

Международная конференция

Устойчивая энергетика в защиту окружающей среды. Изучение международного опыта
г. Мары, 28 ноября 2024 г.

Особенности внедрения энергоэффективных технологий в новые строительные проекты

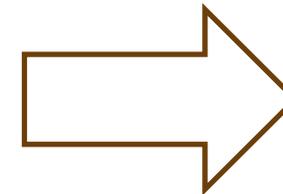
Агрис Камендерс

Международный консультант проекта SECCA

Почему здания?

- 30% мирового конечного энергопотребления
- 26% мировых выбросов парниковых газов
- 45% всех материалов используемых в строительстве
- 36% общего объема отходов
- Люди проводят 80% времени в помещениях (жилые, медицинские, рабочие помещения)

*Для ЕС это видение
декарбонизированного
строительного фонда к 2050
году*



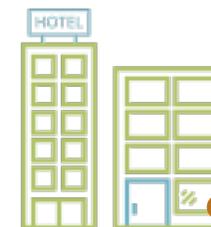
Меры по повышению энергоэффективности с разных ракурсов

Дизайнеры, инженеры,
Специалисты по энергоэффективности



Инновации, лучшие доступные технологии, COP (коэффициент эффективности), η (эффективность), ρ (плотность), λ CO₂ (потери углерода), GWh/год, кВт и другие показатели

Потребители зданий



Комфорт, здоровье, условия труда

Собственники зданий

Собственники зданий



€, €, €, €, €

Стратегии устойчивого проектирования

Основные проблемы в континентальном климате:

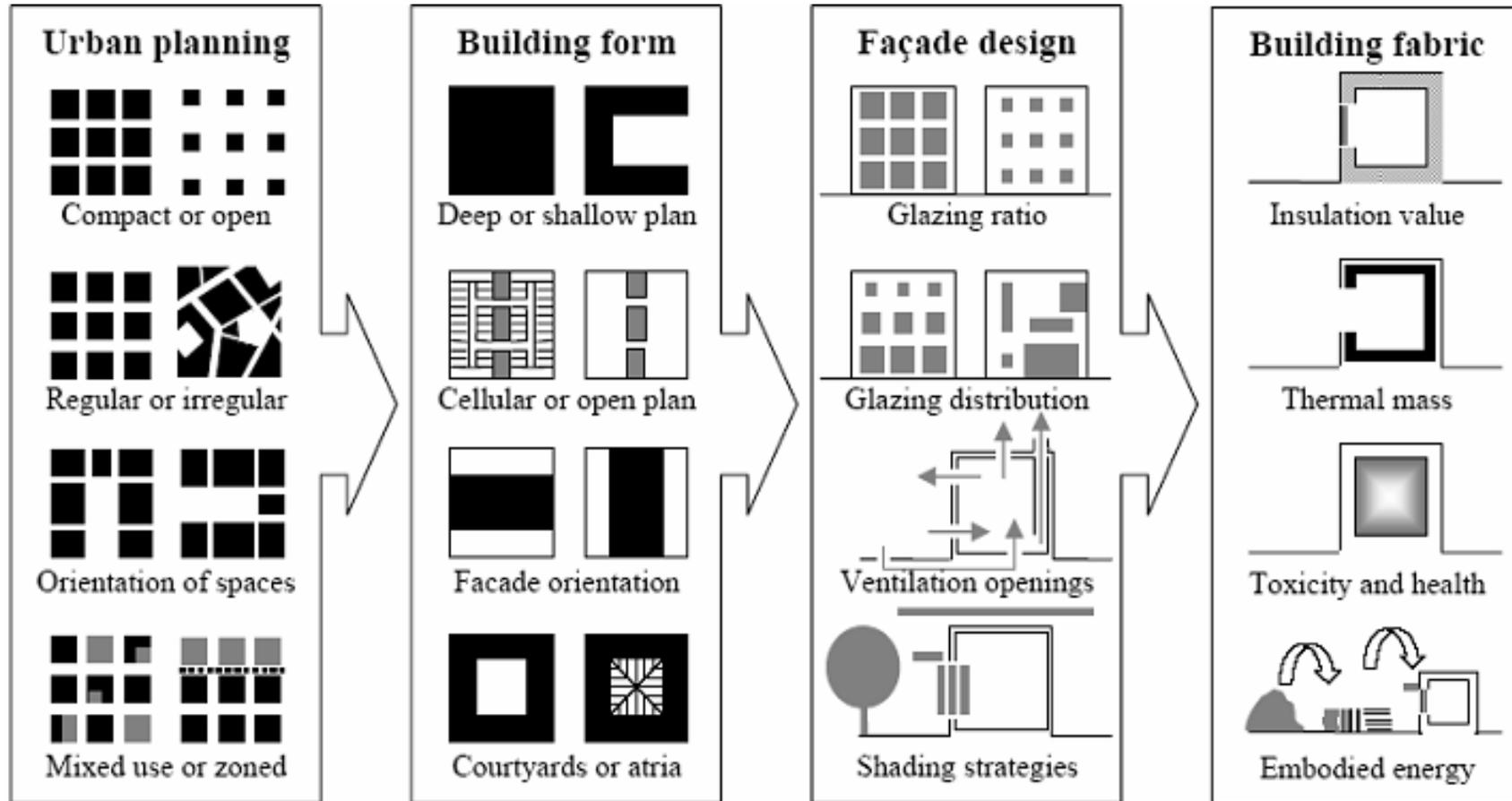
- Увеличение потребности в охлаждении, приводящее к увеличению пиковых нагрузок на электроэнергию
- Дефицит воды

Предлагаемые стратегии устойчивого проектирования:

- Повышение энергоэффективности и интеграция возобновляемых источников энергии (ВИЭ)
- Использование методов пассивного охлаждения, таких как затенение, для снижения поступления солнечного тепла
- Ограничение площади остекления для улучшения тепловых характеристик
- Внедрение систем ночного охлаждения для естественного снижения температуры в помещениях
- Собирать и использовать дождевую воду для санитарии и орошения

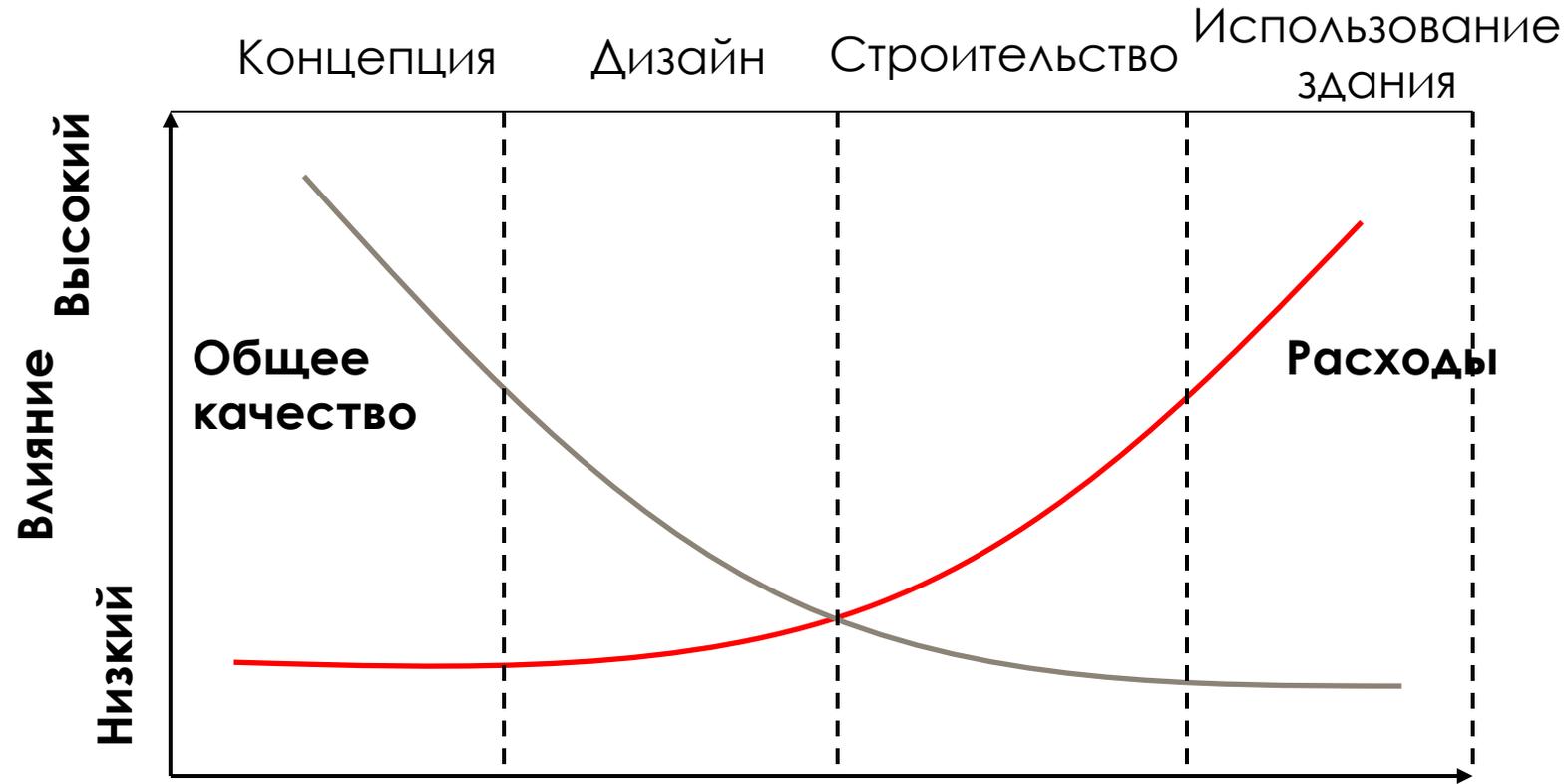


Энергоэффективность в разных масштабах

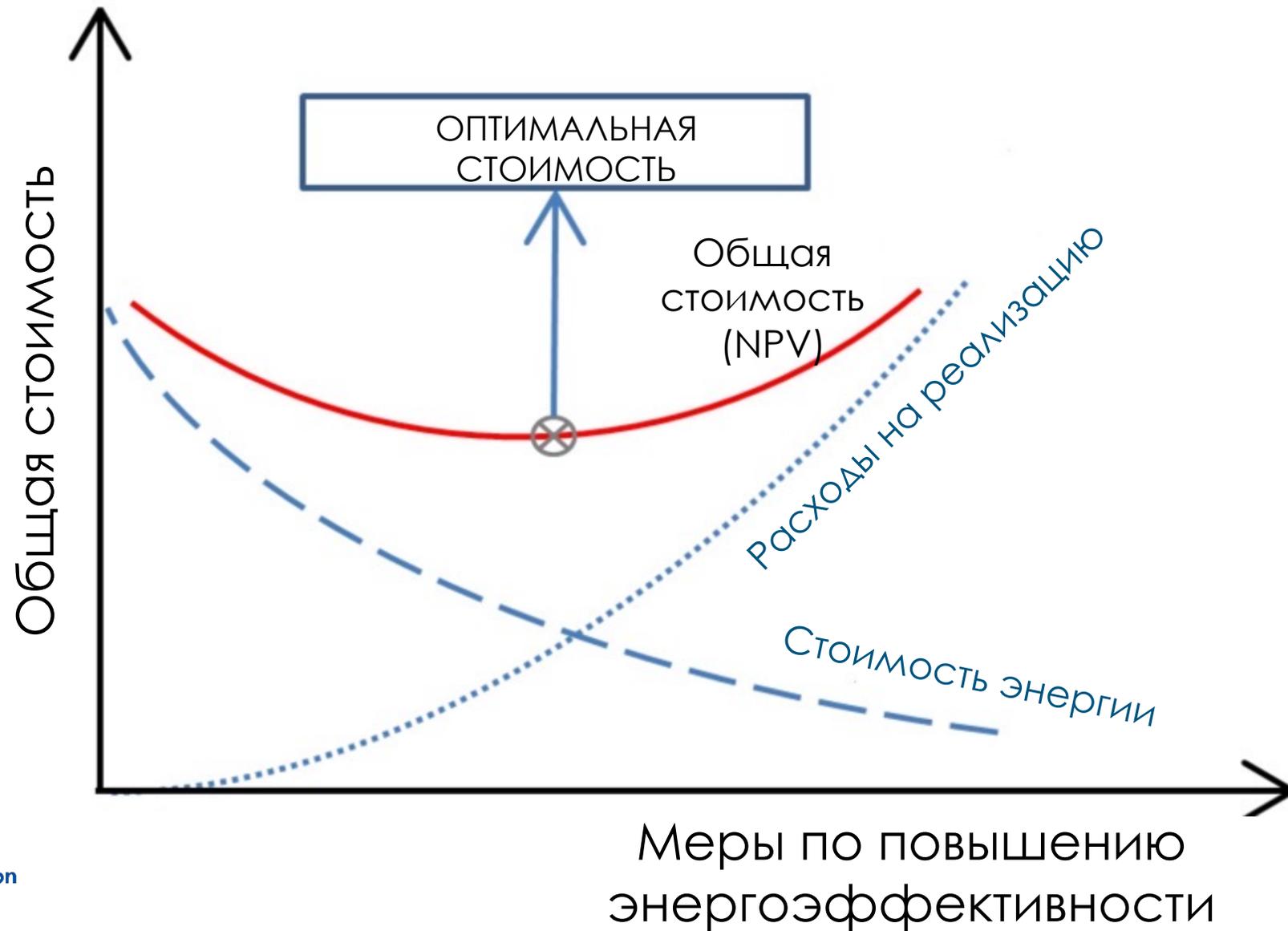


Авот: Стимерс, Кембриджский университет

Своевременное принятие решений оказывает существенное влияние на затраты!



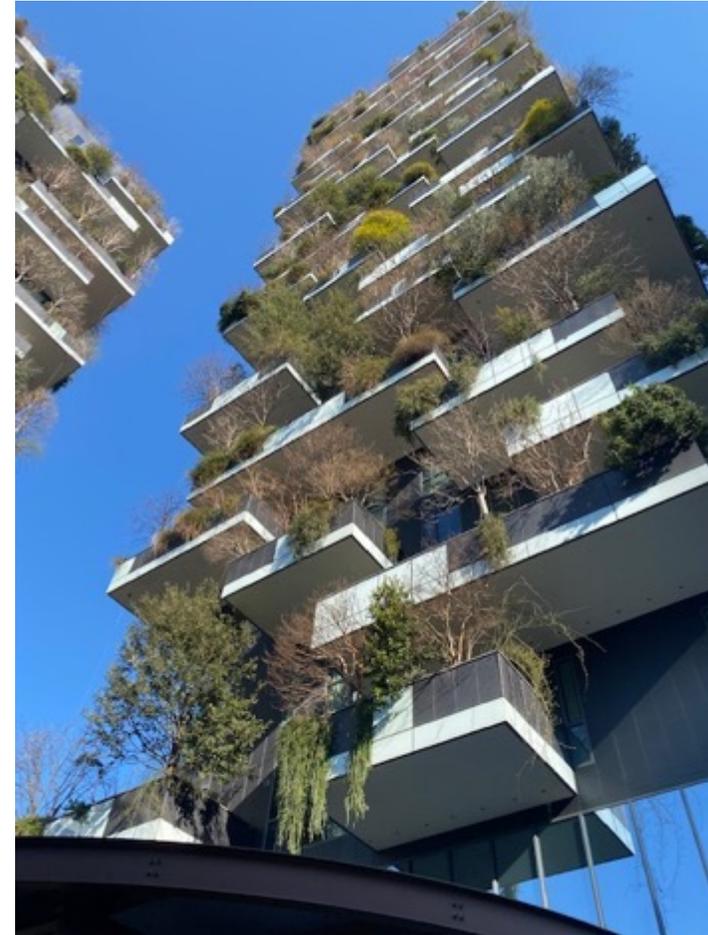
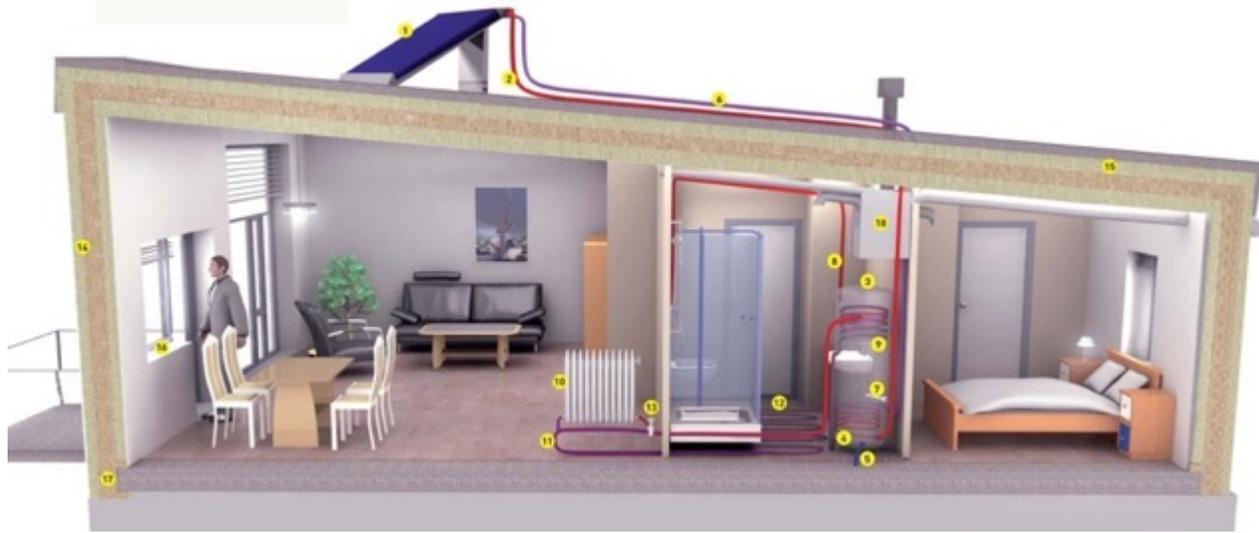
Внедрение новых решений/технологий



Будущие требования ЕС к новым зданиям

Преобразование зданий и сооружений:

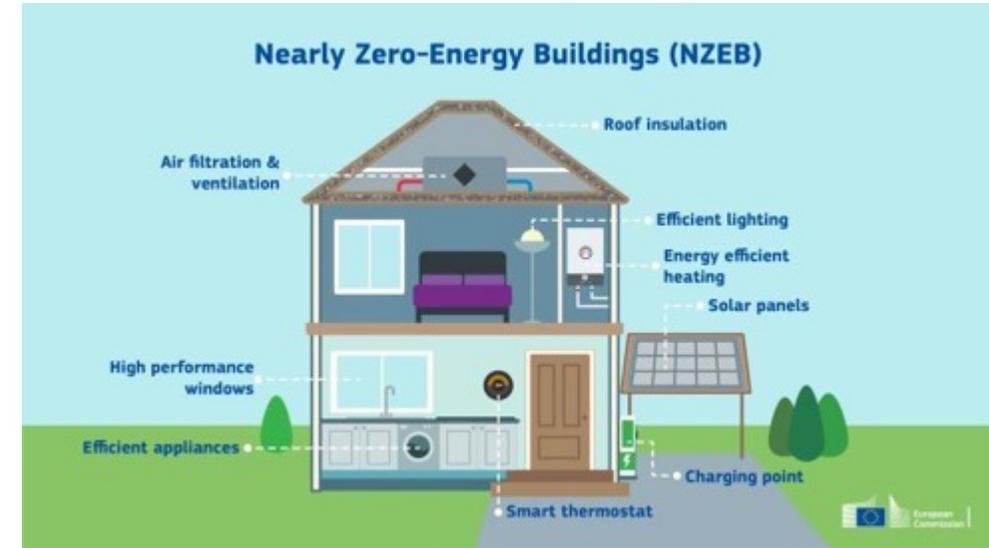
- до 1 января 2030 года в здания с **практически нулевым потреблением энергии** (начиная с 2021 года)
- с 1 января 2030 г. – в здания с **нулевым уровнем выбросов** (с 1 января **2028 г.** – новые здания, находящиеся в собственности **государственных органов**)



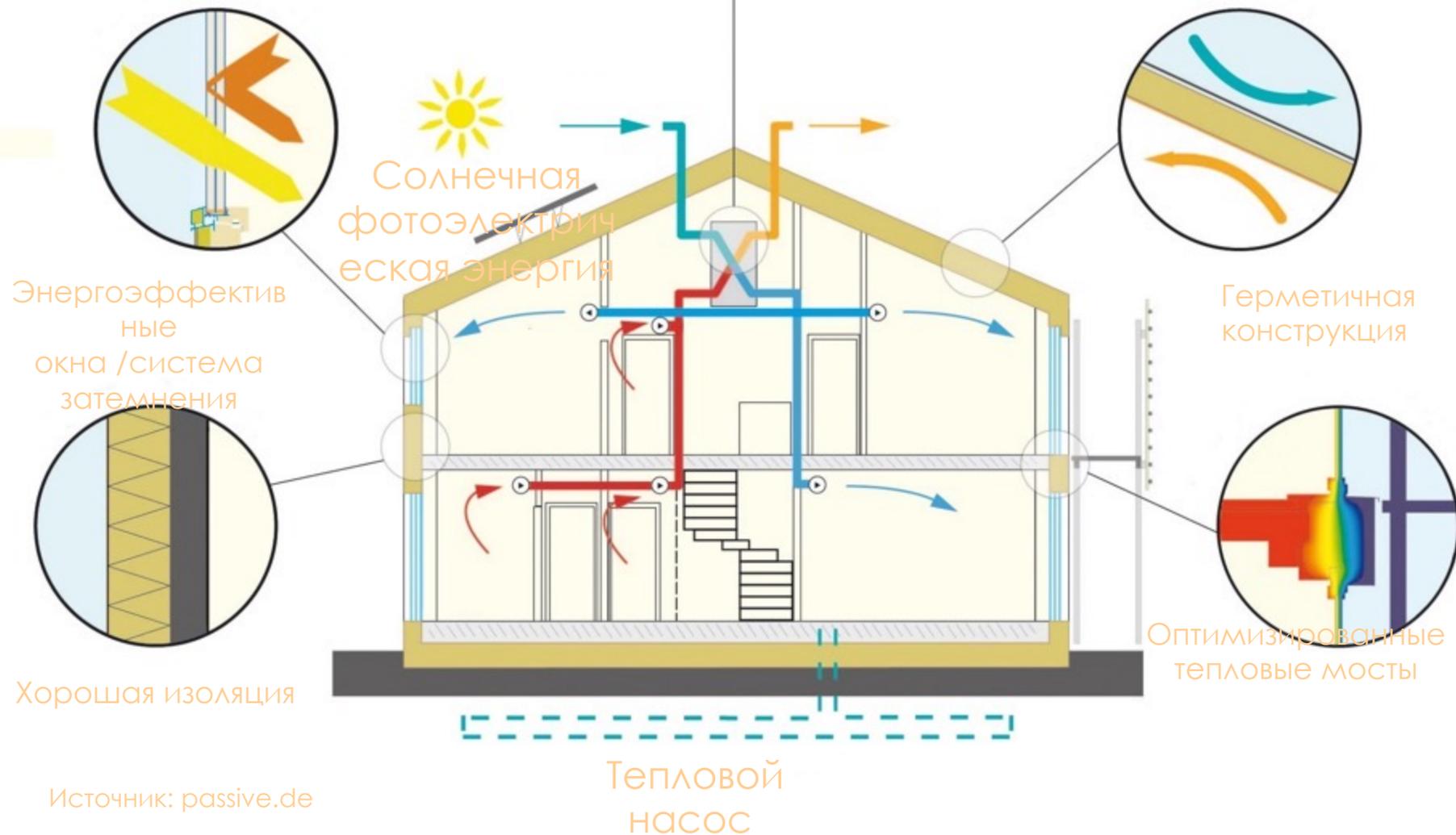
Bosco Verticale,
Милан

Будущие требования ЕС к новым зданиям: Здания с нулевым уровнем выбросов

- Здание с почти нулевым уровнем выбросов (NZEB) означает здание с **очень высокими энергетическими характеристиками**, при этом почти нулевое или очень низкое количество необходимой энергии должно в **очень значительной степени покрываться энергией из возобновляемых источников**
- Основное внимание в предложении уделяется сокращению **эксплуатационных выбросов парниковых газов**, определение ZEB также включает расчет потенциала глобального потепления (GWP) в течение всего жизненного цикла и его раскрытие в сертификате энергоэффективности здания



Как выбрать из списка вариантов энергоэффективности?



Источник: passive.de

Концептуальный подход к решению проблемы энергоэффективности



Пирамида Киото

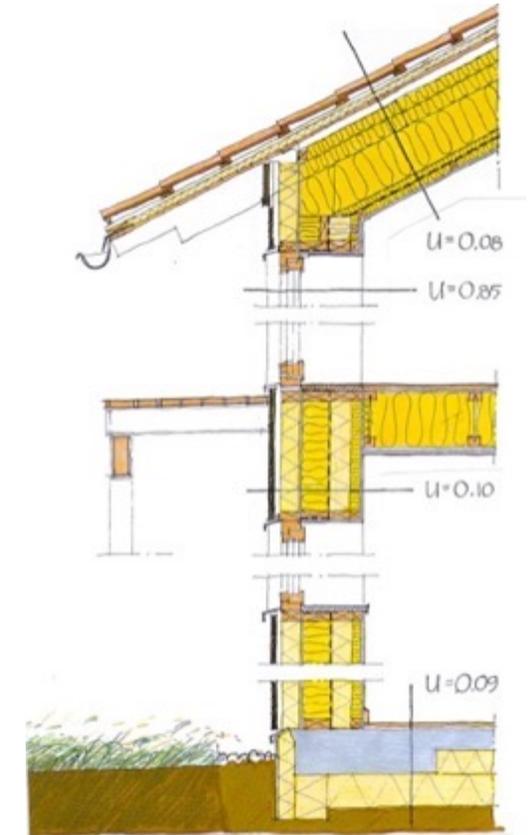
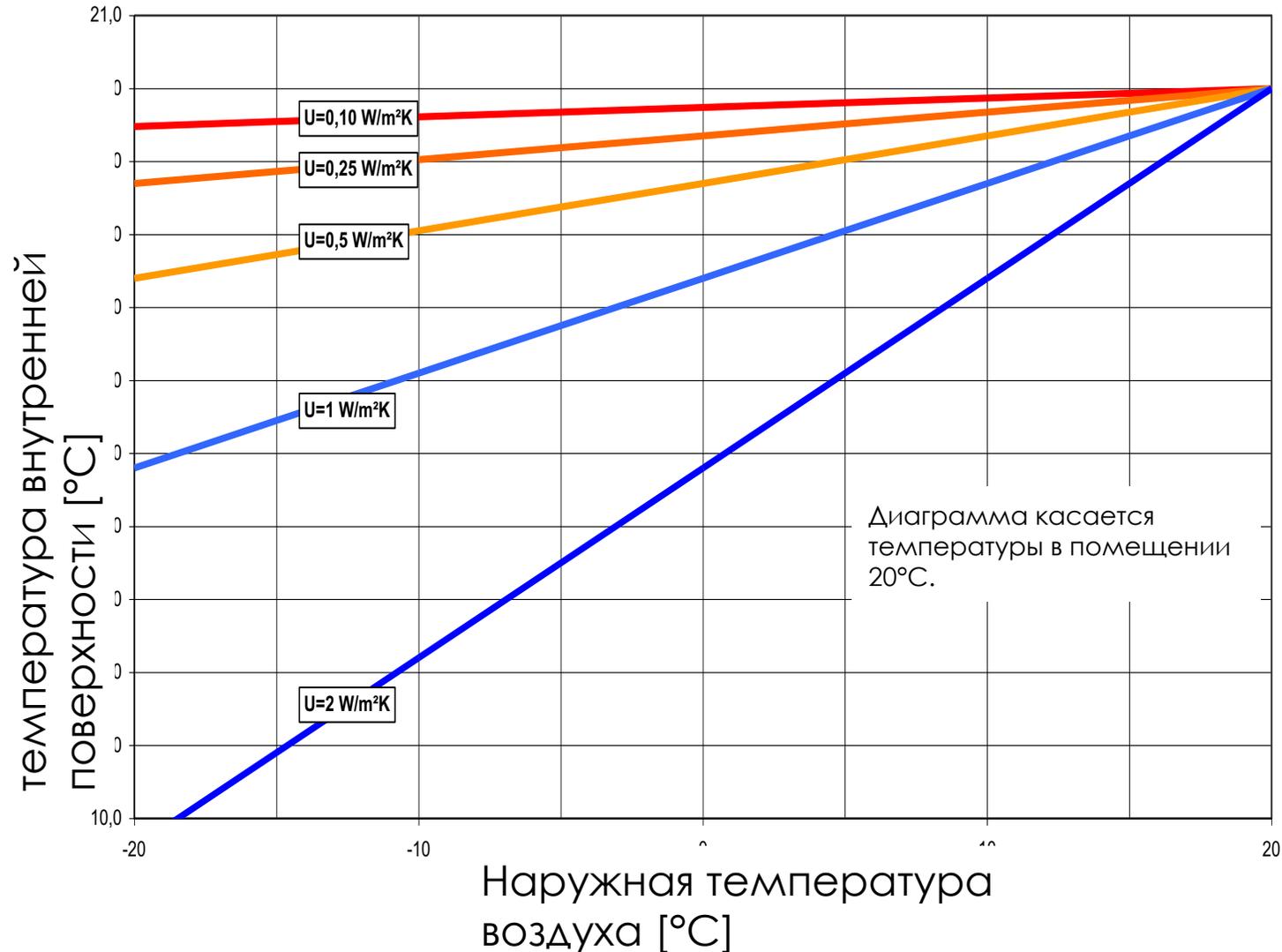
Макроэкономические и частные выгоды от энергоэффективности зданий

Макроэкономические сопутствующие выгоды (правительство)	Частные сопутствующие выгоды (владельцы зданий)
Экологические выгоды	Преимущества качества здания
Снижение загрязнения воздуха	Физические и технические улучшения здания
Сокращение отходов строительства и сноса	Простота использования и контроля со стороны пользователя (автоматическое управление термостатом, более простая замена фильтров, более быстрая подача горячей воды)
Экономические выгоды	Эстетика и архитектурная интеграция
Снижение затрат на электроэнергию	Полезные зоны здания
Новые возможности для бизнеса	Безопасность (проникновение и несчастные случаи)
Занятость и «зеленые» рабочие места	Экономические выгоды
Субсидии на покрытие расходов на энергию, которых удалось избежать	Снижение подверженности колебаниям цен на энергоносители
Повышение производительности труда	Благополучие пользователей
Социальные блага	Тепловой комфорт
Улучшение социального благосостояния и сокращение топливной бедности	Естественное освещение и контакт с внешней средой
Повышение комфорта	Качество воздуха в помещении
Снижение уровня смертности и заболеваемости	Внутренний и внешний шум
Снижение физиологических последствий	Гордость, престиж, репутация
Повышение энергетической и водной безопасности	Простота установки и снижение раздражения



Funded by
the European Union

Значение коэффициента теплопередачи (U value) и температура поверхности



Примеры: Компоненты оборудования для центральной вентиляции

- Теплообменник воздух-воздух с рекуперацией тепла $\geq 75\%$
- Двигатель постоянного тока
- Контроль/регулирование: рабочие уровни и баланс воздуха
- Теплоизоляция и герметичность. Отвод конденсата
- Фильтр: вытяжной воздух + наружный воздух
Защита от замерзания. Летний обход



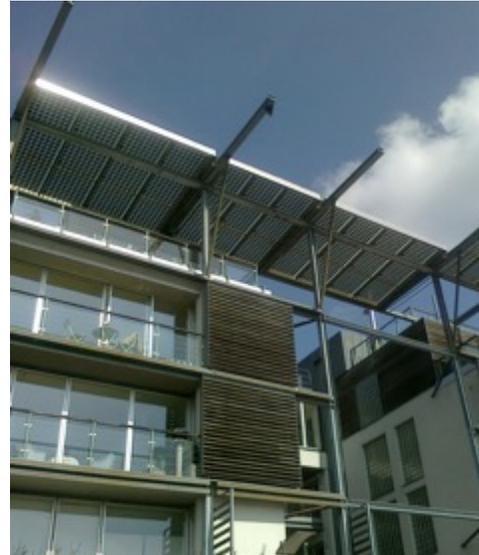
Использование солнечной энергии и дневного света

Плюсы: Бесплатная энергия

- Пассивные системы: использование солнечного тепла
- Активные системы: внедрение солнечных коллекторов, фотоэлектрических панелей

Недостатки: Потенциальный перегрев помещения и слепящий свет

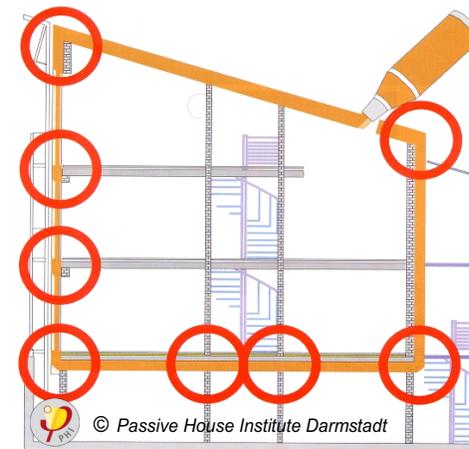
Использование солнечной энергии играет важную роль при строительстве зданий с низким потреблением энергии



Солнечная энергия через застекленные поверхности: 10-60 кВтч/м² в год в зависимости от здания, местоположения...

Используемые устойчивые технологии

- **Первичная энергоэффективность** в зданиях включает тепловые насосы и технологии возобновляемой энергии (солнечные панели)
- **Тепловой насос для энергии**, значительно более эффективный, чем стандартные решения, поддерживающий вентиляционное отопление и подготовку горячей воды. Тепловой насос с передачей тепла от воды к воздуху, связанный с городской канализацией, поддерживает температуру 12-18°C для повышения эффективности работы. Эта система поддерживает отопление, охлаждение и летний режим естественного охлаждения
- **Система управления зданием (BMS)** - дисплей в здании для отображения данных теплообмена, обозначающих полученную энергию
- **Экспериментальное размещение солнечных панелей** во внутреннем дворе позволяет разместить под ними парковку, максимально используя солнечное излучение без ущерба для эстетики здания
- **Концепция обеспечения воздухопроницаемости** в пассивных строительных конструкциях
- **Дождевая вода:** Превосходный биологически активный ресурс для автоматического орошения вертикальных садов



Затенение с использованием природных решений



- На западной стороне установлены автоматические жалюзи. На восточной стороне для снижения солнечного воздействия **на фасаде используются вьющиеся растения**
- Растения действуют как пассивное решение: обеспечивают тень летом и пропускают солнечное тепло зимой
- Проект подчеркивает важность обмена опытом между латвийскими проектировщиками зданий с низким энергопотреблением, отмечая как успехи, так и области, требующие улучшения

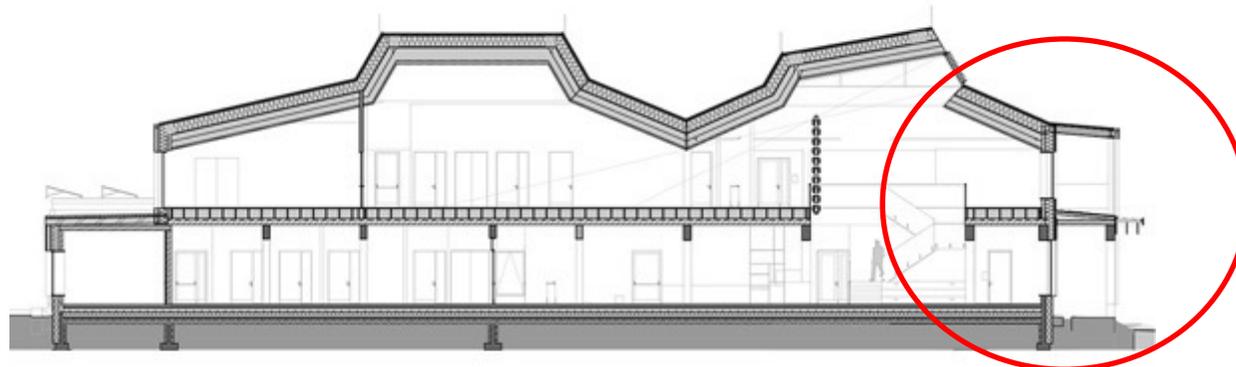
Интеллектуальное освещение регулирует яркость в зависимости от глубины помещения и близости окон



Оптимальный дизайн



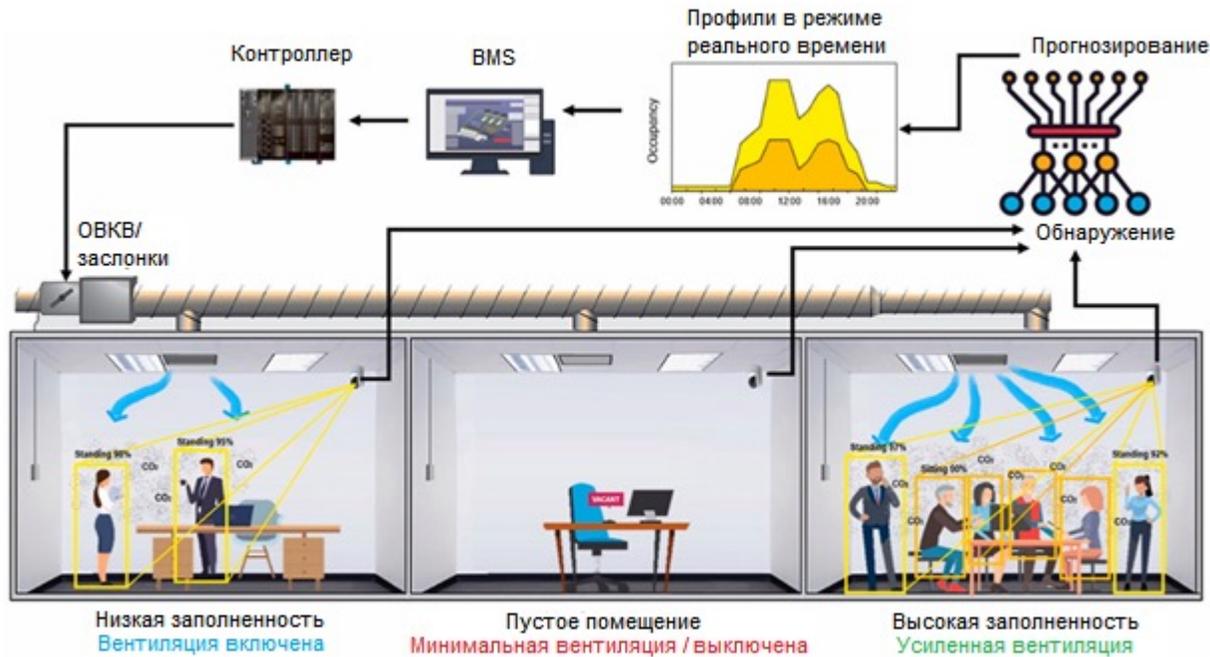
- **Выходящий на юг большой стеклянный фасад** обеспечивает беспрепятственный обзор.
- Для предотвращения перегрева первоначально рассматривалась возможность установки жалюзи, но оптимальным решением были выбраны **широкие свесы**.



Funded by
the European Union

Мониторинг и контроль энергии

- Датчики CO₂ управляют вентиляцией в зависимости от заполненности помещения, что позволяет обеспечить оптимальное качество воздуха



Ключевые функции

Энергоэффективность и эксплуатация

1

ЭЭ Тех.обслуживание и защита от неисправностей

Энерго гибкость

3

Гибкость и хранение энергии

Реагирует на потребности людей

2

Комфорт

Удобство

Здоровье, благополучие и доступность

Информация для жильцов



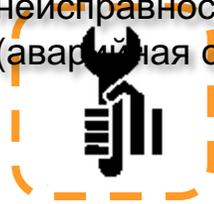
нацелен на:

- способность здания управлять собой
- взаимодействовать со своими жильцами,
- принимать участие в реагировании на спрос и
- способствовать бесперебойной, безопасной и оптимальной работе подключенных энергетических активов

Критерии воздействия

ЭЭ

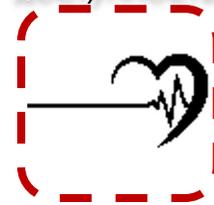
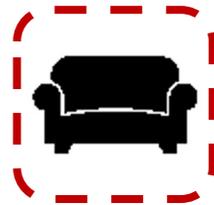
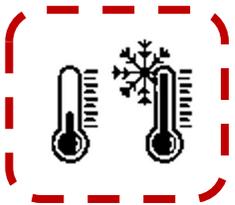
Тех.обслуживание и
защита от
неисправностей
(аварийная служба)



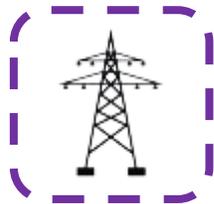
Комфорт

Удобство

Здоровье,
благополучие
и
доступность
Информация
для жильцов



Гибкость и хранение
энергии



В целом

Технические области



Критерии воздействия



Ключевые функции



Здания будущего: новая практика в ЕС

- Переход к экологически чистому строительству для **борьбы с** овеществленными выбросами. В том числе увеличение срока службы зданий и материалов
- Использование новых инновационных материалов (вакуумная изоляция, «умное» стекло, ...)
- **Интеллектуальная эксплуатация зданий - цифровизация и электрификация**
- Переход от энергоэффективности к **энергетической гибкости** - реакция на сигналы от энергосистемы и **хранение энергии**
- От потребителя энергии к производителю энергии - **интеграция возобновляемых источников** энергии (солнечные фотоэлектрические батареи и тепловые насосы)
- Фокус на Адаптацию к **изменению климата** (охлаждение во время жары, использование дождевой воды)

