

# Возможные поставщики инженерного оборудования для повышения энергоэффективности жилых многоквартирных зданий.



**Александр Гребеньков**

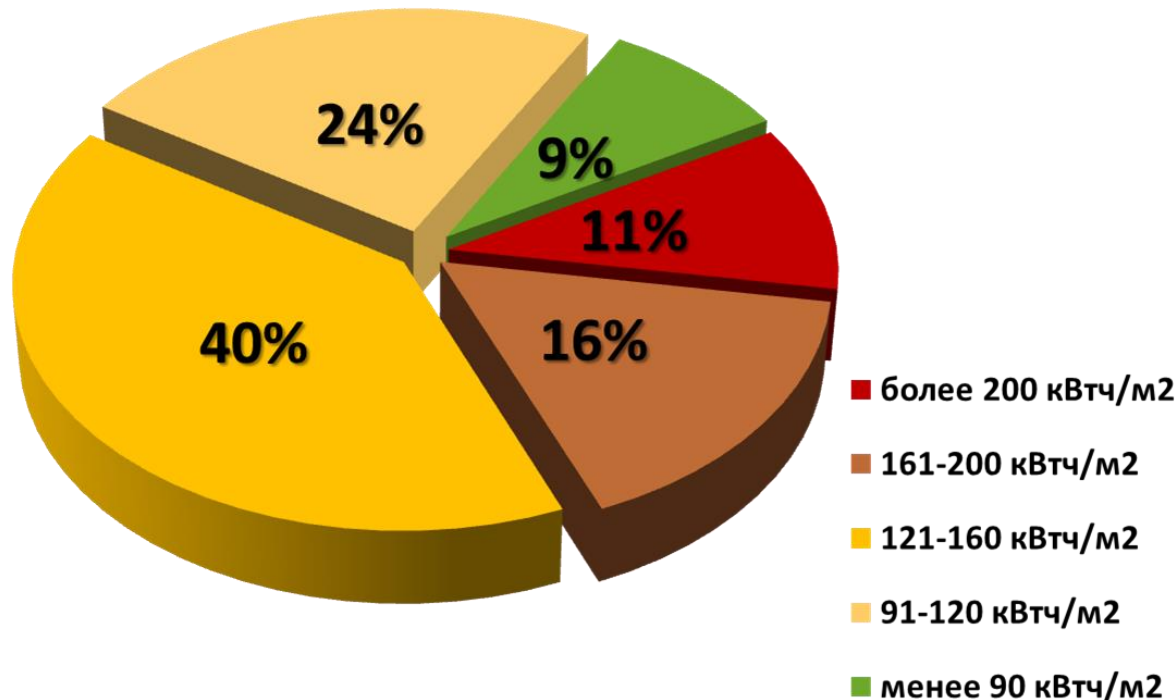
*руководитель проекта  
ПРООН/ГЭФ*



**BUILDING  
ENERGY  
EFFICIENCY**

# Жилищный фонд Республики Беларусь

- Всего **1 564 289** жилых домов
- Общая площадь – **248,7 млн. м<sup>2</sup>**, из которой **57%** – многоэтажные здания
- Каждый год строится около **5 млн. м<sup>2</sup>**
- Жилье потребляет **16%** электроэнергии и **33%** тепловой энергии
- Распределение жилья по годовому потреблению тепловой энергии:



- Согласно НПА, к 2020 г. потребление тепловой энергии будет снижено:
  - с 60 до **40** уВт-ч/м<sup>2</sup> для отопления и вентиляции
  - с 60-70 до **30-40** кВт-ч/м<sup>2</sup> для ГВС

# Энергоэффективные решения

- Реализованные решения почти повсеместно:
  - решения, минимизирующие площадь ограждающих конструкций
  - снижение потерь тепла путем утепления ограждающих конструкций
  - снижение потерь тепла путем использования энергоэффективных окон
  - электроэнергия: управление потреблением и учет потребления
  - отопление: управление потреблением
  - ГВС: учет потребления
- Решения с небольшим опытом в реализации:
  - солнечная архитектура и оптимизация ограждающих конструкций по R
  - снижение потерь тепла с воздухообменом путем перехода к управляемой приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией теплоты вентвыбросов
  - учет потребления тепловой энергии на отопление
- Решения, которые предстоит реализовать:
  - снижение потребления тепловой энергии на отопление и ГВС путем утилизации теплоты сточных вод
  - использование свайных тепловых насосов
  - использование возобновляемых источников энергии

# Важные барьеры для энергоэффективности

- Слабые стимулы для бизнеса (застройщики, строители, ЖКХ) и инвесторов (арендаторы, жильцы):
  - перекрестное субсидирование
  - тарифная политика (доля покрытия затрат: электроэнергии – 55%; тепловой энергии – 21%)
  - неочевидны экономические показатели (ВНР, ЧДД) при малом числе примеров для анализа
- Недостатки нормативной базы
  - нехватка ТНПА и методического обеспечения
  - нет системы сертификации (есть паспорта, обязательные в ПСД)
- Нехватка опыта и знаний:
- Недостаточно развитая инфраструктура:
  - отсутствует полноценная система мониторинга энергоэффективного исполнения жилых зданий, энергоаудит зданий в целом с целью контроля исполнения показателей по энергоэффективности отсутствует
  - ограниченное число отечественных производителей большинства необходимых компонентов оборудования
  - недостаток услуг по обслуживанию и нехватка обученного обслуживающего персонала
  - недостаточна работа с жителями и не практикуется их обучение

# Пилотные проекты

- Продемонстрировать потенциал и экономику повышения энергоэффективности в домах массовых серий
- Площадки подготовлены под строительство
- Проектно-сметная документация разработана, прошла госэкспертизу
- Продолжается процесс закупки инженерного оборудования

Город	Проект	Жилая площадь (м <sup>2</sup> )	Застройщик
Могилев	Блочно-сборный полукаркас, 10 этажей, 4 подъезда, 180 квартир	13 400	РУП «УКС г.Могилева», ОАО «Могилевский ДСК»
Минск	Крупнопанельный, 19 этажей, 1 подъезд, 133 квартиры	10 000	ОАО «МАПИД»
Гродно	Кирпичные несущие стены и наружными стены из ячеистого бетона, 10 этажей, 3 подъезда, 120 квартир	9 830	ОАО «Гродножилстрой»



# Дом в Гродно

- Расчетные удельные параметры теплопотребления:
  - 20 кВт-ч/м<sup>2</sup> в год на отопление и вентиляцию
  - 30 кВт-ч/м<sup>2</sup> в год на ГВС



# Дом в Могилеве

- Расчетные удельные параметры теплотребления:
  - 25 кВт-ч/м<sup>2</sup> в год на отопление и вентиляцию
  - 20 кВт-ч/м<sup>2</sup> в год на ГВС



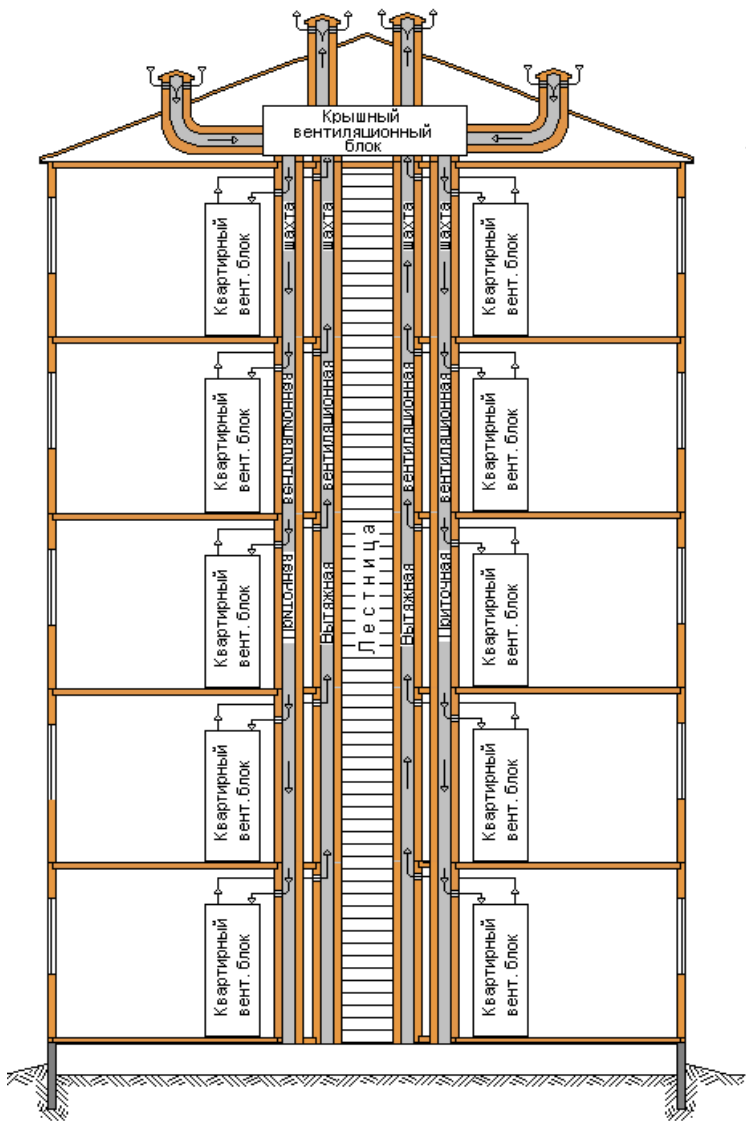
# Дом в Минске

- Расчетные удельные параметры теплопотребления:
  - 25 кВт-ч/м<sup>2</sup> в год на отопление и вентиляцию
  - 40 кВт-ч/м<sup>2</sup> в год на ГВС

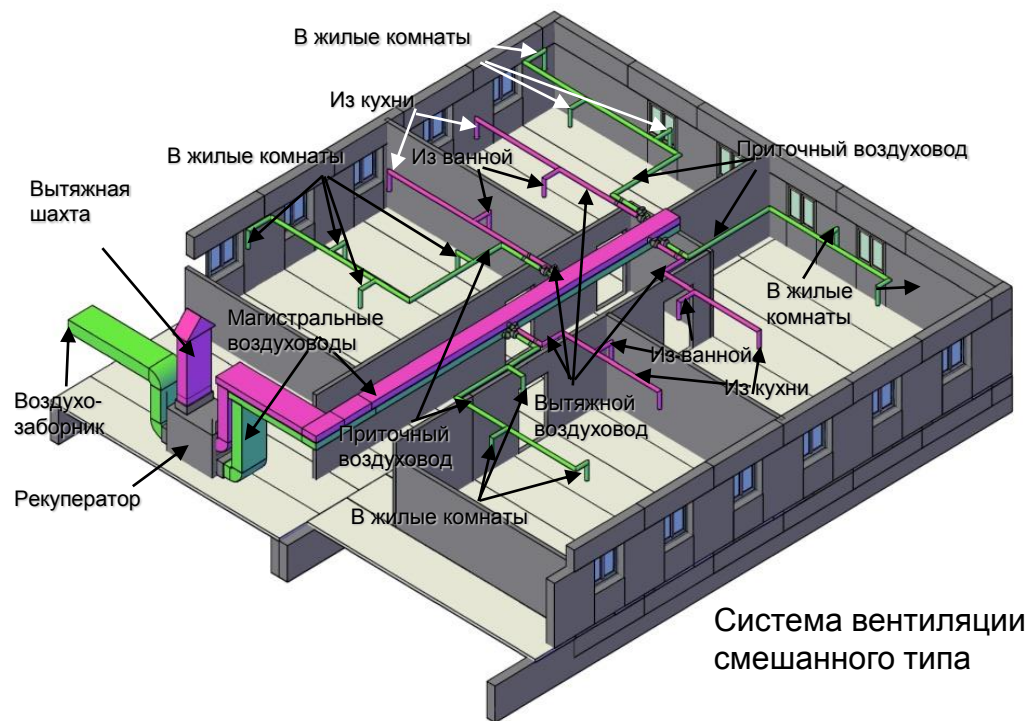




# Схемы вентиляции с рекуперацией тепла



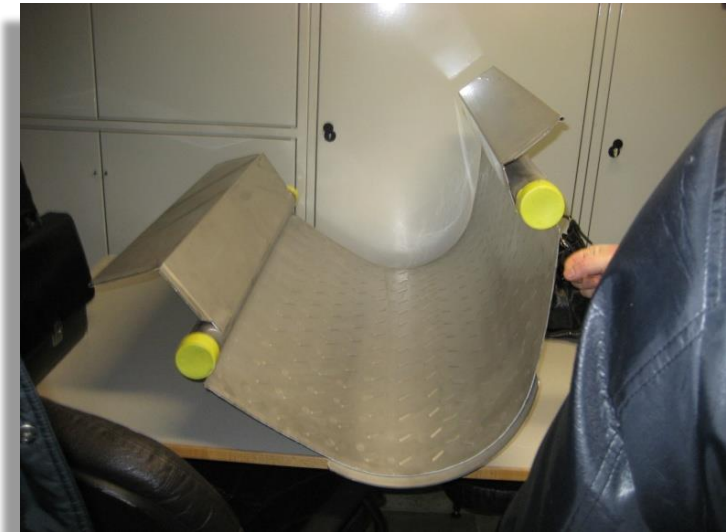
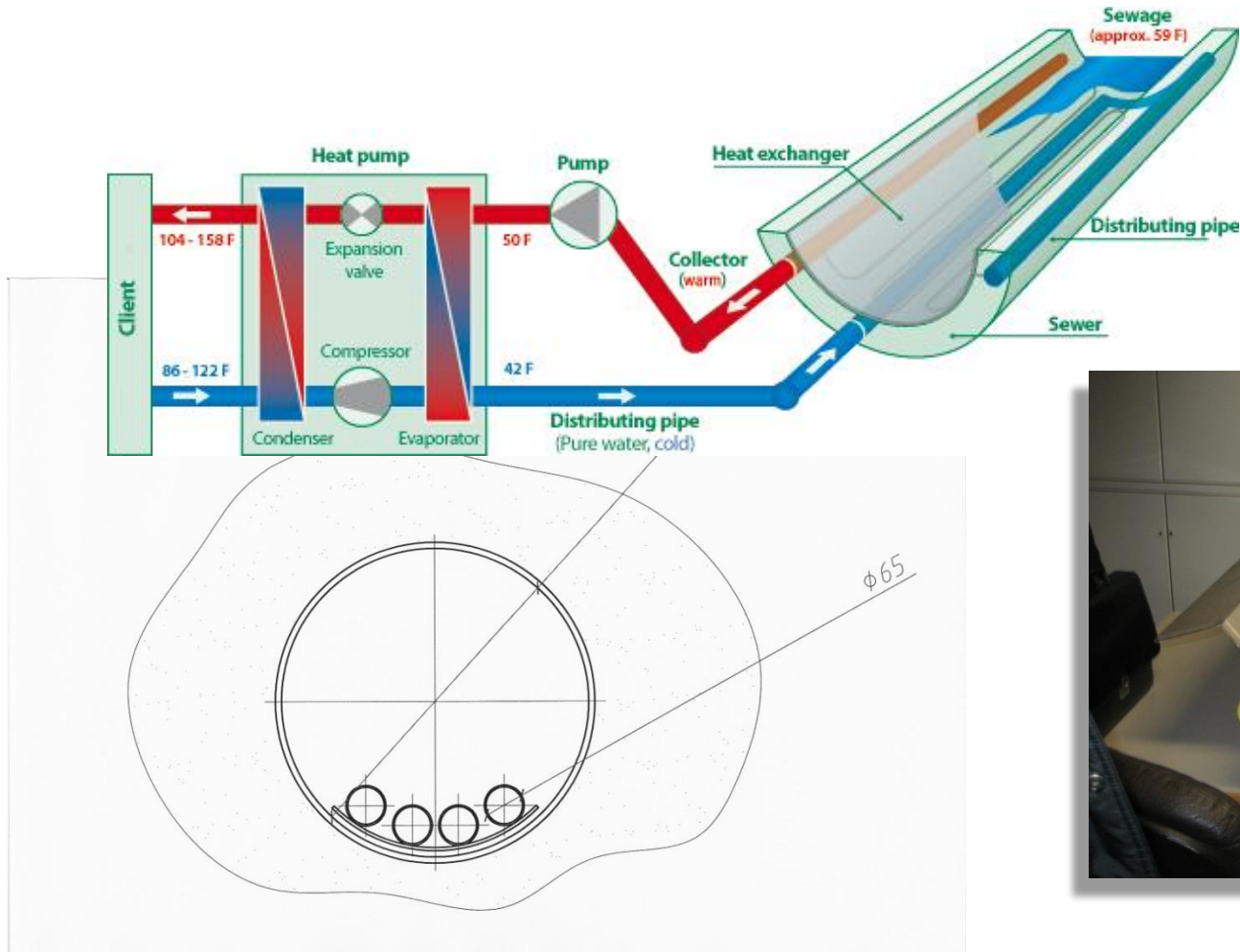
Децентрализованная схема принудительной приточно-вытяжной вентиляции



Система вентиляции смешанного типа

- В течение срока службы здания экономия составит 2.5 тыс. тонн у.т.

# Система теплосъема с канализационного коллектора

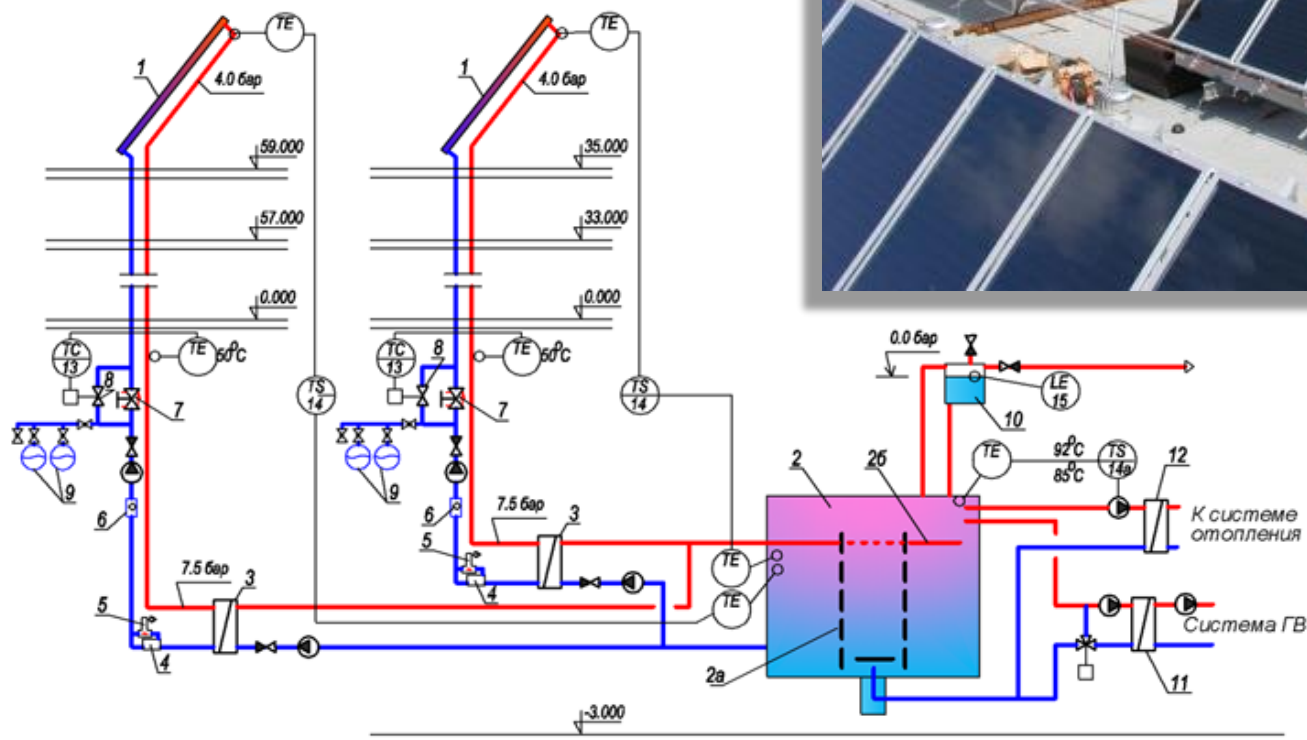


- Расчетная мощность теплосъема – 180 кВт



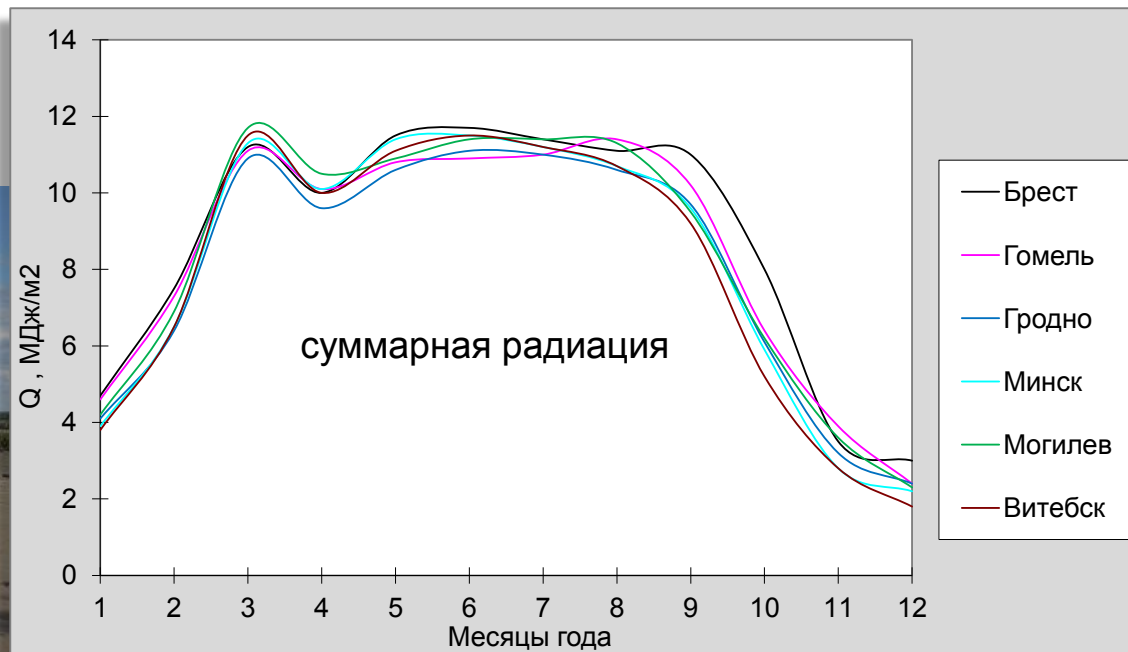
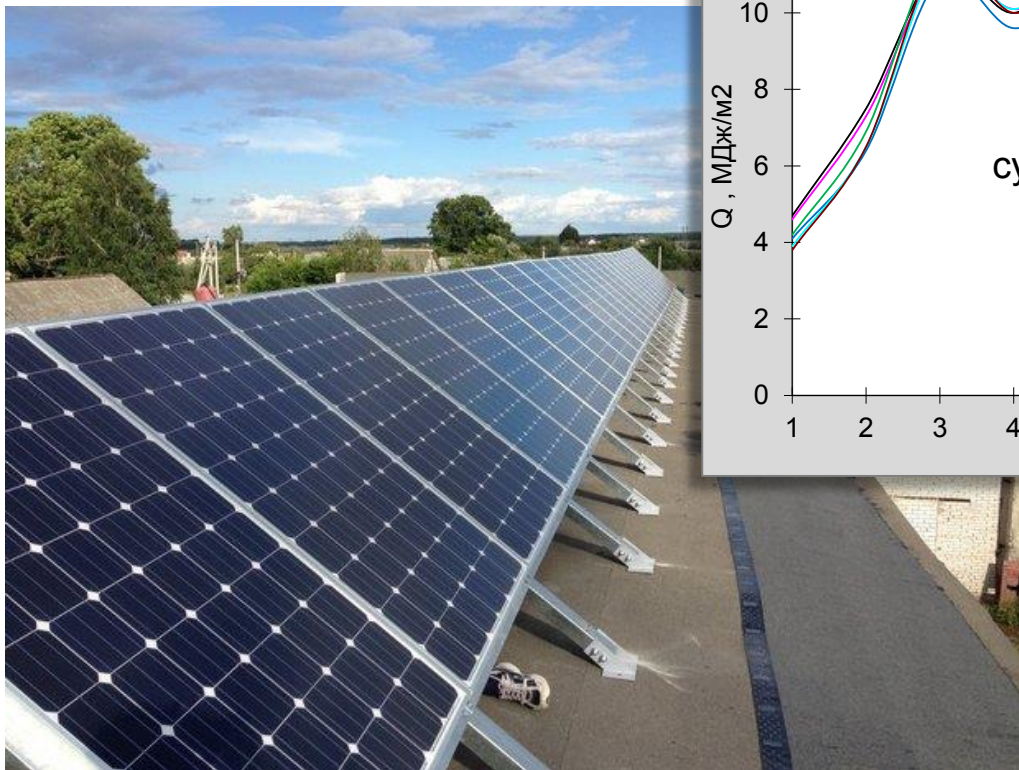
# Солнечные нагреватели

- Суммарная солнечная энергия для Беларуси:  $0.8-1.2 \text{ МВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$
- Гелио-коллектор обеспечивает экономию энергии на ГВС:
  - не менее 20% зимой
  - не менее 50% летом





# Солнечные PV-панели



- Потребность в электроэнергии для нужд общего пользования может быть покрыта:
  - более 20% без использования аккумуляторов
  - до 35% при использовании аккумуляторов

# Ожидаемый результат Проекта

- Предлагаемые меры обеспечат ежегодную экономию на метр квадратный жилой площади в новом строительстве:
  - принудительная вентиляция с рекуперацией – 0.030 Гкал
  - солнечные нагреватели – 0.025-0.030 Гкал
  - тепловые насосы – 0.04-0.05 Гкал
  - солнечные PV-панели – около 4 кВт-ч
- Выгоды для жильцов:
  - квартиры с улучшенными санитарно-гигиеническими условиями и исполнение желаний согласно привычкам
  - годовая жировка на отопление, вентиляцию и ГВС станет тоньше примерно на 400 тыс. рублей (при действующих очень низких тарифах на тепловую энергию в жилищном секторе)
  - при экономически обоснованных тарифах годовая экономия для каждой семьи – около 2 млн. рублей.
- Выгоды для государства при ежегодном вводе в эксплуатацию примерно 5 млн. квадратных метров жилья:
  - ежегодный прирост экономии ТЭР в размере 70 тыс. тонн условного топлива
  - сокращение выбросов парниковых газов будет ежегодно прирастать на величину более 130 тыс. тонн в эквиваленте CO<sub>2</sub>

# Срок окупаемости мероприятий

- Увеличение капитальных затрат на величину не более 10%

Энергоэффективная технология	Отношение $\Delta Э/З_0$	Срок окупаемости, лет
утилизатор тепла сточных вод	0,4	<3
утепление до $R=5 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$	0,06	6-9
солнечный коллектор	0,06	6-9
рекуператор тепла	0,04	7-11
фотоэлектрические элементы	0,01	11-19

# СПАСИБО !



- phone: (+37517) 396-2785
- [alexandre.grebenkov@undp.org](mailto:alexandre.grebenkov@undp.org)
- [www.effbuild.by](http://www.effbuild.by)



# Потенциальные поставщики

- Принудительная вентиляция с рекуперацией:
  - запросы направлены 63 поставщикам, из которых отечественные – 51 поставщик
  - предложения поступили от 3 поставщиков
  - в тендере участвовало 3 поставщиков
- Гелиоколлекторы:
  - запросы направлены 37 поставщикам, из которых отечественные – 20 поставщиков
  - предложения поступили от 8 поставщиков
  - в тендере участвовало 4 поставщиков
- Фотоэлектрические панели:
  - запросы направлены 33 поставщикам, из которых отечественные – 19 поставщиков
  - предложения поступили от 9 поставщиков
  - в тендере участвовало 3 поставщиков
- Тепловые насосы:
  - запросы направлены 28 поставщикам, из которых отечественные – 7 поставщиков
  - предложения поступили от 3 поставщиков
  - в тендере участвовало 3 поставщиков