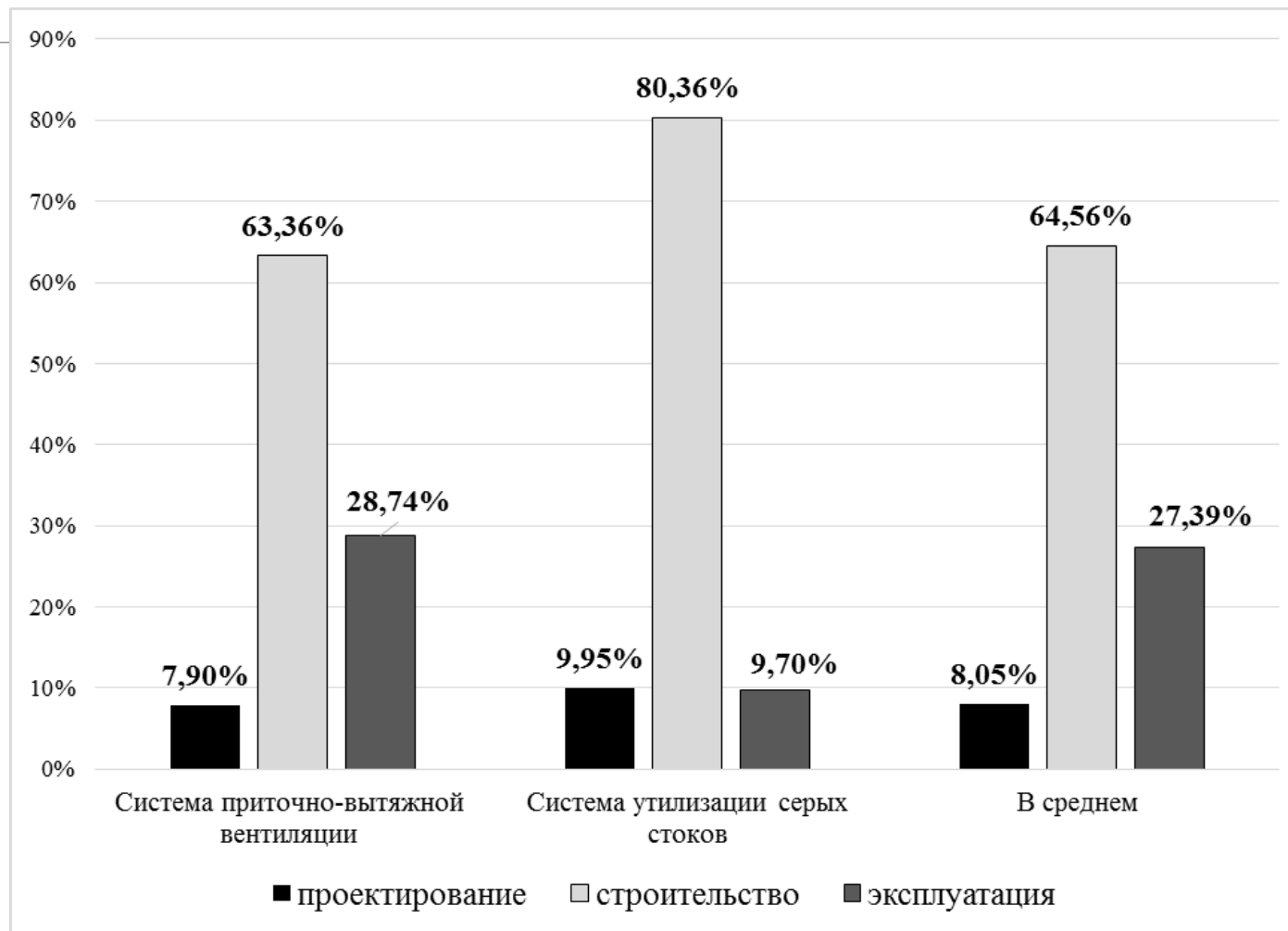
Учитывая, что единовременные затраты на систему рекуперации в расчете на одну квартиру в среднем составляют 4 670 долларов, без учета дисконтирования, затрат на электроэнергию и смену фильтров простой срок окупаемости составит 67,90 лет.

**Снижение единовременных затрат на 40% позволяет достичь окупаемости за 15,29 лет при оплате энергии по европейским тарифам.**

# Сроки окупаемости инженерных систем

Системы повышения энергоэффективности	Субсидируемые тарифы		Экономически обоснованные тарифы	
	простой срок окупаемости	динамический срок окупаемости	простой срок окупаемости	динамический срок окупаемости
Система приточно-вытяжной вентиляции	<b>2023,59</b>	<b>6281,01</b>	<b>92,26</b>	<b>274,87</b>
Система утилизации серых стоков	-	-	<b>7,18</b>	<b>13,78</b>
Весь дом	-	-	<b>58,40</b>	<b>171,32</b>

# Усредненные затраты на протяжении жизненного цикла



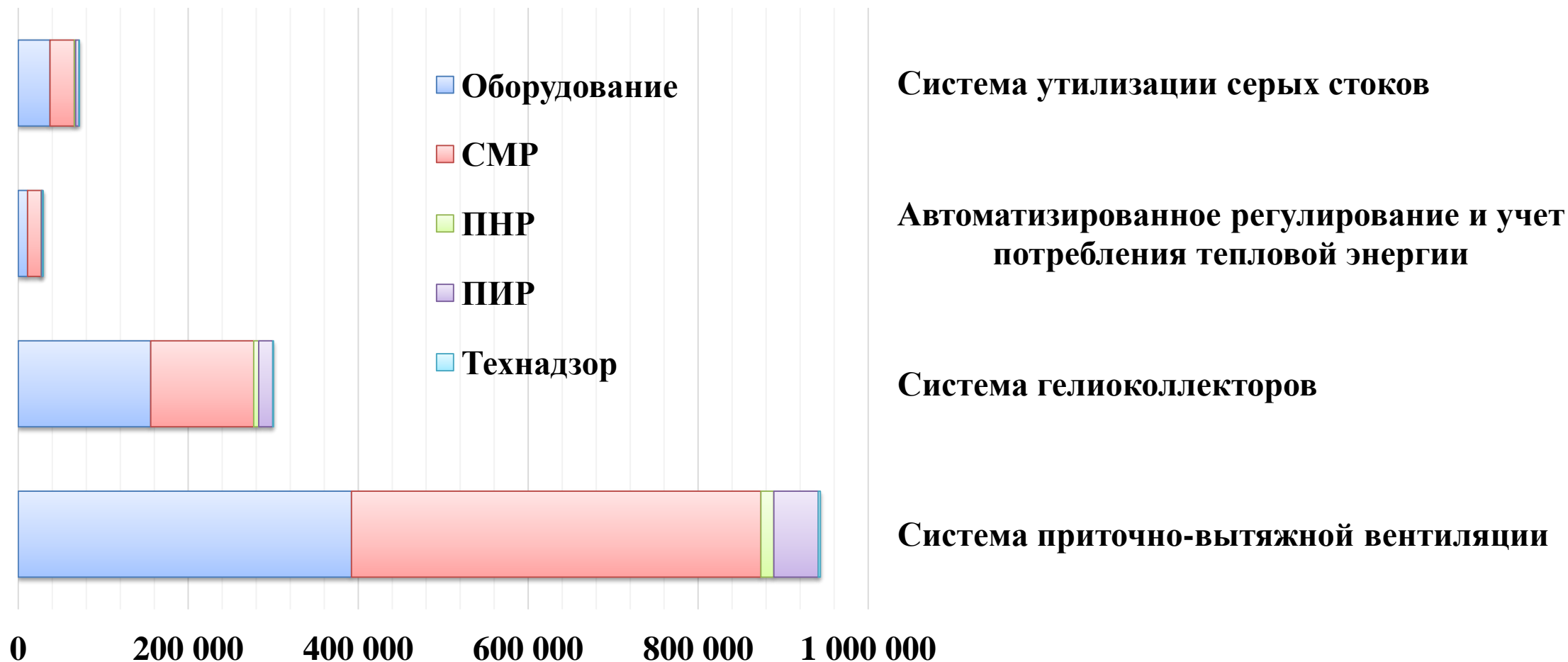


# 180 квартирный 10-ти этажный энергоэффективный жилой дом по в г. Могилеве

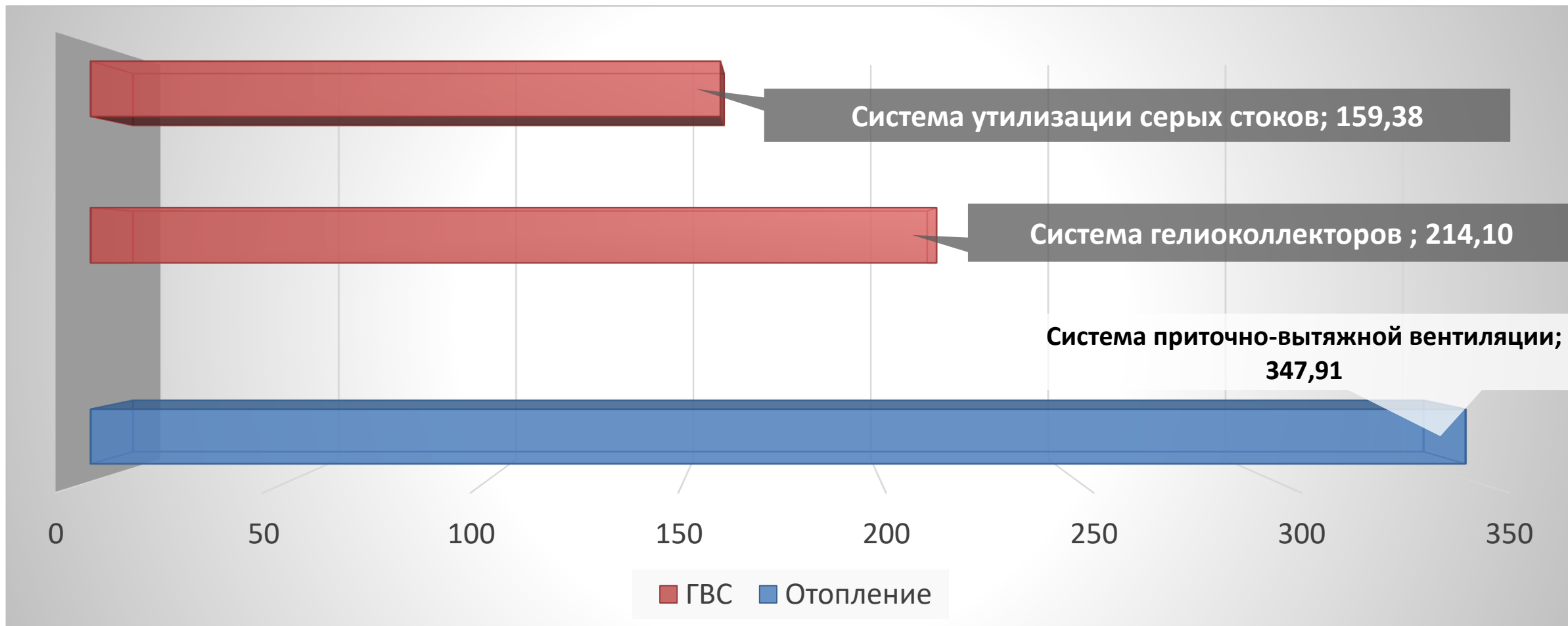
- ▶ Система приточно-вытяжной вентиляции
- ▶ Система гелиоколлекторов
- ▶ Автоматизированное регулирование и учет потребления тепловой энергии
- ▶ Система утилизации серых стоков



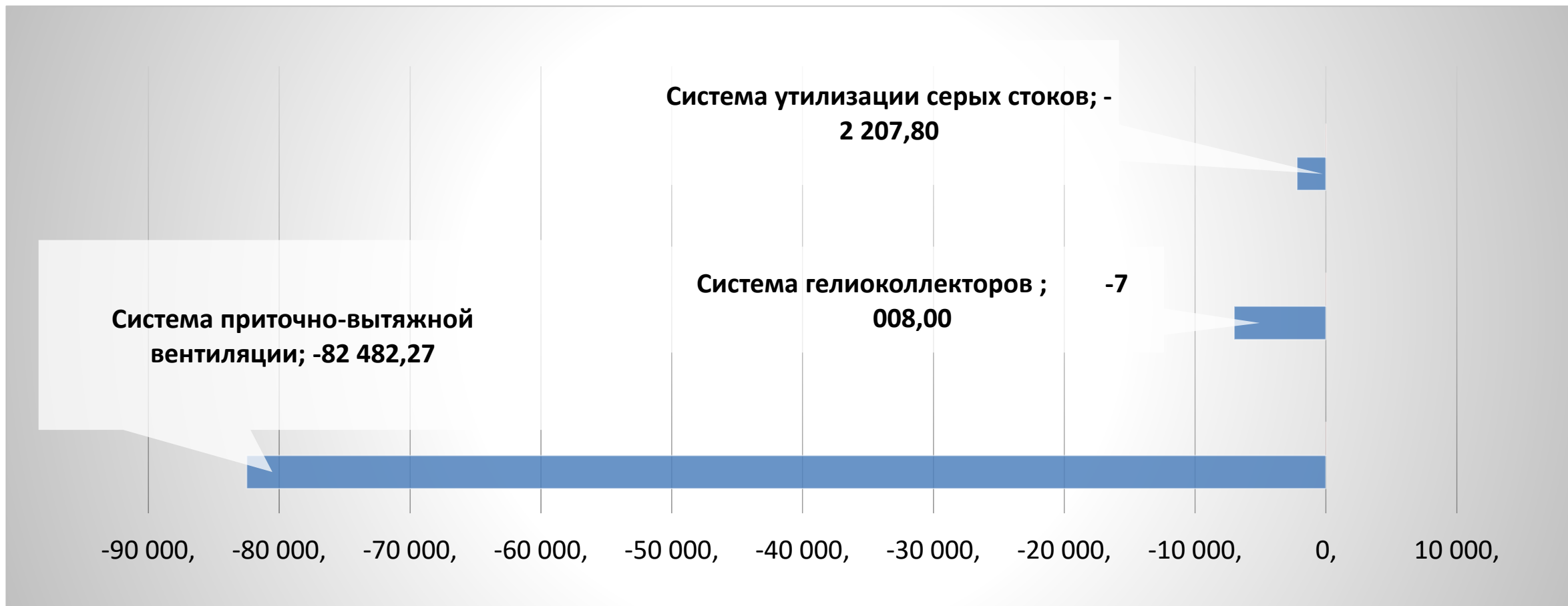
# Стоимость инженерных систем, USD



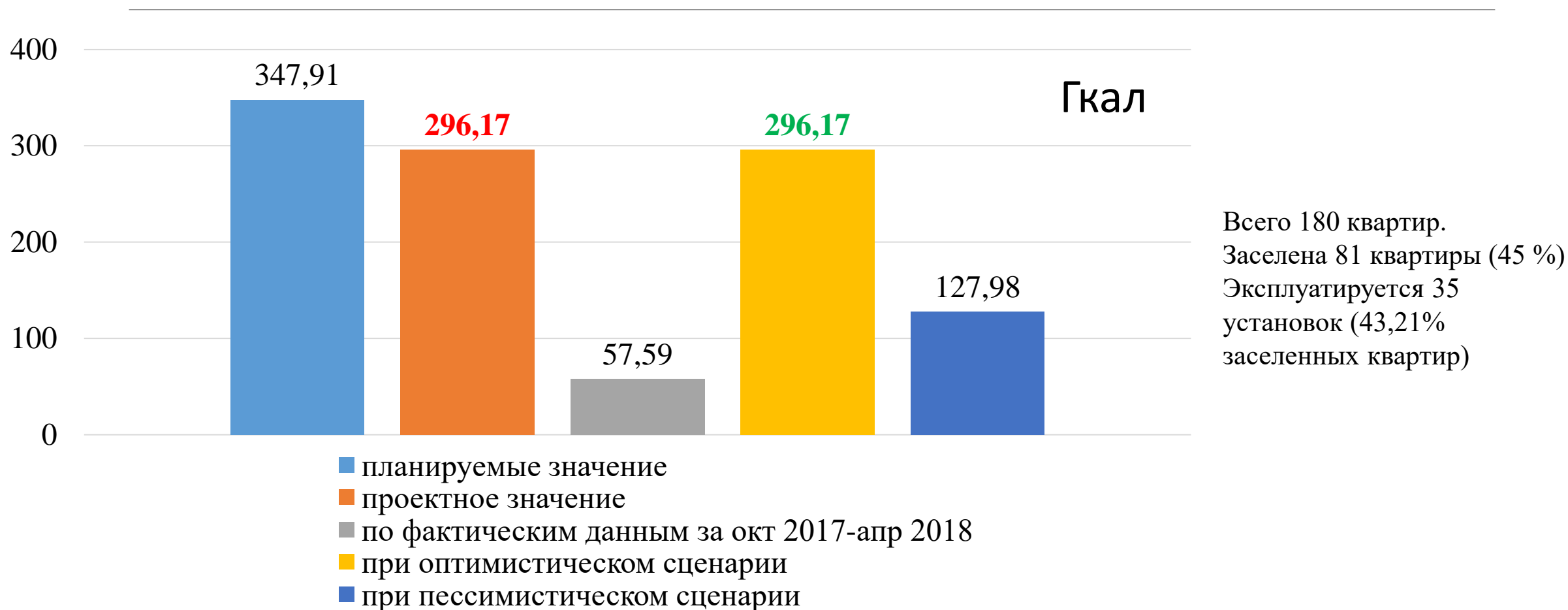
# Выработка тепловой энергии, Гкал в год



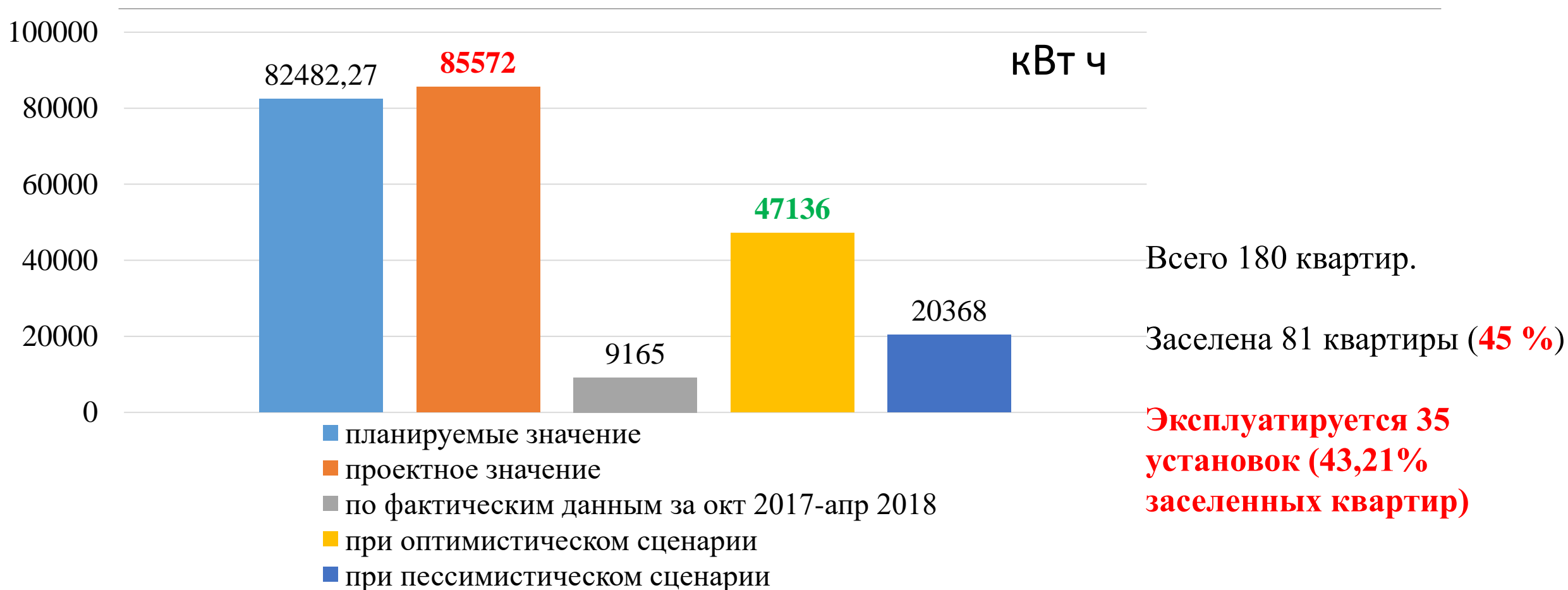
# Выработка и расход электроэнергии, кВт-ч в год



# Система рекуперации тепла. Выработка энергии



# Система рекуперации тепла. Расход энергии



# Простой срок окупаемости системы приточно-вытяжной вентиляции. В среднем на одну квартиру

Системы повышения энергоэффективности	Субсидируемые тарифы	Экономически обоснованные тарифы	Европейские тарифы
По плановым данным	-	-	-
По итогам эксплуатации за октябрь 2017 – апрель 2018	<b>2023,59</b>	<b>92,26</b>	<b>70,78</b>

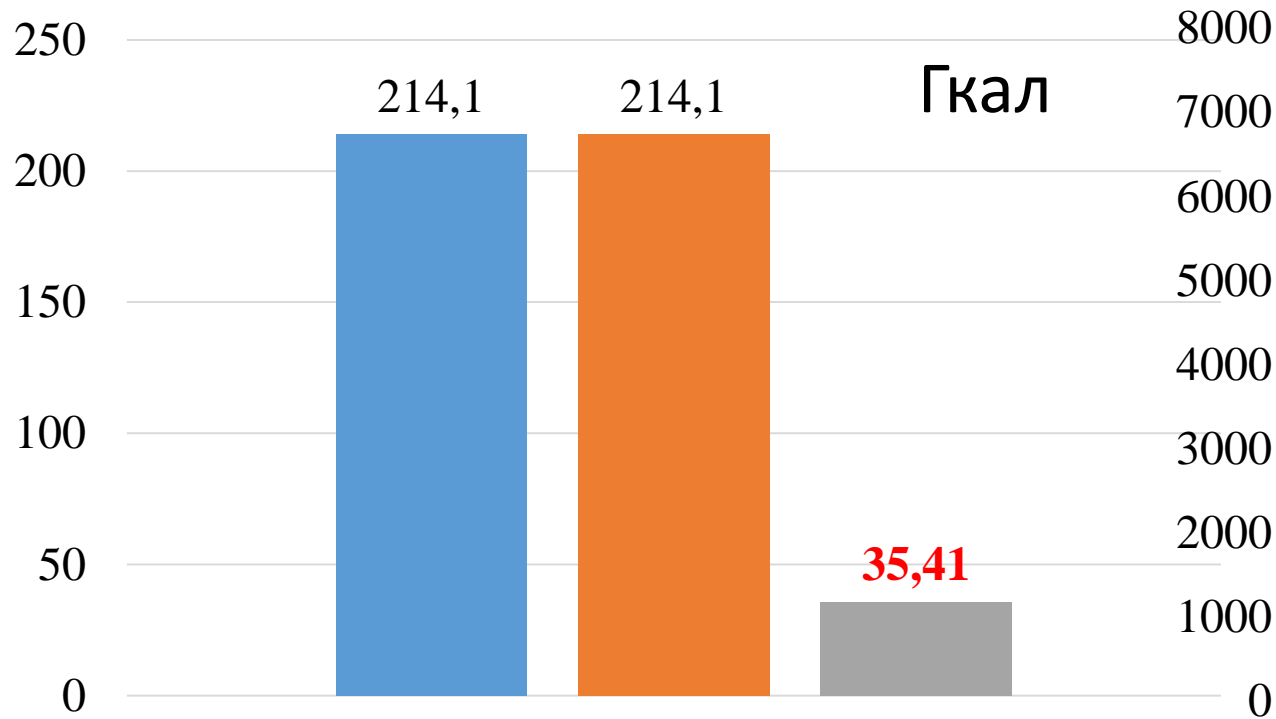
В среднем одна установка по рекуперации тепла на одну квартиру позволяет сэкономить 1,48 Гкал теплоты в год.

При стоимости 1 Гкал теплоты 46,47 доллара США экономия в год составляет 68,78 долларов США.

Учитывая, что единовременные затраты на систему рекуперации в расчете на одну квартиру в среднем составляют 4 670 долларов, без учета дисконтирования, затрат на электроэнергию и смену фильтров простой срок окупаемости составит 67,90 лет.

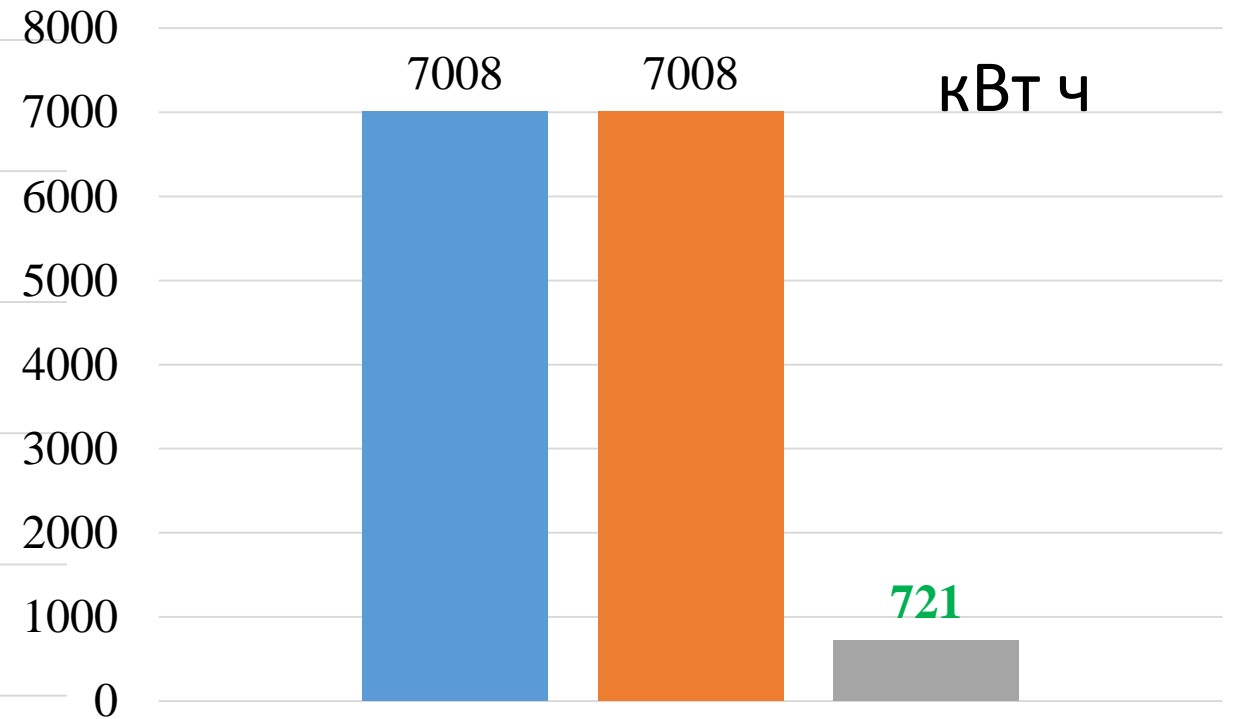
**Снижение единовременных затрат на 40% позволяет достичь окупаемости за 15,29 лет при оплате энергии по европейским тарифам.**

# Система гелиоколлекторов. Выработка энергии



- планируемые значение
- проектное значение
- по фактическим данным за окт 2017-апр 2018

# Расход энергии



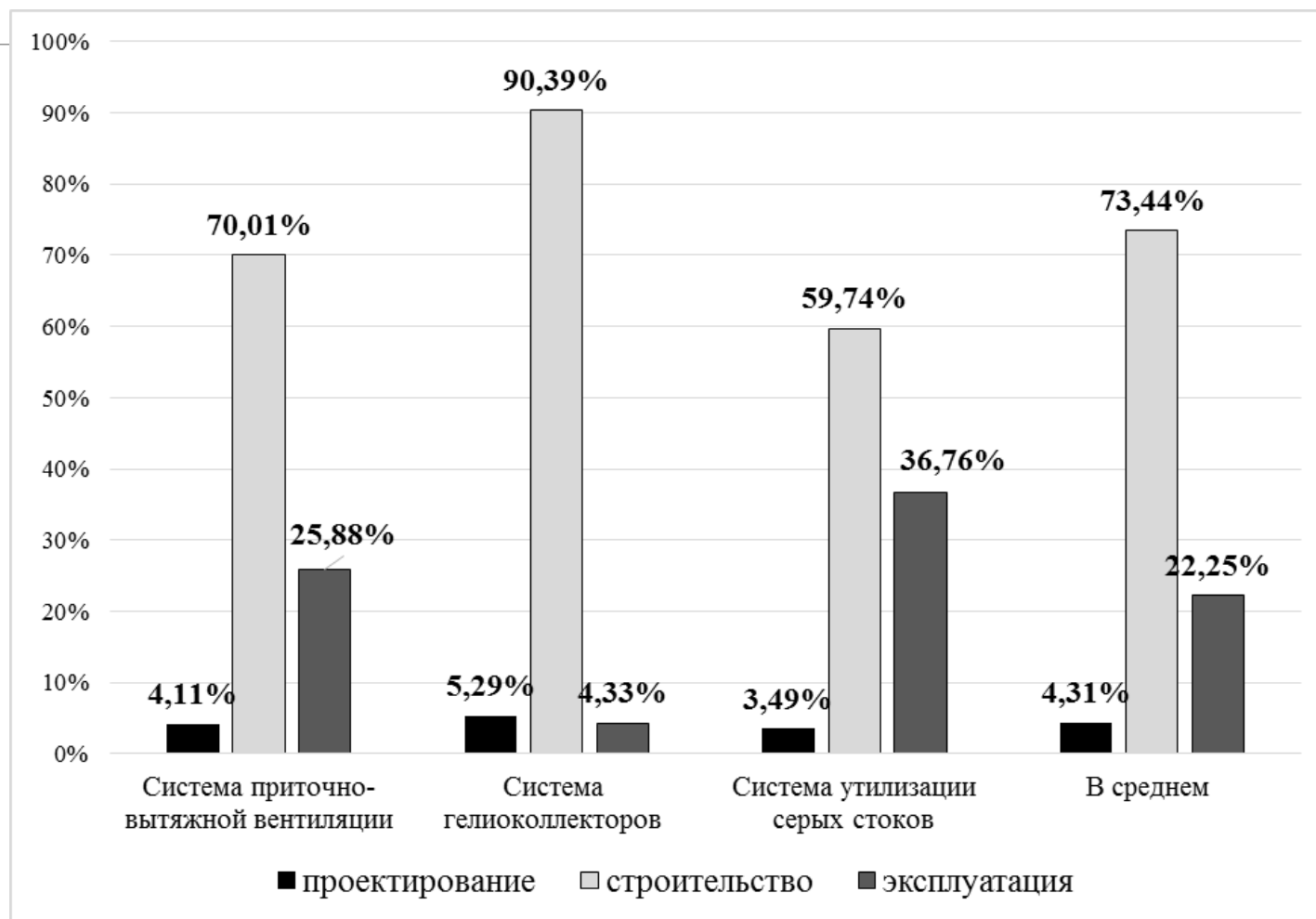
- планируемые значение
- проектное значение
- по фактическим данным за окт 2017-апр 2018



# Сроки окупаемости инженерных систем

Системы повышения энергоэффективности	Субсидируемые тарифы		Экономически обоснованные тарифы	
	простой срок окупаемости	динамический срок окупаемости	простой срок окупаемости	динамический срок окупаемости
Система приточно-вытяжной вентиляции	<b>2023,59</b>	<b>6281,01</b>	<b>92,26</b>	<b>274,87</b>
Система гелиоколлекторов	<b>206,16</b>	<b>533,93</b>	<b>32,38</b>	<b>72,85</b>
Система утилизации серых стоков	-	-	<b>9,94</b>	<b>21,63</b>
Весь дом	-	-	<b>54,56</b>	<b>145,18</b>

# Усредненные затраты на протяжении жизненного цикла



# В среднем по трем домам

---



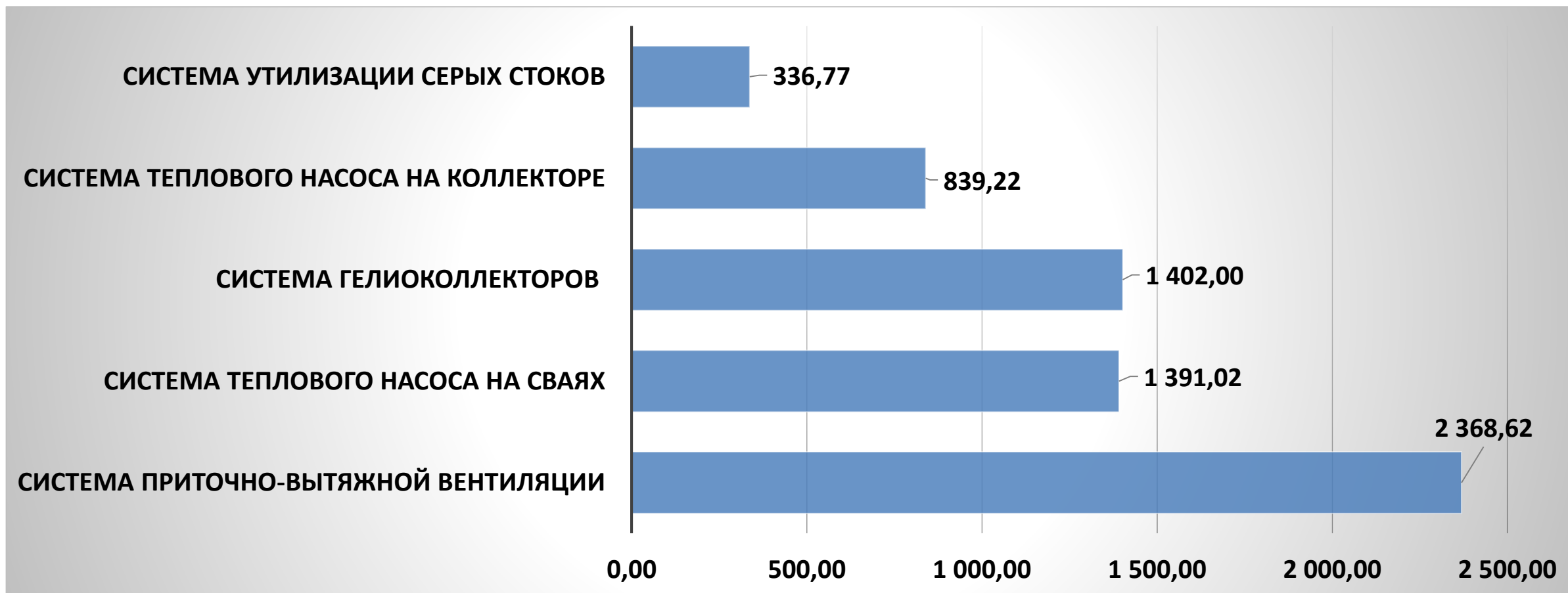
# В среднем по трем пилотным зданиям Затраты на 1 квартиру, долларов США



# В среднем по трем пилотным зданиям Затраты на 1 м<sup>2</sup>, долларов США



# В среднем по трем пилотным зданиям Затраты на 1 Гкал, долларов США



# Основные факторы, влияющие на экономическую эффективность:

## Тарифы

---

Тарифы на электроэнергию

Тарифы на тепловую энергию

# Основные факторы, влияющие на экономическую эффективность:

## Энергоэффективность

---

Выработка тепловой энергии

Расход электроэнергии



# Основные факторы, влияющие на экономическую эффективность:

## Эксплуатационные затраты

---

Выработка тепловой энергии

Расход электроэнергии

Сменные комплектующие фильтры

Гликоль для тепловых насосов

# Основные факторы, влияющие на экономическую эффективность:

## Прочие факторы

---

Нормативный срок службы

Ставка дисконтирования

Поведение жильцов

Работа эксплуатирующих организаций

И др.

# Стимулирование энергетической эффективности жилых зданий

## Социальные мероприятия

---

- **формирование имиджа** комфортного, экологичного и доступного жилья;
- **разработка инструкций пошаговых действий потребителя** при эксплуатации приборов учета энергии, оборудования;
- **разработка инструкций пошаговых действий для ЖЭСов и товариществ собственников**, осуществляющих эксплуатацию зданий с оборудованным специальным оборудованием, обеспечивающим энергоэффективную эксплуатацию объекта.

# Стимулирование энергетической эффективности жилых зданий

## Информационные мероприятия

---

- **формирование базы данных о мероприятиях**, обеспечивающих энергосбережение в жилищном секторе, (с указанием технических условий их применения, ожидаемых результатов)
- **информация в жироуках**, с перечнем мероприятий, обеспечивающих снижение энергопотребления и создание комфортной среды обитания и их экономической эффективности
- **информация в СМИ** с указанием перечня мероприятий, обеспечивающих снижение энергопотребления и создание комфортной среды обитания и их экономической эффективности
- **размещение свидетельств об энергетической эффективности зданий** в местах, предназначенных для информирования населения

# Стимулирование энергетической эффективности жилых зданий

## Экономические мероприятия

---

- **предоставление льготных кредитов** для реализации энергосберегающих мероприятий;
- **предоставление налоговых льгот и преференций** для юридических и физических лиц при реализации мероприятий, направленных на энергосбережение в жилищном секторе (уменьшение ставок экологического налога, освобождение от НДС материалов и оборудования, используемых для мероприятий по энергосбережению, льготные ставки по налогу на недвижимость и др.);
- **переход на оплату** за топливно-энергетические ресурсы **по экономически обоснованным тарифам**;
- **установление стимулирующих тарифов** при оплате топливно-энергетических ресурсов, полученных из возобновляемых источников энергии.

# Стимулирование энергетической эффективности жилых зданий

## Технические мероприятия

---

- **формирование, актуализация, ведение реестра технологий и мероприятий, оборудования и материалов, обеспечивающих энергосбережение в жилищном секторе, предназначенного для инвесторов, проектировщиков, органов государственного управления;**
- **жесткий контроль при технической реализации мероприятий по энергосбережению в жилищном секторе со стороны Госстройнадзора;**
- **разработка свидетельств об энергетической эффективности объектов с указанием мероприятий по повышению класса энергетической эффективности здания.**

# Спасибо за внимание!

