ОТ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ К ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫМ ЗДАНИЯМ

Наумов А. Л.

Вице-президент НП «АВОК»

Генеральный директор ООО «НПО ТЕРМЭК»

Руководитель рабочей группы проекта UNDP/GEF

Закон РФ № 261-ФЗ (декабрь 2009 г.)

Проект UNDP/GEF
Стандарты и маркировка для продвижения энергоэффективности в РФ 2010-2014 гг.

Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 гг.

Стандарты и рейтинговая система оценки экологичности и энергоэффективности зданий

ЗАКОН РФ №261-ФЗ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ

УЧЕТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ РЕСУРСОВ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ И ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

ПРОЕКТ UNDP/GEF

МАРКИРОВКА И СТАНДАРТЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ:

ЭЛЕКТРОБЫТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЗДАНИЙ

ЗДАНИЙ КАК ЭНЕРГОПОТРЕБЛЯЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ

«ЗЕЛЕНЫЙ» СТАНДАРТЫ

Рейтинговая система
оценки проектирования, строительства
и эксплуатации зданий по критериям
энергоэффективности и экологии

СТАНДАРТЫ:

- Национального объединения проектировщиков
- Национального объединения строителей

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЯ

$$Э = \frac{N + \alpha \cdot Q}{F_П}$$

N **-** годовой расход электроэнергии на инженерные системы;

Q **-** годовой расход тепловой энергии;

$F_п$ **-** полезная площадь здания;

$$\alpha = \frac{C_Т}{C_{эл}}$$

- коэффициент приведения тепловой и электрической энергии, равный отношению тарифов.

ПОКАЗАТЕЛЬ КОМПАКТНОСТИ ЗДАНИЯ

$$\beta = \frac{F_{\text{п}}}{F_{\text{но}}}$$

$F_{\text{но}}$ – поверхность наружных ограждений

$F_{\text{п}}$ – полезная площадь здания

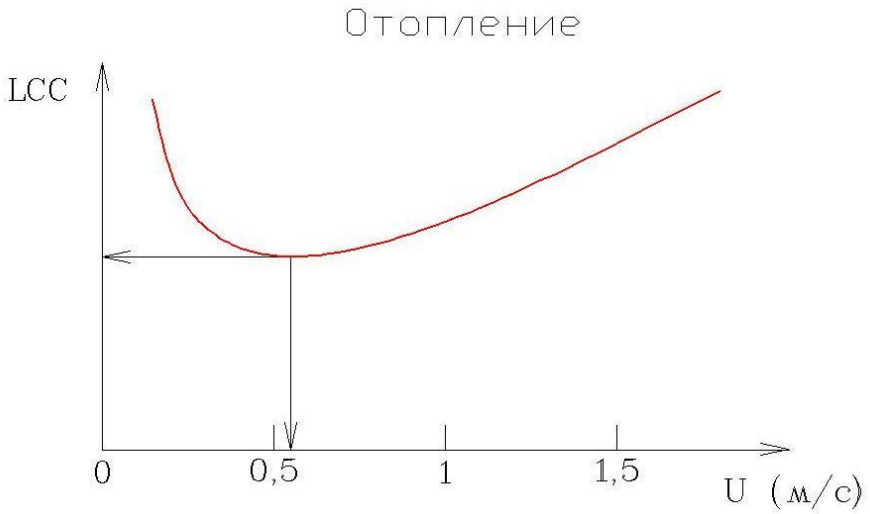
УРОВЕНЬ ТЕПЛОЗАЩИТЫ НАРУЖНЫХ ОГРАЖДЕНИЙ

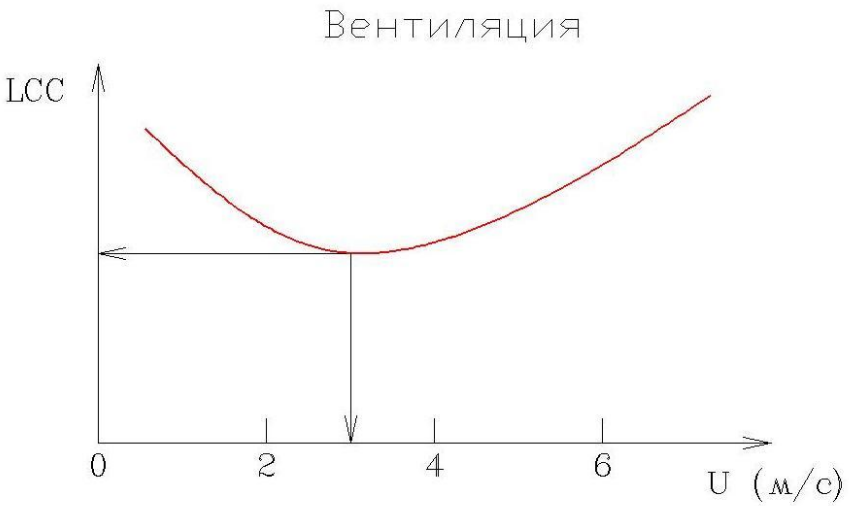
$$R_{\text{зд}} = \frac{\sum R_i F_i K_1 K_2 K_3}{\sum F_i}$$

ПОКАЗАТЕЛИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

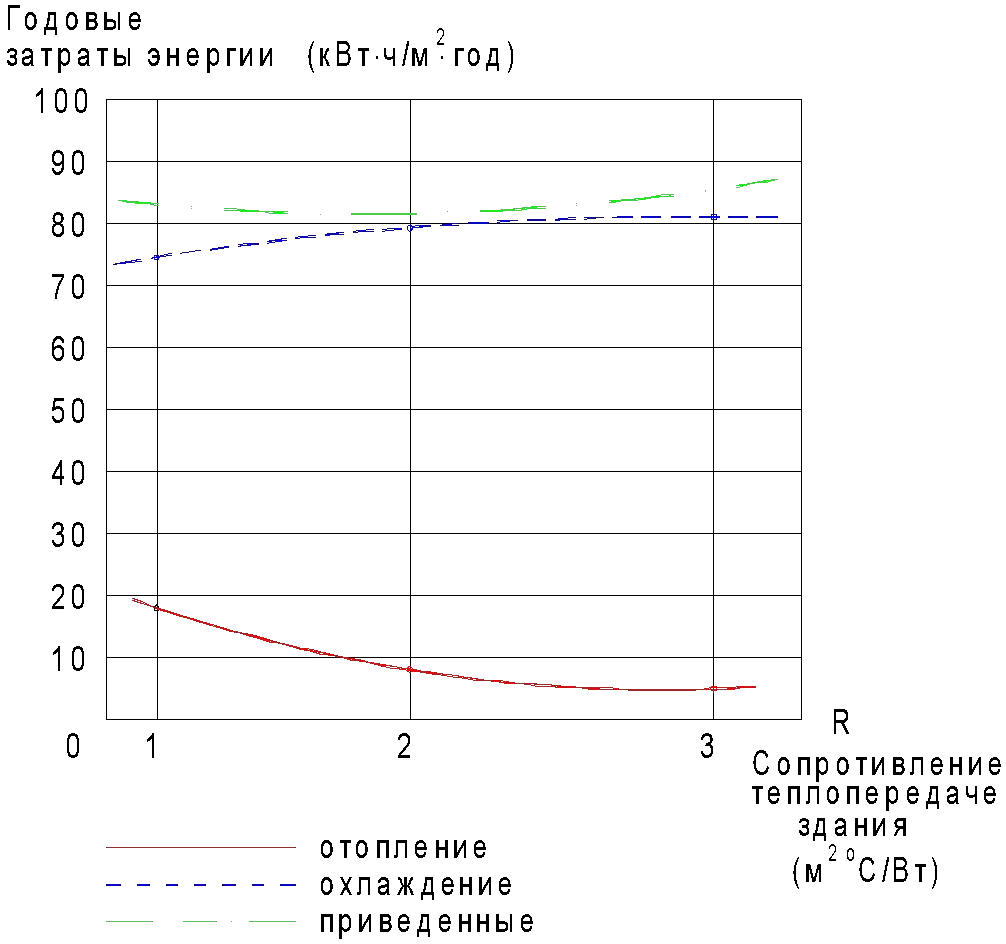
ВИД СИСТЕМ	ТЕПЛОВАЯ ЭНЕРГИЯ	ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ
отопление	$Q_{от}/F_{п}$	$N_{от}/F_{п}$
вентиляция	$Q_{вент}/F_{п}$	$N_{вент}/F_{п}$
охлаждение	—	$N_{охл}/F_{п}$
освещение	—	$N_{осв}/F_{п}$
водоснабжение	$Q_{ГВС}/F_{п}$	$N_{ВС}/F_{п}$

ОПТИМИЗАЦИЯ СЕТЕВЫХ ЭНЕРГОПОТЕРЬ



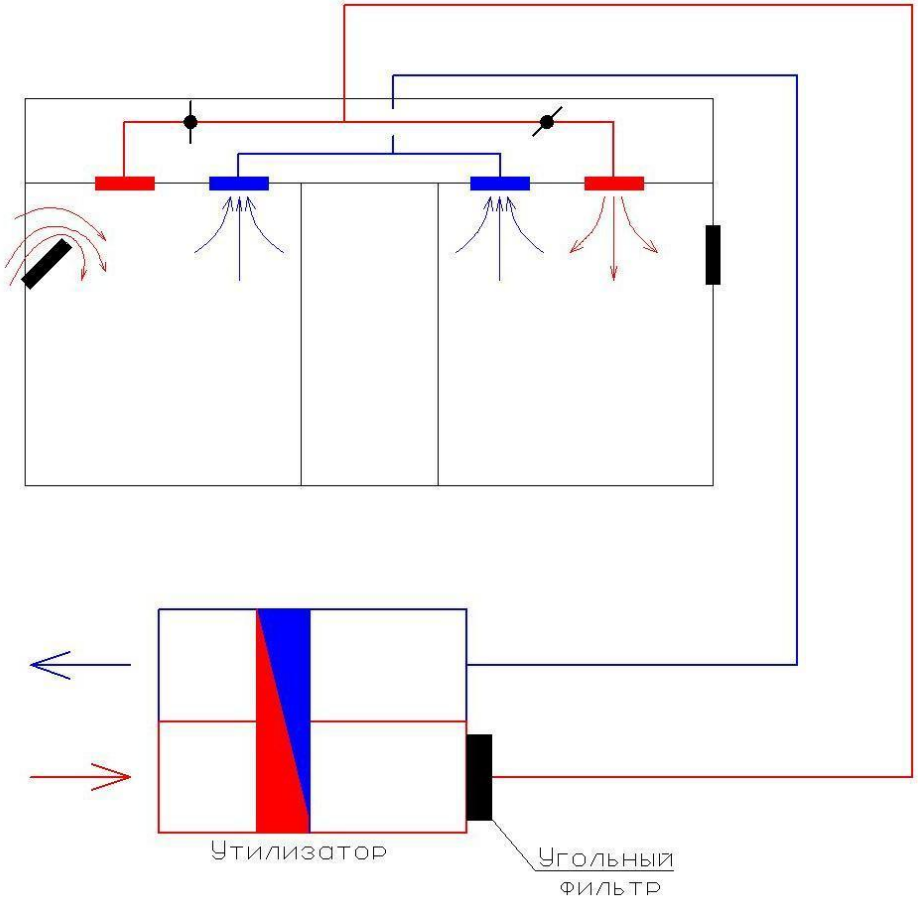


ВСЕГДА ЛИ ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ТЕПЛОЗАЩИТЫ НАРУЖНЫХ ОГРАЖДЕНИЙ СООТВЕТСТВУЕТ ВЫСОКОЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЯ?



Показатели энергопотребления административного здания

СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ С ПЕРЕМЕННЫМ РАСХОДОМ ВОЗДУХА И УТИЛИЗАЦИЕЙ ТЕПЛОТЫ ВЫТЯЖНОГО ВОЗДУХА



Естественный приток		
	CO, NOx <ПДК	18<tн<24
	CO, NOx >ПДК	18>tн>24

СИСТЕМЫ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ С АККУМУЛЯТОРАМИ ХОЛОДА

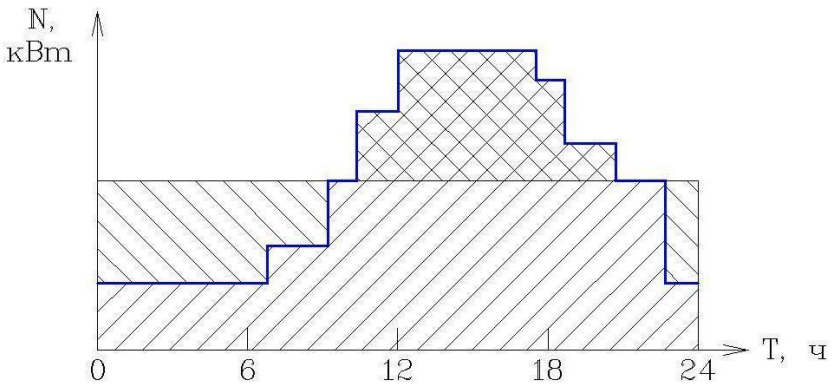
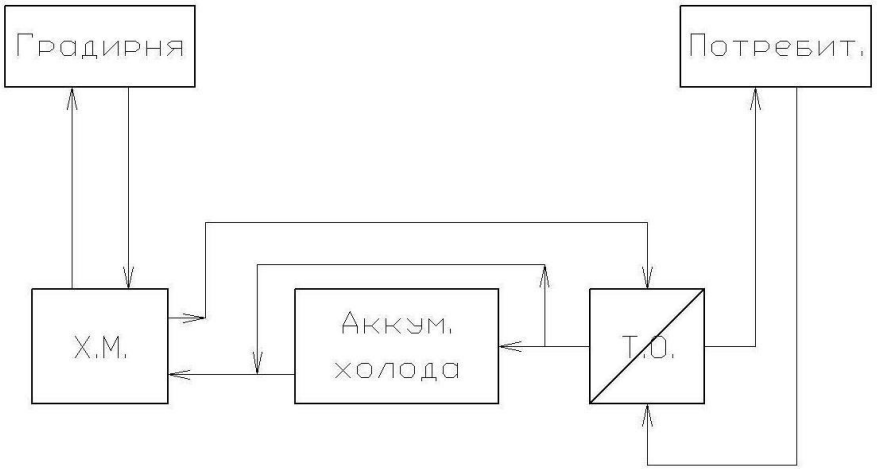


График электронагрузки хладоцентра



Принципиальная схема хладоцентра

КОНЦЕПЦИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО АДМИНИСТРАТИВНОГО ЗДАНИЯ

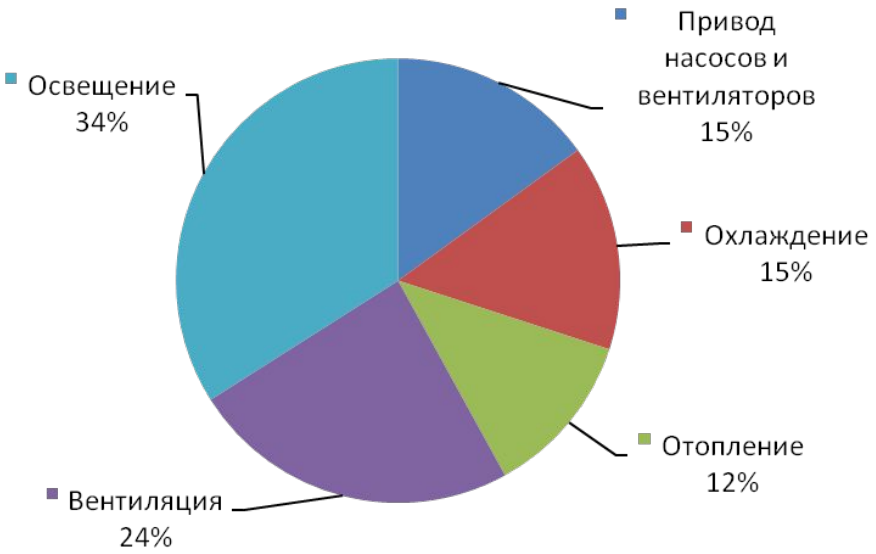
Технические решения	Традиционное здание		Энергоэффективное здание	
	описание	$Э_{т}$ кВт·ч/м²·год	описание	$Э_{э}$ кВт·ч/м²·год
Приведенное сопротивление теплопередаче	2,6	—	1,2	—
Отопление	Двухтрубная вертикальная с термостатами	13,6	Двухтрубная горизонтальная позонная с термостатами	15,2
Вентиляция	Позонная прямоточная	27,6	Позонная с роторными утилизаторами тепла и переменным расходом воздуха	6,8
Система охлаждения и кондиционирования воздуха	Чиллеры с поршневым компрессором, фан-койлы	18,2	Чиллер с винтовым компрессором, фан-койлом, аккумулятор холода	7,3
Трубопроводные сети отопления, охлаждения, водоснабжения, вентиляции	Рабочие скорости водяных систем 1,5 – 2 м/с, систем вентиляции 6-7 м/с	18,1	Рабочие скорости водяных систем 0,5 – 0,7 м/с, систем вентиляции 3-4 м/с	9,2

продолжение

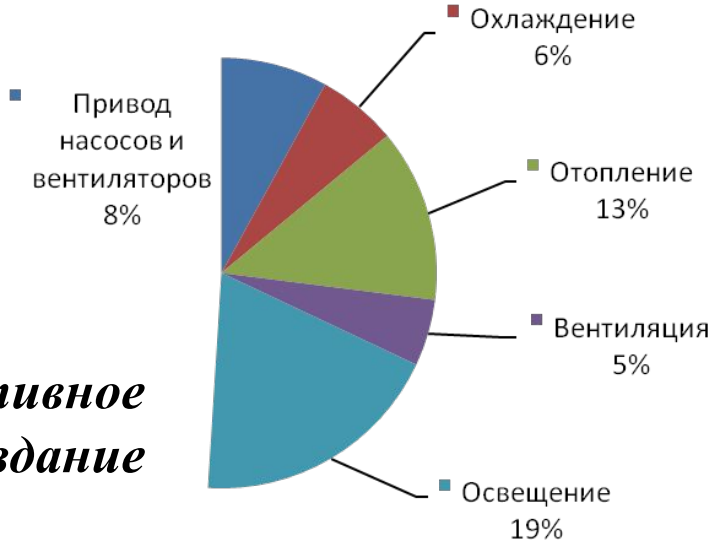
Технические решения	Традиционное здание		Энергоэффективное здание	
	описание	$Э_т$ кВт·ч/м²·год	описание	$Э_э$ кВт·ч/м²·год
Система освещения	На базе энергоэффективных люминисцентных ламп с показателями 60-70 лм/Вт	39,4	Управляемая система с датчиками освещенности и присутствия на базе ламп (КЛЛ) с показателями 80-90 лм/Вт	22,1
Максимальная энергетическая установленная мощность: - по теплу - по электроэнергии - приведенная, Вт/м²	156,4 88,2 150,4		76,2 59,8 90,28	
Общий приведенный показатель энергоемкости здания		116,9		60,6

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ЗДАНИЯ

Традиционное здание



Энергоэффективное здание



ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ

ПОКАЗАТЕЛИ	УДЕЛЬНАЯ СТОИМОСТЬ РУБ/М²
уменьшение сопротивления теплопередачи	-160
снижение инвестиционной оплаты за присоединяемую мощность электроприемников	-1420
удорожание вентсистем за счет теплоутилизаторов	+390
изменение стоимости хладоцентра	+325
изменение стоимости трубопроводных сетей	+145
изменение стоимости систем освещения	+98
ИТОГО	**-622**

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ «ЗЕЛЕНЫЙ» ДОМ НА КРАСНОСТУДЕНЧЕСКОМ ПРОЕЗДЕ (проект 2000 года)

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ «ЗЕЛЕНЫЙ» ДОМ НА КРАСНОСТУДЕНЧЕСКОМ ПРОЕЗДЕ (проект 2000 года)

1. Энергопотребление снижено на 40%.
2. Квартирный учет воды, тепла.
3. Автоматизированный тепловой пункт.
4. Горизонтальная поквартирная система отопления с автоматическими терморегуляторами.
5. Поквартирная система приточно - вытяжной механической вентиляции с рекуперацией тепла.
6. Зеленая территория (60%).
7. Велосипедный паркинг.
8. Спортивный комплекс.
9. Прилегающая территория – яблоневый сад и лес МСХА.
10. Транспортная доступность.

МАРКИРОВКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ

Индекс энергоэффективности		Годовое удельное потребление кВт ч·/м²	
		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

Форма сертификата соответствия зданий, сооружений, проектной документации по параметрам рейтинговой оценки устойчивости среды обитания (лицевая сторона)

Знак Системы	**Система добровольной оценки соответствия Национального объединения строителей «НОСТРОЙ»** *(номер регистрации системы)*

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ
рейтингу устойчивости среды обитания

(1) №_____ (2) срок действия с _____ по _____

Настоящим сертификатом удостоверяется, что

(3) _____

(наименование объекта сертификации и его общие данные)

по рейтинговой оценке параметров устойчивости среды обитания соответствует _____ категории.

(4)

(5) ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ:_____

(6) Руководитель органа _____ _____

Подпись *инициалы, фамилия*

Эксперт _____ _____

Подпись *инициалы, фамилия*

М.П.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕЙТИНГОВЫХ СИСТЕМ ПО ОЦЕНКЕ ЗДАНИЙ

Направления оценки	LEED	BREEAM	DGNB (GSBS)	Зеленые стандарты (Россия)
Экономия энергии	+++	+++	+++	+++
Использование возобновляемых энергоресурсов и вторичное использование энергии	+++	+++	+++	+++
Водоснабжение	+++	+++	+++	+++
Охрана окружающей среды (минимизация загрязнений грунта, воды, атмосферы)	+++	+++	+++	+++
Утилизация отходов	+++	+++	+++	+++
Благоустройство, озеленение окружающий территории	+++	+++	+++	+++
Экология строительных материалов	+++	+++	+++	+++
Комфортность внутренней среды обитания тепловой, световой, акустический комфорт, качество воздуха)	+++	+++	+++	+++
Удобство месторасположения здания (социально-бытовая, транспортная доступность)	+++	+++	+++	+++
Автоматизация, диспетчеризация, мониторинг систем инженерного обеспечения, интеллектуальное управление зданием	+++	+++	+++	+++
Надежность и безопасность (пожаровзрывобезопасность, теплоустойчивость, резервирование инженерного обеспечения, прочность и устойчивость, ремонтопригодность, удобство обслуживания, возможность совершенствования и реконструкции, удобство демонтажа и утилизации)	+	+	+++	+
Комплексный сетевой менеджмент и мониторинг процесса проектирования, строительства и эксплуатации (комиссинг)	++	+	+++	+
Экономические критерии экологии и энергоэффективности (цена жизненного цикла здания)	+	+	+++	++

+++ глубокая степень анализа и оценки (высокая значимость) (высокая значимость)

++ средняя степень значимости

+ косвенный, фрагментарный анализ

ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ ТРЕНДОВ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

Уровень, задачи и обязательства		Разделы рейтинговой системы								
		Генеральный план и ландшафт	Архитектура и планировочные решения	Рациональное водопользование	Энергоэф-фективность	Материалы, ресурсы и оборудование	Качество и комфорт среды обитания	Отходы и опасные материалы	Нетрадиционнвые и альтернативные энергоисточники	Экономическая эффективность
Мировой, международный	Киотский протокол				+		+	+	+	+
	Соглашение об озоноразрушающих выбросах				+	+	+	+	+	+
	Соглашение об охране биосферы			+	+		+	+	+	+
	Энергетическое соглашение G8				+	+		+	+	+
Федеральный	Закон № 261-ФЗ				+				+	+
	Лесной кодекс	+					+			
	Водный кодекс			+						+
	Градостроительный кодекс	+	+		+	+	+	+		+

продолжение

Уровень, задачи и обязательства		Разделы рейтинговой системы								
		Генеральный план и ландшафт	Архитектура и планировочные решения	Рациональное водопользование	Энергоэф-фективность	Материалы, ресурсы и оборудование	Качество и комфорт среды обитания	Отходы и опасные материалы	Нетрадиционнвые и альтернативные энергоисточники	Экономическая эффективность
Региональный, муниципальный	Энергетическая инфраструктура				+			+	+	+
	Водоснабжение и водоотведение			+				+		+
	Охрана окружающей среды			+	+	+		+	+	+
	Развитие территорий	+	+			+	+			+
Потребительский	Удобство местоположения (транспорт, социально-бытовая и деловая инфраструктура)	+								+
	Здоровая окружающая среда	+	+		+	+		+		+
	Качество среды обитания		+				+			+
	Безопасность	+	+			+		+		+
	Инвестиционная стоимость				+	+	+			+
	Эксплуатационные затраты			+	+	+	+			+

КЛАССИФИКАТОР ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ

Класс энергетической и экологической эффективности зданий	Сумма баллов
A	>530
B	440-529
C	350-439
D	260-349
E	170-259
F	80-169

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ