

Обучающий семинар по теме «Изучение международного опыта по внедрению инновационных технологий по энергоэффективности в электроэнергетической отрасли. Методика, цель и задачи проведения энергетического обследования потребителей электрической и тепловой энергии»

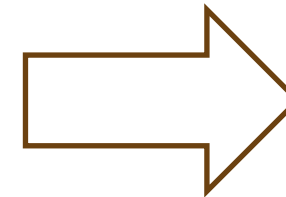
Здание ГЭИТ, г. Мары, ул. Байрам-хана 62, 13-18 марта 2024 г.

Обзор систем сертификации энергоустойчивых зданий

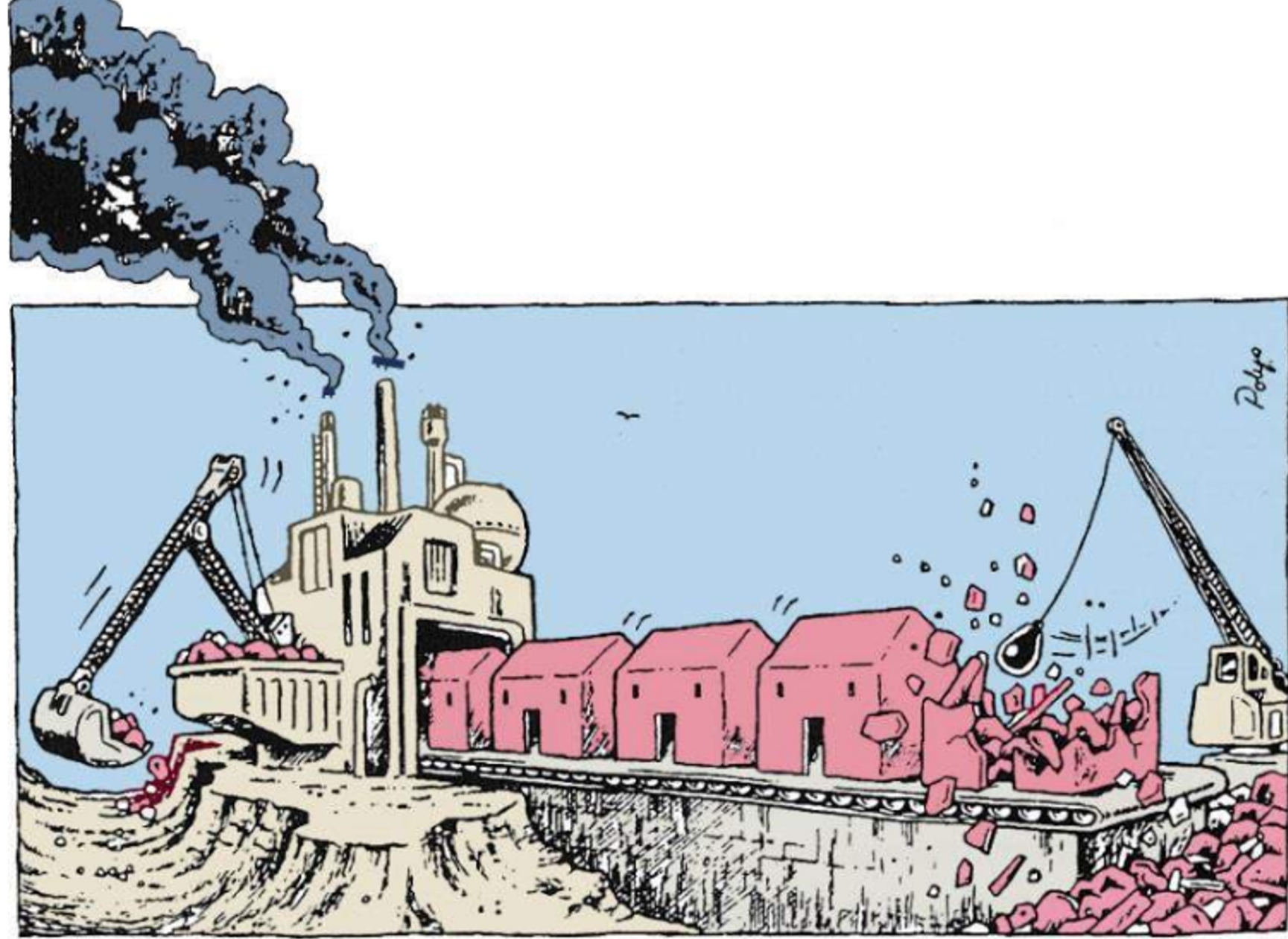
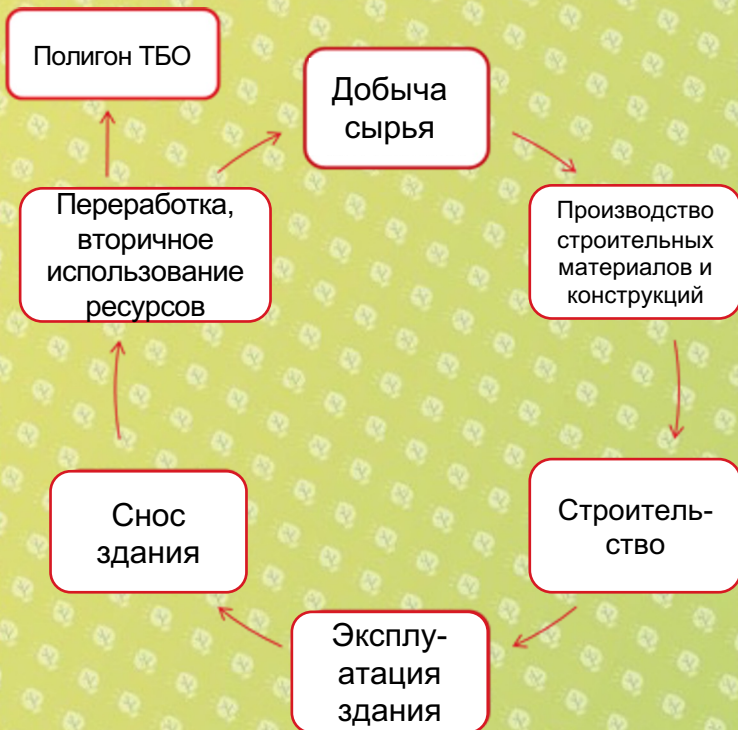
Агрис Камендерс,
Международный консультант проекта SECCA

Влияние строительного сектора

- 30% мирового конечного потребления энергии
- 26% глобальных выбросов парниковых газов
- 45% материалов, используемых в строительстве
- 36% от общего объема образования отходов
- Люди проводят 80% времени в помещениях (жилые, медицинские, рабочие помещения).

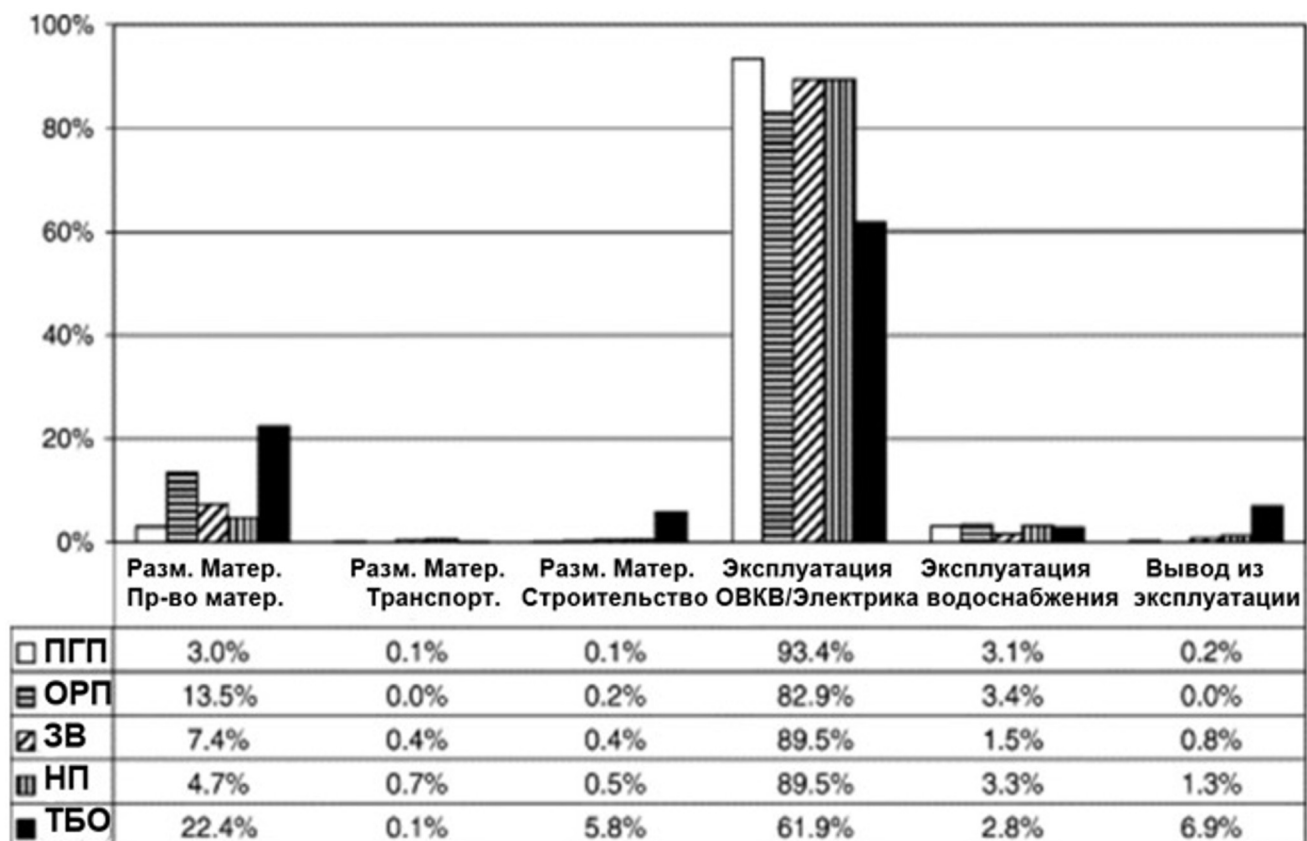


ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ЗДАНИЯ



Funded by
the European Union

Энергетические и экологические показатели жизненного цикла нового университетского здания



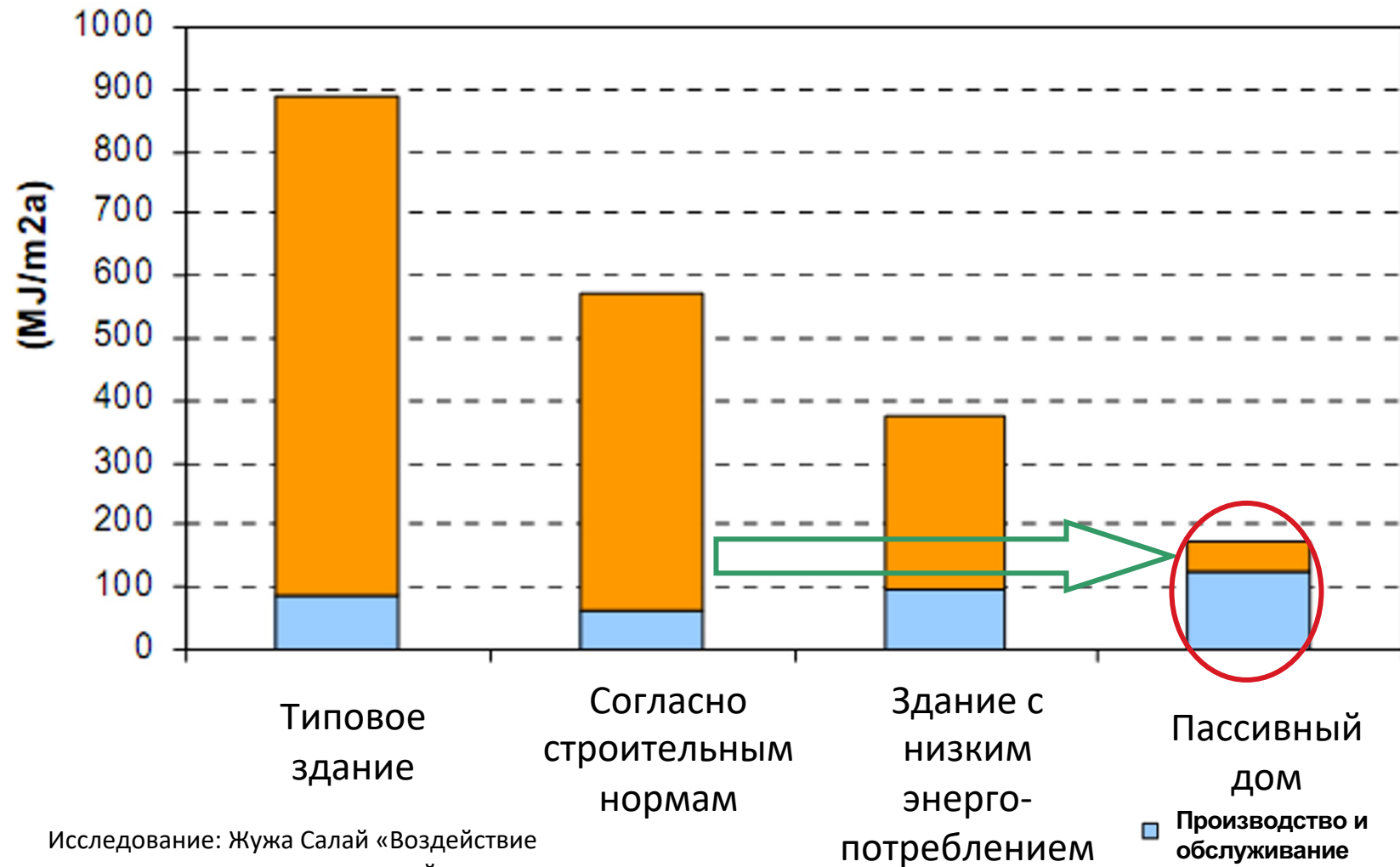
ПГП - потенциал глобального потепления
 ОРП - озоноразрушающий потенциал
 ЗВ – загрязнение воздуха
 НП - загрязнение среды нанопластиком
 ТБО – твердые бытовые отходы

Исследование: Энергетические и экологические показатели жизненного цикла нового университетского здания: проблемы моделирования и последствия проектирования, Крис Шойер, Грегори А. Кеолейн и Питер Реппе



Funded by
the European Union

Спрос на невозобновляемую кумулятивную энергию

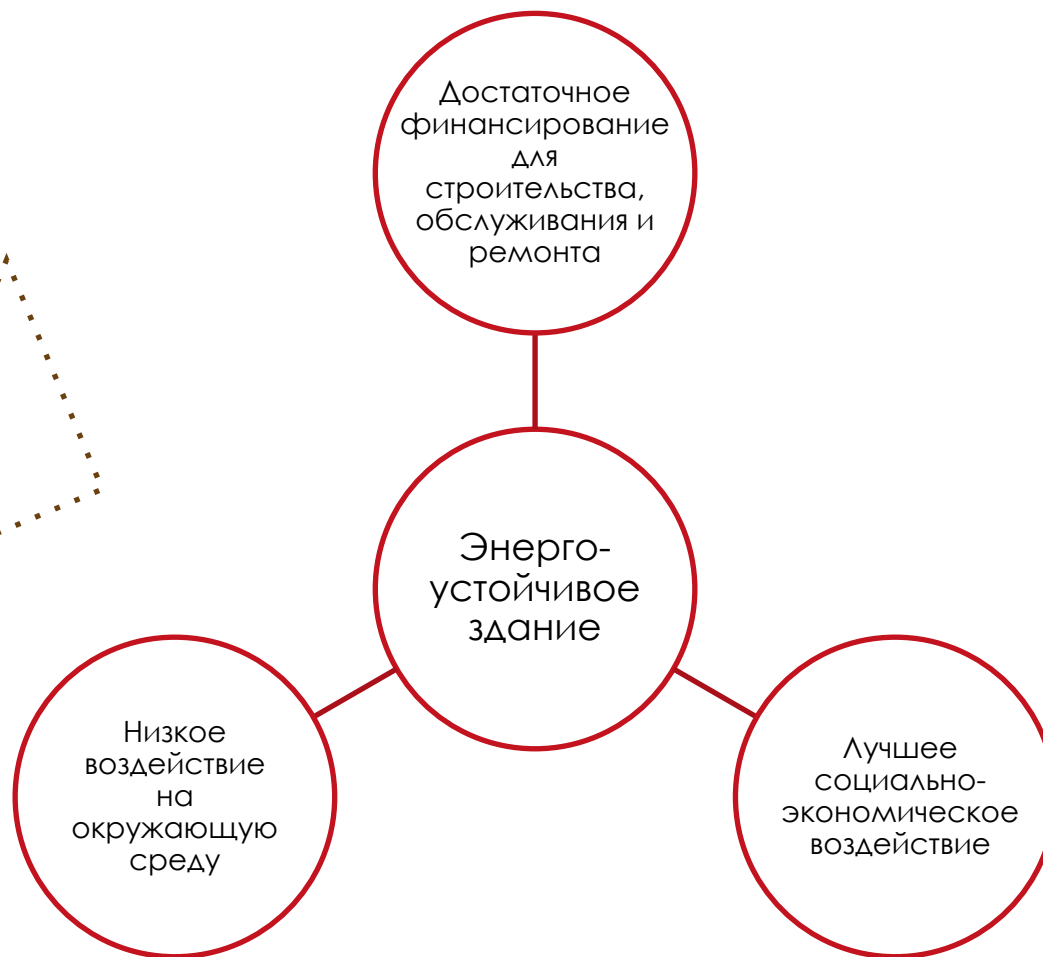


Исследование: Жужа Салай «Воздействие жизненного цикла жилых зданий на окружающую среду», 2007 г.

Что такое энергоустойчивое здание?



Экологическая
устойчивость



Энергоустойчивое
здание

Системы сертификации энергоустойчивых зданий

- Сертификаты энергоустойчивых зданий, также известные как инструменты оценки экологичности зданий, оценивают и подтверждают соответствие зданий определенным критериям устойчивости.
- Эти сертификаты служат для поощрения компаний и организаций за строительство и эксплуатацию экологически чистых зданий.
- Устанавливая стандарты, сертификаты стимулируют рынок и влияют на государственное регулирование, подготовку рабочей силы и корпоративные стратегии.
- Сертификаты различаются по сфере применения, охватывая этапы планирования, проектирования, строительства, эксплуатации, технического обслуживания, реконструкции и сноса зданий.
- Они также ориентированы на различные типы зданий, включая жилые дома, коммерческие здания и целые кварталы, и для каждого из них разработаны специальные инструменты.

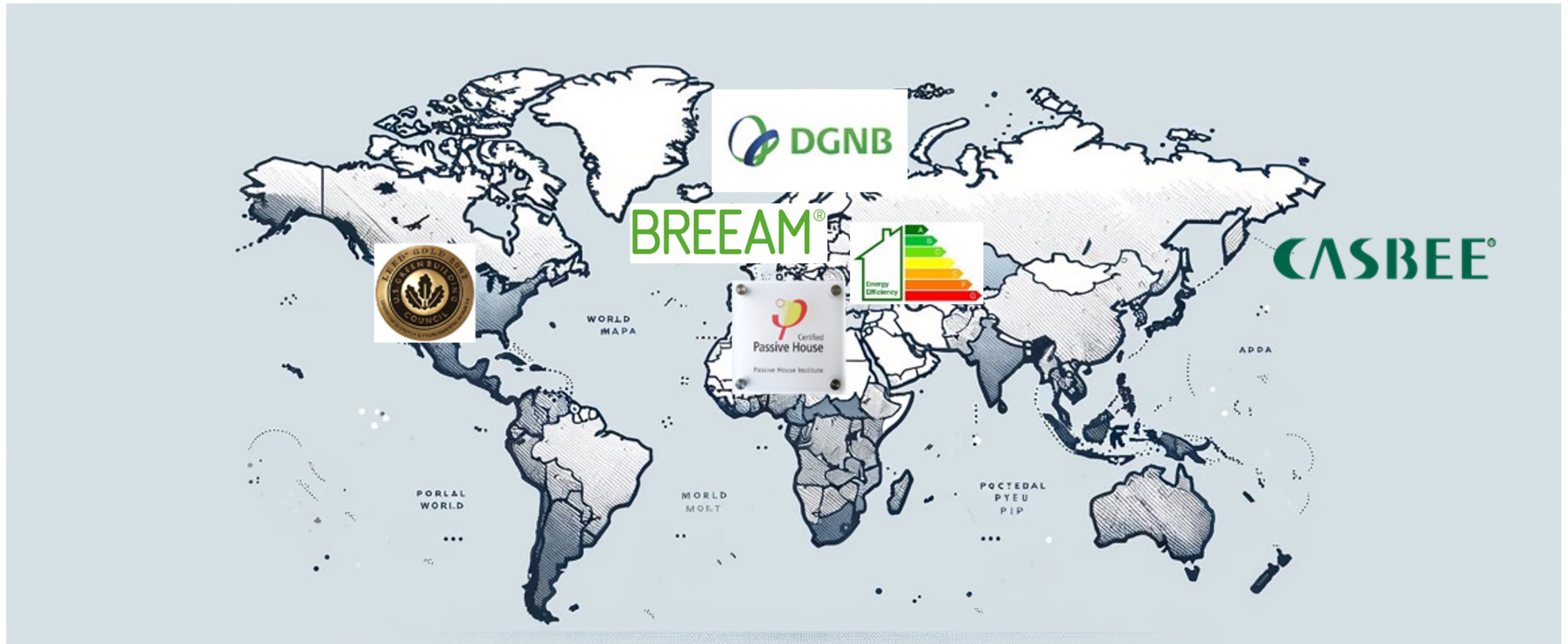


КТО И ЗАЧЕМ ИСПОЛЬЗУЕТ СИСТЕМЫ СЕРТИФИКАЦИИ ЗДАНИЙ

- **Застройщики и финансисты**, чтобы быть уверенными в качестве и экологичности здания
- **Арендаторы и владельцы**, чтобы быть уверенными в здоровой, комфортной среде для работы/жизни и рациональном потреблении ресурсов
- **Брокеры по недвижимости**, чтобы предоставить четкую информацию о качестве здания и воздействии на окружающую среду, сравнивая его с другими зданиями
- **Управляющие зданиями**, чтобы снизить затраты на техническое обслуживание зданий
- **Государственные и муниципальные учреждения** для демонстрации передового опыта в строительстве и достижения наилучших социально-экономических и экологических показателей



Самые популярные системы сертификации энергоустойчивых зданий



Funded by
the European Union

Самые популярные системы сертификации энергоустойчивых зданий

Схема добровольной сертификации энергоустойчивых зданий:

- BREEAM - Метод оценки экологической эффективности от Научно-исследовательского института по строительству (BRE)
- LEED - Лидерство в энергетическом и экологическом проектировании
- DGNB - Немецкий совет по устойчивому строительству
- PH – пассивный дом
- CASBEE - Система комплексной оценки эффективности жилой среды
- ..

Законодательные требования ЕС:

- Свидетельства об энергетической эффективности и минимальные требования к энергоэффективности
- Перспектива жизненного цикла CO₂
- SRI - показатели интеллектуальной готовности

BREEAM: Пионер из Великобритании

Метод оценки экологической эффективности от Научно-исследовательского института по строительству (BRE) используется с 1990 года, что делает его старейшей системой сертификации экологически устойчивого строительства. Первоначально разработанный в Великобритании, BREEAM уже давно стал самым распространенным сертификатом. Он выдается более чем в 70 странах.



ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА

- BRE group установила критерии для зданий

Сертификат BREEAM может применяться как для ремонтных работ, так и для строительства новых зданий. Он распространяется на офисы, общественные здания, жилые дома, жилые комплексы и промышленные объекты и, таким образом, охватывает широкий спектр различных типов зданий.

- Сертифицированные оценщики BREEAM проведут оценку здания



Funded by
the European Union

Что оценивается?

В общей сложности сертификат включает в себя **9+1 категорий оценки**:

- Управление
- Здоровье и благополучие
- Энергия
- Транспорт
- Вода
- Материалы
- Отходы
- Землепользование и экология
- Загрязнение
- Инновации

Как оценивается?

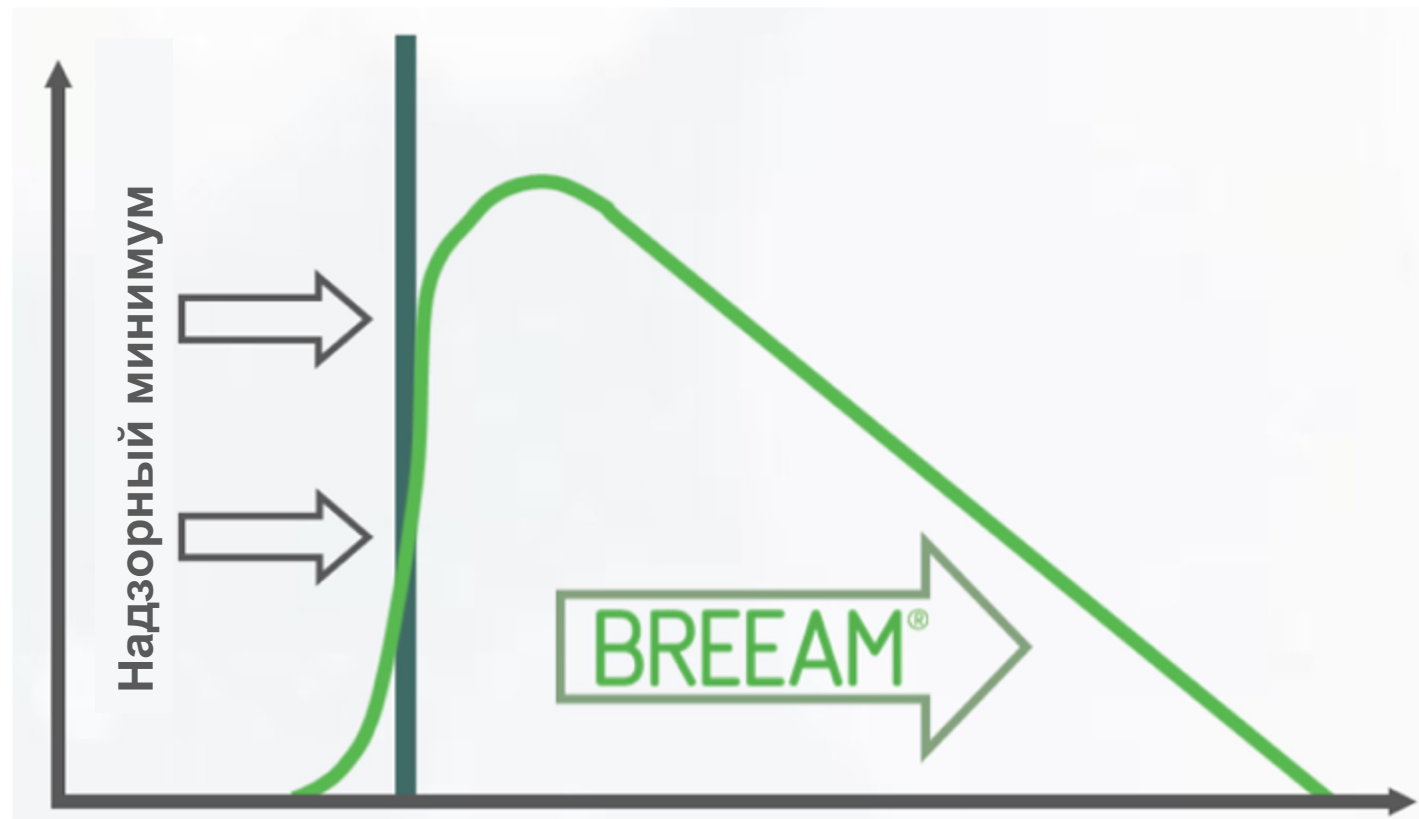
Процентные баллы (по шкале от 0 до 100) начисляются за каждую категорию в рамках процесса сертификации. Затем они суммируются, в результате чего получается общий рейтинг.

Он определяет степень совершенства, которая должна быть присвоена данному зданию. Существует в общей сложности пять таких оценок для новых зданий и шесть для существующих зданий:

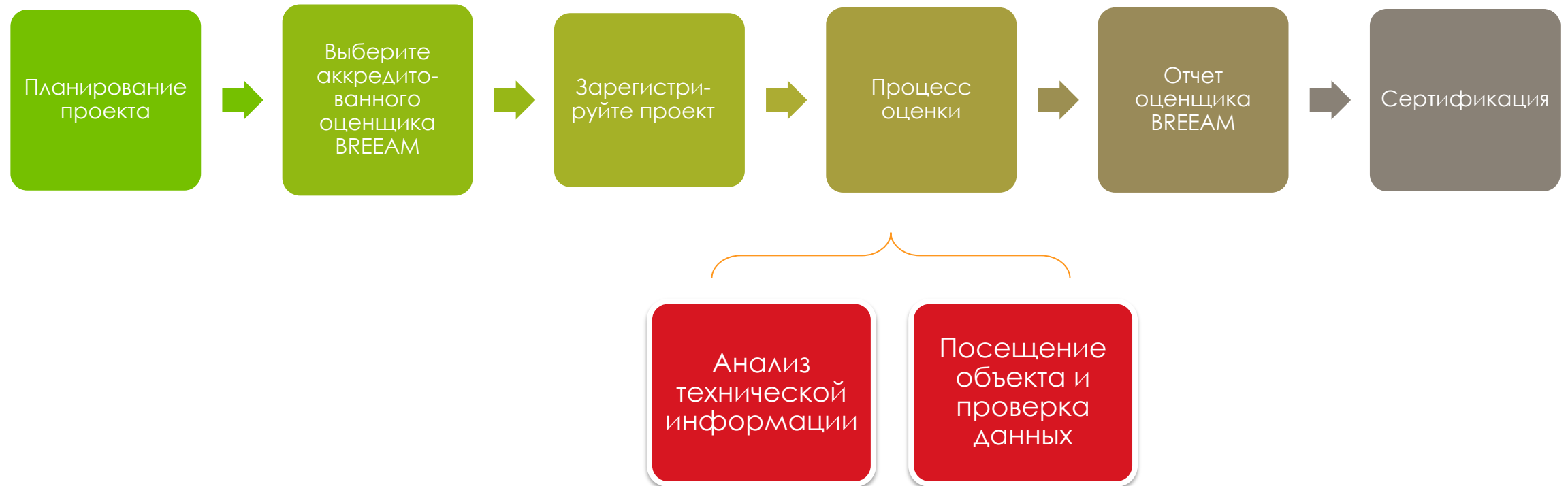
- Неклассифицированный
- Удовлетворительно
- Хорошо
- Очень хорошо
- Отлично
- Превосходно

Рейтинговый подход

BREEAM	% рейтинга
ПРЕВОСХОДНО	≥ 85
ОТЛИЧНО	≥ 70
ОЧЕНЬ ХОРОШО	≥ 55
ХОРОШО	≥ 45
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	≥ 30
НЕКЛАССИФИЦИРОВАННЫЙ	< 30



Процесс сертификации BREEAM



BREEAM - Пример оценки категории

Содержит технические рекомендации и критерии оценки для 6 различных типов зданий. Оценка экологической устойчивости зданий проводится по 9 основным категориям + 1 инновация:

1. Управление
2. Здоровье и благополучие
3. Энергия
4. Транспорт
5. Вода
6. Материалы
7. Отходы
8. Землепользование и экология
9. Загрязнение
10. Инновации



2. Здоровье и благополучие

Эта категория способствует повышению комфорта, здоровья и безопасности жильцов здания, посетителей и других лиц, находящихся поблизости. Вопросы, представленные в этом разделе, направлены на повышение качества жизни в зданиях путем выявления тех, которые способствуют созданию здоровой и безопасной внутренней и внешней среды для жильцов.

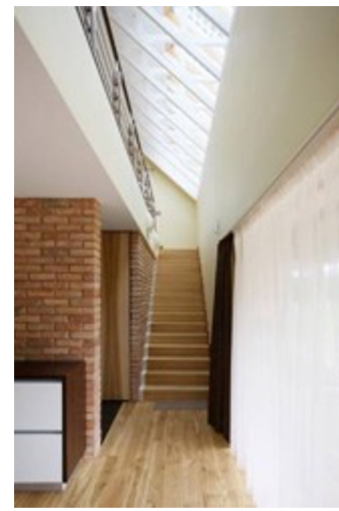
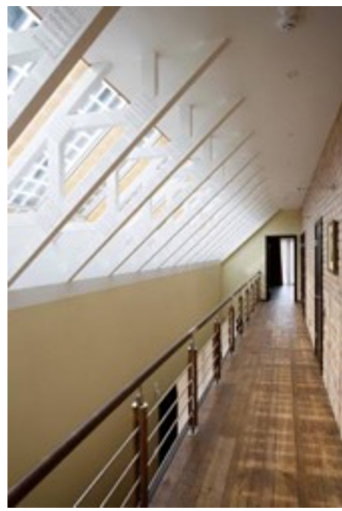
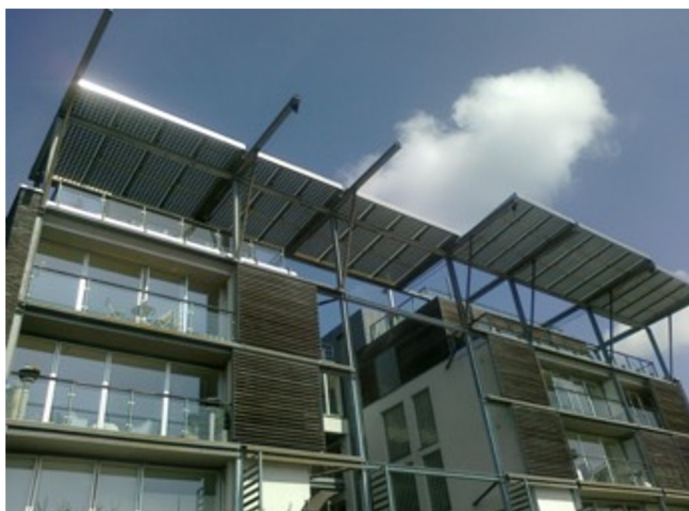
Состоит из 9 критериев:

- Визуальный комфорт до 6 баллов
- Качество воздуха в помещении до 5 баллов
- Безопасность объектов и пространств до 2 баллов
- Тепловой комфорт до 3 баллов
- Акустика до 4 баллов
- Доступность до 2 баллов
- Анализ опасности до 1 балла
- Личные пространства до 1 балла
- Качество воды до 1 балла

01 Визуальный комфорт (до 6 баллов)

Для обеспечения дневного освещения на стадии проектирования учитываются требования к искусственному освещению и средствам контроля со стороны жильцов, чтобы обеспечить наилучшие визуальные характеристики и комфорт для жильцов здания.

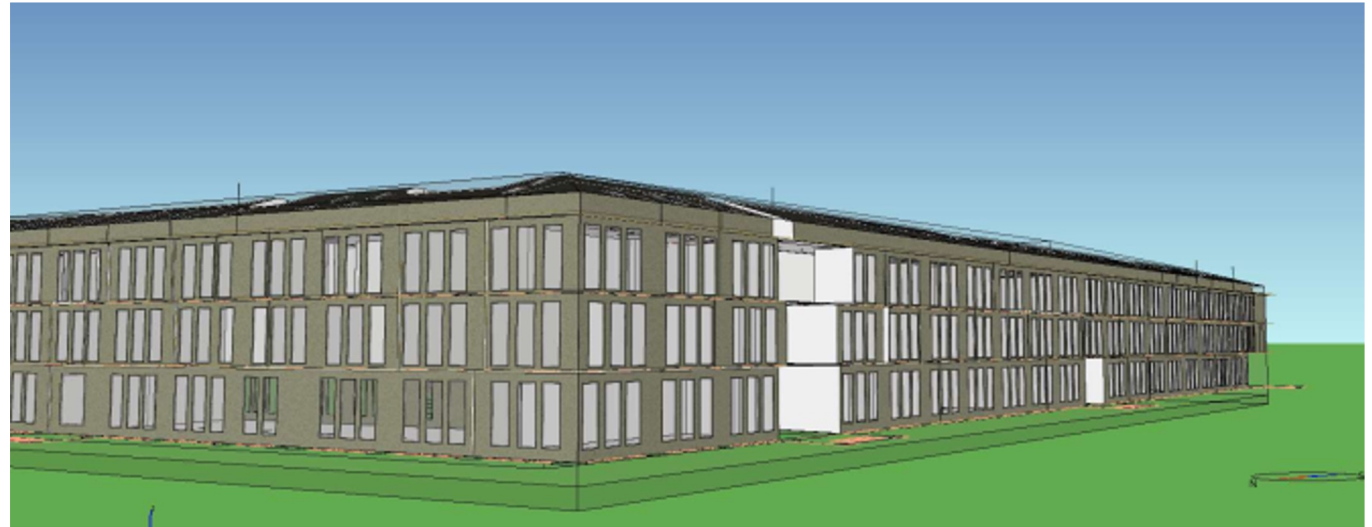
- Регулирование слепящей яркости (1 балл)
- Дневное освещение (до 4 баллов - в зависимости от типа здания)
- Вид из окна (1 балл)
- Внутреннее и внешнее освещение (1 балл)



Funded by
the European Union

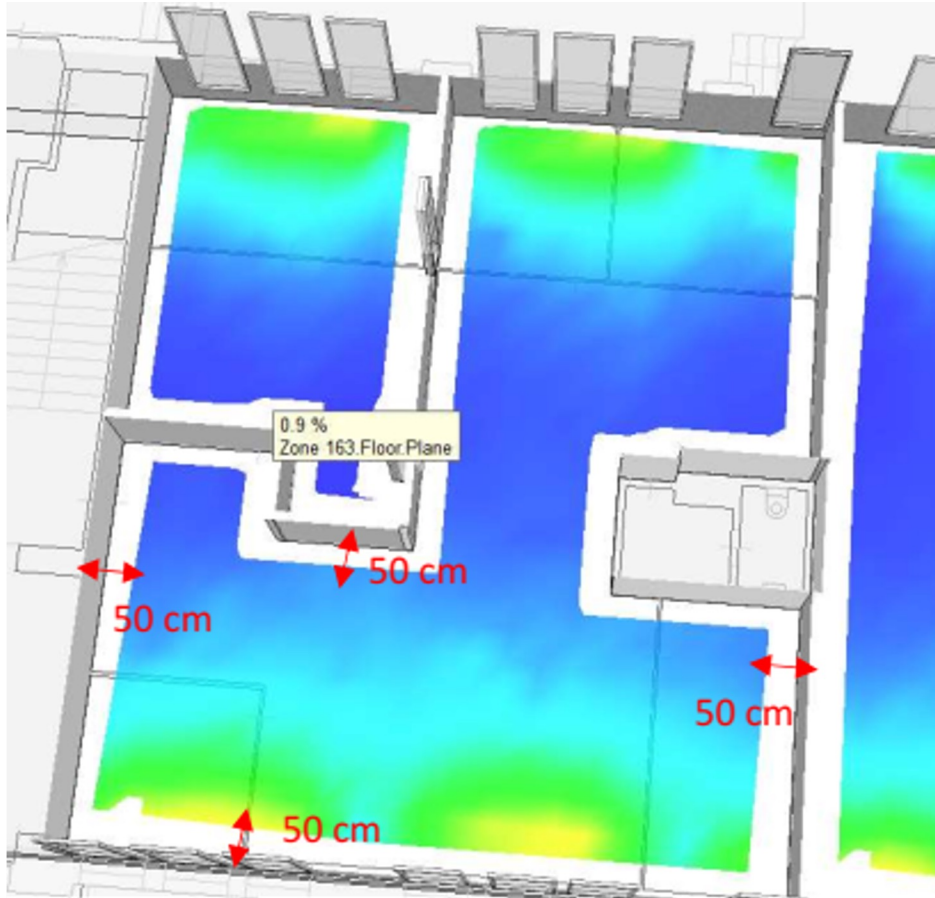
Дневное освещение (до 4 баллов - в зависимости от типа здания)

Средний коэффициент дневного света, необходимый для широты 55 - 60 (градусов)		
	1 балл	2 балла
Университеты, колледжи и высшие учебные заведения – занимаемые площади	60%	80%

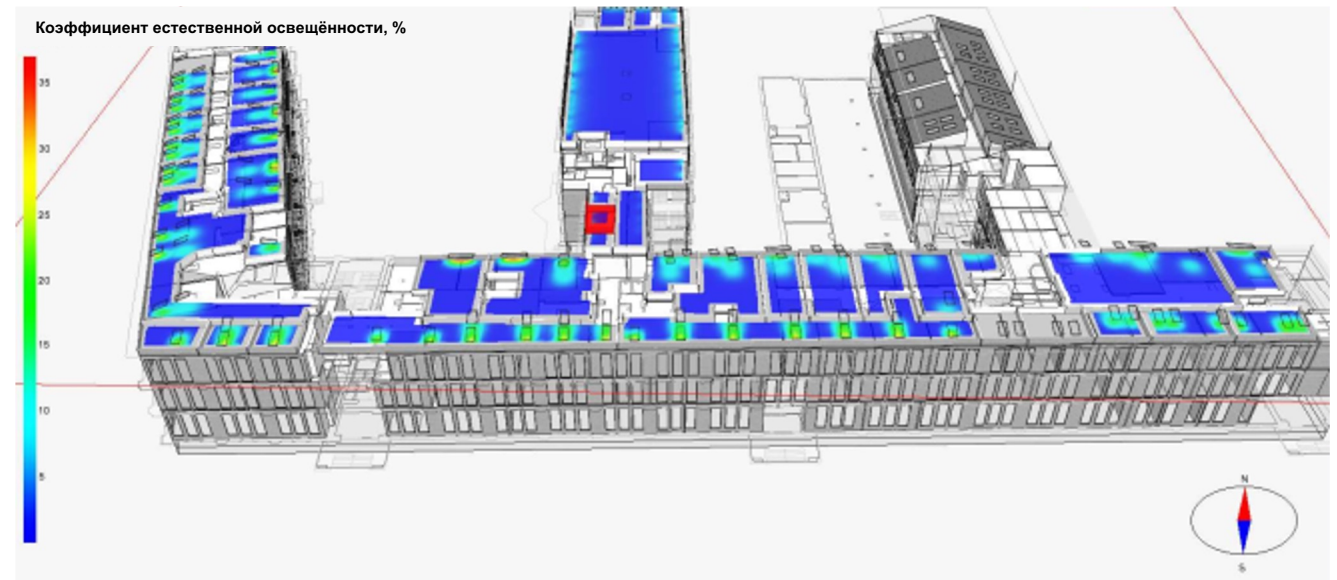


Funded by
the European Union

Использование дневного света



Расчет коэффициента однородности, минимального точечного коэффициента дневного света и минимальной освещенности дневным светом позволяет исключить участки в пределах 0,5 м от стен. Области в пределах 0,5 м для этой цели не рассматриваются как часть рабочей плоскости, хотя они включены в расчеты среднего коэффициента дневного света и средней освещенности дневным светом.



Funded by
the European Union

Примеры раздела Энергия

Вопросы оценки

Ene1: Сокращение энергопотребления и выбросов углекислого газа

Ene2: Мониторинг энергопотребления

Ene3: Внешнее освещение

Ene4: Низкоуглеродный дизайн

Ene5: Энергоэффективные холодильные камеры

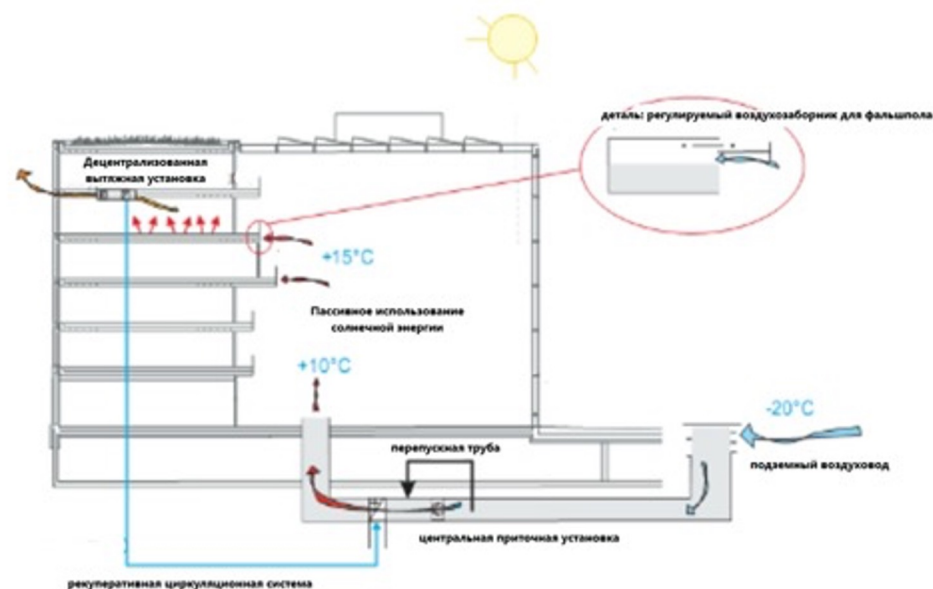
Ene6: Энергоэффективные транспортные системы

Ene7: Энергоэффективные лабораторные системы

Ene8: Энергоэффективное оборудование

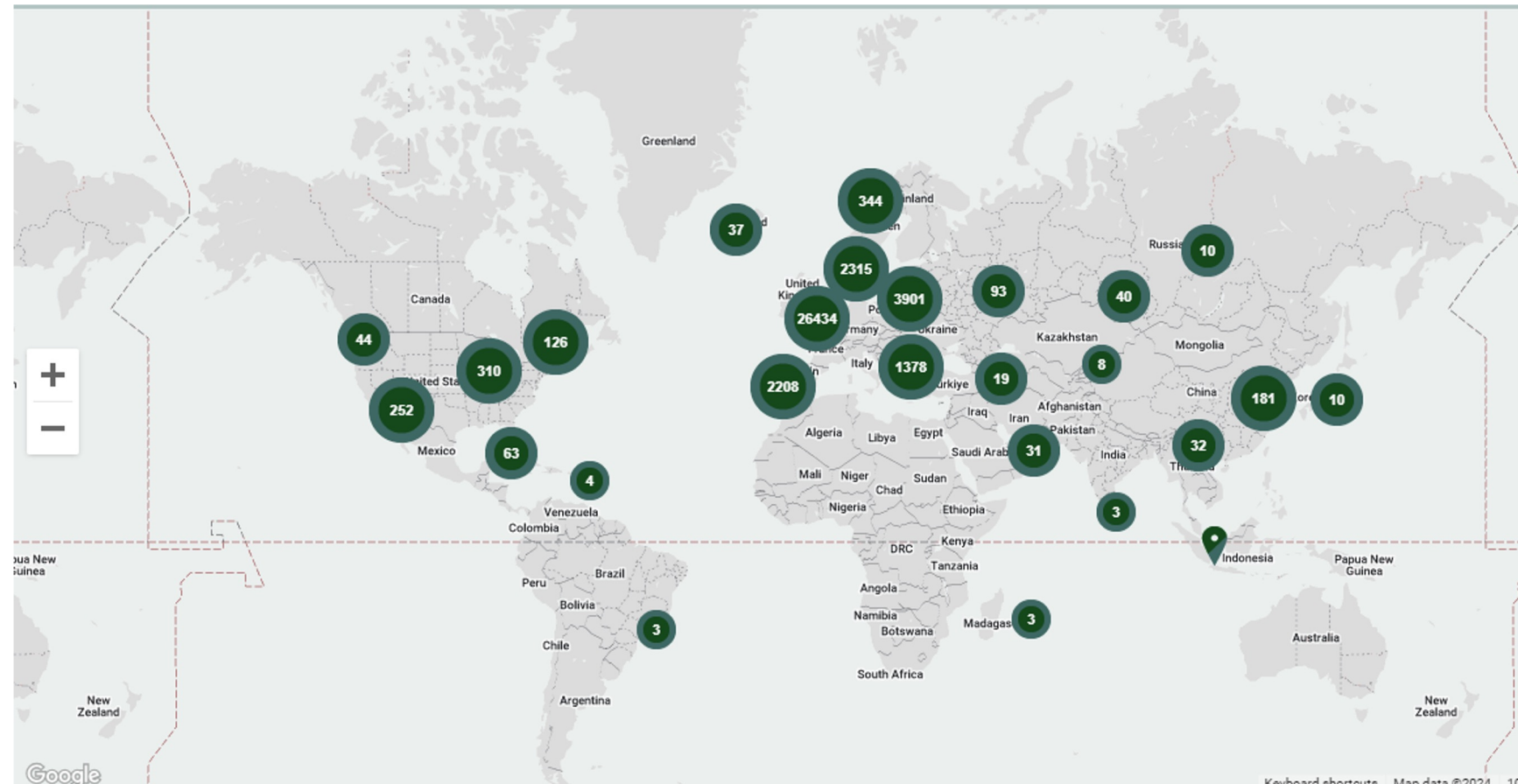
Ene9: Сушильное помещение

Ene10: Гибкое реагирование на спрос



Funded by
the European Union

ЗДАНИЯ, СЕРТИФИЦИР ОВАННЫЕ ПО СТАНДАРТАМ BREEAM



LEED: Сертификация зданий из Америки

Система сертификации LEED (Лидерство в энергетическом и экологическом проектировании) была изначально разработана в 1998 году для США. С 2002 года существует версия LEED Canada, адаптированная для Канады и учитывающая климатические условия, методы строительства и национальное законодательство этой страны.

**Совет по экологическому
строительству США**

КЛИЕНТ

**СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ
ДИЗАЙНЕР**

ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА

- Совет по экологическому строительству США установил критерии для зданий

LEED применяется к:

- Коммерческим зданиям
- Развитию микрорайонов
- Жилым зданиям
- Дополнительным объемам
- Городам и общинам

Охватывает широкий спектр различных типов зданий.

- LEED Certified™: подтвержденный балл 40-49
- LEED Silver®: подтвержденный балл 50-59
- LEED Gold®: подтвержденный балл 60-79
- LEED Platinum®: подтвержденный балл более 80

Что оценивается?

Спектр сертификации LEED простирается от новых зданий и реконструкций до моделей для инвесторов и от существующих зданий до целых сообществ.

Рассматриваются 8 категорий:

- Инфраструктурная интеграция объекта
- Качество недвижимости
- Эффективность использования воды
- Энергетическое и глобальное воздействие на окружающую среду
- Материальные циклы и ресурсосбережение
- Качество воздуха в помещениях
- Инновации
- Бонусы за критерии, которые имеют особое значение в связи с местоположением

Как оценивается?

Сертификат LEED основан на системе баллов, начисляемых по указанным категориям. На основе полученных баллов оцениваемые здания делятся на четыре различных уровня:

- Сертифицированный (от 40 до 49 баллов)
- Серебряный (от 50 до 59 баллов)
- Золотой (от 60 до 79 баллов)
- Платиновый (от 80 до максимум 110 баллов)

Процедуры сертификации и проверки соответствия также могут быть перенесены на проекты в других странах. Green Business Certification Inc. Europe (GBCI) осуществляет такую деятельность в Европейском регионе от имени USGBC.

DGNB: Немецкий сертификат на устойчивое строительство

Немецкая награда за устойчивое строительство вручается с 2009 года. Сертификат DGNB был запущен как совместный проект современного Федерального министерства транспорта и цифровой инфраструктуры и одноименного Немецкого совета по устойчивому строительству (DGNB).

Благодаря собственной системе сертификации требования немецких стандартов и нормативных актов, среди прочего, должны быть более четко включены в критерии качества. Как и в случае с BREEAM и LEED, общая производительность здания оценивается на протяжении всего его

Немецкий совет по
устойчивому строительству

КЛИЕНТ

СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ
ДИЗАЙНЕР

ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА

- Немецкий совет по устойчивому строительству установил критерии для зданий

Сертификат может применяться как при ремонтных работах, так и при строительстве новых зданий. Он распространяется на офисы, общественные здания, жилые дома, жилые комплексы и промышленные объекты и, таким образом, охватывает широкий спектр различных типов зданий.

- Аудитор DGNB будет действовать для применения баллов

DGNB: Немецкий сертификат на устойчивое строительство

Что оценивается?

Система сертификации DGNB предлагает варианты для различных типов и назначений зданий. Таким образом, для нового строительства, реконструкции, существующих и сноса зданий, а также для жилых, офисных, торговых и логистических зданий существуют свои сертификаты.

Система основана на 6 критериях:

- Экологическое качество
- Экономическое качество
- Социокультурное и функциональное качество
- Техническое качество
- Технологическое качество
- Качество местоположения

Как оценивается?

Подобно другим ведущим системам сертификации, процедура DGNB также присуждает баллы за отдельные критерии, которые суммируются, образуя процент. Можно достичь четырех различных уровней:

- Бронза
- Серебро
- Золото
- Платина

Кроме того, существуют дополнительные награды, такие как DGNB Бриллиант за исключительно высокое архитектурное качество, DGNB "Благоприятный климат" и специальная награда DGNB "Эколейбл".



Пассивный дом: основанный в Германии

ПАССИВНЫЙ ДОМ

КЛИЕНТ

ДИЗАЙНЕР

АККРЕДИТОВАННЫЙ ОРГАН

ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА

- Институт пассивного дома (Passive House Institute) установил критерии и пакет планирования пассивного дома, которым должны соответствовать здания, чтобы считаться пассивными домами



- Клиент связывается с неаккредитованным дизайнером, чтобы построить...

- Здание будет спроектировано в соответствии со стандартами Пассивного дома с использованием программы PHPP.
- Как только проектирование завершено, документация отправляется в аккредитованный сертифицирующий орган Института пассивного дома

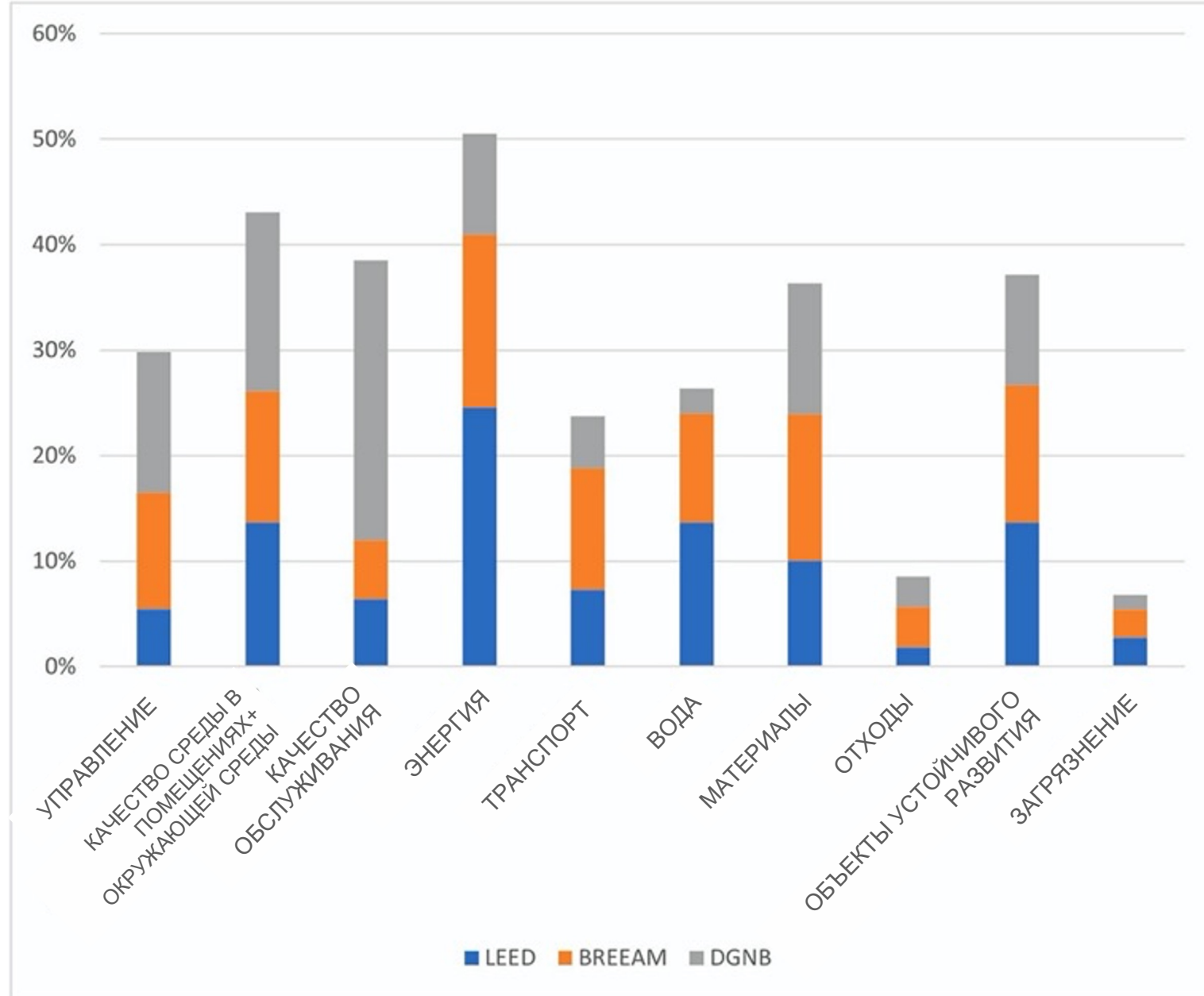
- Органу сертификации должна быть предоставлена необходимая документация, которая будет проверена по крайней мере один раз
- Затем клиенту предоставляются результаты расчетов, скорректированные с учетом предлагаемых улучшений, если это применимо
- Надзор на этапе строительства сертификации не подлежит
- После окончания строительства любые изменения в планировании будут обновляться
- Если техническая точность требуемой документации подтверждена и установленные критерии соблюдены, выдается сертификат.

Рейтинг по классификации устойчивости, присваиваемый согласно стандартам LEED, BREEAM и DGNB

РЕЙТИНГОВЫЕ ШКАЛЫ	LEED	BREEAM	DGNB
Самый высокий уровень	Платина >80 баллов	Превосходно >85% (новатор)	Платина >80%
Второй по величине уровень	Золото 60-79 баллов	Отлично >70% (наилучшая практика)	Золото >65%
Третий по величине уровень	Серебро 50-59 баллов	Очень хорошо >55%	Серебро >50%
Четвертый по величине уровень	Сертифицированные 40-49 баллов	Хорошо >45%	Бронза >35%
Пятый по величине уровень		Удовлетворительно >30%	



ВЕС КАЖДОЙ КАТЕГОРИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ В ОБЩЕМ РЕЙТИНГЕ СЕРТИФИКАЦИИ, ПОЛУЧЕННОМ ПО СТАНДАРТАМ LEED, BREEAM И DGNB



Стандарт пассивного дома

Что оценивается?

Основное внимание уделяется качеству помещений, энергоэффективности и потреблению первичной энергии

- Энергопотребление здания (уровень изоляции, герметичность)
- Потребление первичной энергии (возобновляемые источники энергии, интеграция систем возобновляемой энергетики, таких как солнечные панели или геотермальное отопление, для дальнейшего снижения спроса на энергию)
- Качество внутри помещений

Как оценивается?

Проверка с помощью тщательных испытаний:

- Измерение естественной инфильтрации воздуха в зданиях
- Процессы пакета программного обеспечения для проектирования пассивного дома (PHPP) и внешней сертификации для обеспечения соответствия стандартам пассивного дома.



Сертификаты пассивного дома

Сертификаты на здания



Сертификация для отдельных лиц



Сертификация строительных элементов



Сертифицированные оконные рамы, стеклопакеты, детали для монтажа окон, остекленные стены, наружные двери, стеновые и конструктивные системы, вентиляционные системы, компактное отопительное оборудование, бесшовные тепловые конструкции и т.д.

Требования к пассивному дому

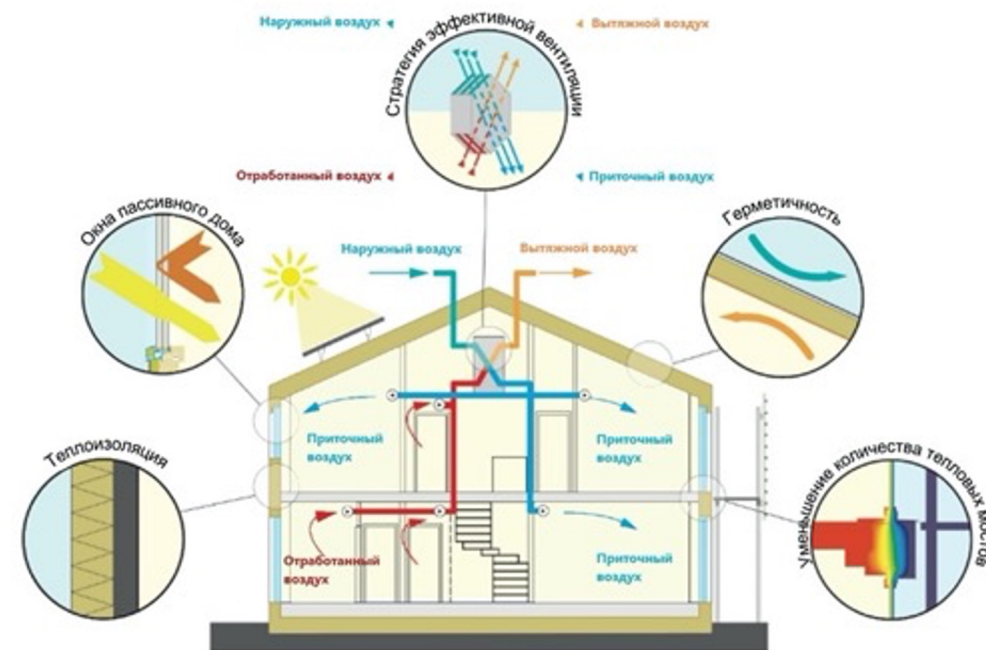
1. Спрос на энергию для отопления помещений не должен превышать 15 кВт/ч на квадратный метр чистой жилой площади (обрабатываемой общей площади) в год или 10 Вт на квадратный метр в пиковый период.

В климатических условиях, где требуется активное охлаждение, **требования к энергопотреблению на охлаждение помещений** примерно соответствуют вышеуказанным требованиям к потреблению тепла, с дополнительным учетом осушения.

2. Спрос на возобновляемую первичную энергию (ПЭ, по методу РНІ), общая энергия, используемая для всех бытовых нужд (отопление, горячее водоснабжение и электроэнергия для бытовых нужд), не должен превышать 60 кВт/ч на квадратный метр обрабатываемой общей площади в год для классического пассивного дома.

3. Что касается герметичности, то при давлении 50 паскалей (ACH50) в час происходит не более 0,6 кратности обмена воздуха, что подтверждается испытаниями под давлением на месте (как в состоянии под давлением, так и без него).

4. Тепловой комфорт должен обеспечиваться во всех жилых помещениях как зимой, так и летом, при этом не более 10% часов в течение года должно превышать 25 °С. Полный обзор общих требований к качеству (мягкие критерии)



Источник: passiv.de

Требования к пассивному дому

Теплоизоляция

Все непрозрачные строительные элементы внешней оболочки дома должны быть очень хорошо теплоизолированы. Для большинства стран с умеренным климатом это означает, что общий коэффициент теплопроводности **U составляет не более 0,15 Вт/(м²К)**, т.е. теряется максимум 0,15 Вт на градус разницы температур и на квадратный метр наружной поверхности.

Окна пассивного дома

Оконные рамы должны быть хорошо изолированы и снабжены низкоэмиссионными стеклопакетами, заполненными аргоном или криптоном для предотвращения теплопередачи. Для большинства стран с умеренным климатом это означает коэффициент теплопроводности U равен 0,80 Вт/(м²К) или меньше, при значениях g около 50% (значение g = общий коэффициент пропускания солнечной энергии, доля солнечной энергии, доступной для помещения).

Рекуперация тепла вентиляции

Эффективная вентиляция с рекуперацией тепла является ключевым фактором, обеспечивающим хорошее качество воздуха в помещении и экономию энергии. В пассивном доме по меньшей мере 75% тепла от вытяжного воздуха снова передается свежему воздуху с помощью теплообменника.

Герметичность здания

Неконтролируемая утечка через зазоры должна составлять менее **0,6** от общего объема здания в час при испытании давлением **в 50 Паскалей (как под давлением, так и без него)**.

Отсутствие тепловых мостов

Все кромки, углы, соединения и проходки должны быть спланированы и выполнены с большой тщательностью, чтобы избежать тепловых мостов. Тепловые мосты, которых невозможно избежать, должны быть сведены к минимуму, насколько это возможно.



Funded by
the European Union