

# Первый опыт энергетической сертификации зданий в Республике Беларусь

**Андреенко Наталья Александровна,**

*координатор проектов по энергии и климату,  
Международное общественное объединение «Экопроект  
«Партнерство»  
na@ecoproject.by  
+375 17 336 01 91*



# “Межсекторное сотрудничество для развития энергоэффективности в Беларуси – продвижение энергетической сертификации зданий”



Проект (04-12.2011) включал:

- Создание межсекторного Консультативного совета по продвижению энергетической сертификации зданий в Беларуси .
- Обучение (тренинг по энергосертификации зданий, ознакомительный визит в Польшу, национальный семинар).
- Разработка методологии энергосертификации зданий в Беларуси и вида сертификата.
- Пилотная энергосертификация пяти различных зданий.
- Разработка программного обеспечения для энергосертификации зданий в Беларуси.



# Зачем энергосертификация зданий Республике Беларусь?



- Внедрение более доступного и низкозатратного инструмента предварительной оценки зданий,
- Информирование владельцев и пользователей о реальных энергетических характеристиках зданий,
- Создание рыночных стимулов для строительства энергоэффективных зданий и энергетической реновации существующих зданий,
- Создание основы для принятия решений об очередности финансирования энергосберегающих мероприятий в бюджетных и государственных зданиях.



## Энергоаудит зданий

Анализ потребления ТЭР,  
связанного как с качеством  
здания, так и с поведением  
пользователей

Обязателен для организаций с  
потреблением ТЭР > 1.500. т.у.т.  
в год (не для зданий!)

Аналитическая записка  
+ отчет 40- 150 страниц

Высокие требования  
к аудиторам

Высокая стоимость работ  
(в ЕС от 1000 до 25000 €)

## Энергосертификация зданий

Анализ «качества» здания в  
отношении энергоэффективности

Обязателен для продаваемых,  
сдаваемых в аренду зданий, а  
также для административных и  
общественных

Сертификат  
+ протокол 10 страниц

Средние требования  
к специалистам по ЭСЗ

Средняя \ низкая стоимость работ  
(в ЕС от 100 до 5000 €)

# Консультативный совет по внедрению энергосертификации зданий в РБ



- Инициирован МОО «Экопартнерство», поддержан Департаментом по энергоэффективности Госстандарта РБ, включал представителей МСА, МЖКХ, Института НИПТИС им.Атаева, Мингорисполкома, Минского ЖКХ и ряд экспертов.
- Группа изучила опыт Польши, сравнила с существующими белорусскими методиками, предложила методологию энергосертификации зданий, сочетающую в себе стандарты РБ и европейские подходы.



**Предложенная КС  
методика расчета ЭСЗ для РБ**

# ТНПА РБ в основе методологии по определению энергетической эффективности зданий



- **ТКП 45-2.04-196-2010 (02250) «Тепловая защита зданий. Теплоэнергетические характеристики»** (расчёт удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию).
- **«Методические указания по нормированию потребления тепловой и электрической энергии в учреждениях и на предприятиях социальной сферы».** МУ Комитета по энергоэффективности при Совете Министров РБ от 2003 г. (расчёт затрат энергии на горячее водоснабжение и электроэнергии на освещение и оборудование).
- **ТКП 17.09-01-2011 (02120) «Правила оценки выбросов за счёт внедрения мероприятий по энергосбережению, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии»** (расчёт выбросов парниковых газов в CO<sub>2</sub> эквиваленте).



# Принцип присвоения класса зданию:



Таблица 2 — Нормативные значения удельного расхода тепловой энергии за отопительный период на отопление жилых и общественных зданий  $q_n^{req}$ , МДж/м<sup>2</sup> (кВт·ч/м<sup>2</sup>) или МДж/м<sup>3</sup> (кВт·ч/м<sup>3</sup>), без рекуперации тепла

Тип здания	Нормативное значение $q_n^{req}$ при этажности зданий						
	1–3	4	5	6	7	9	12 и выше
1 Жилые здания, гостиницы, общежития, МДж/м <sup>2</sup> (кВт·ч/м <sup>2</sup> )	344 (96)	196 (55)	187 (53)	182 (51)	178 (50)	174 (49)	172 (48)
2 Жилые усадебного типа, в том числе с мансардами, МДж/м <sup>2</sup> (кВт·ч/м <sup>2</sup> )	385 (108)	—	—	—	—	—	—
3 Дошкольные учреждения, МДж/м <sup>3</sup> (кВт·ч/м <sup>3</sup> )	135 (38)	—	—	—	—	—	—
4 Общеобразовательные школы, МДж/м <sup>3</sup> (кВт·ч/м <sup>3</sup> )	—	131 (37)	—	—	—	—	—
5 Поликлиники и лечебные учреждения, МДж/м <sup>3</sup> (кВт·ч/м <sup>3</sup> )	—	—	—	—	123 (35)	—	—
6 Административные, МДж/м <sup>3</sup> (кВт·ч/м <sup>3</sup> )	—	—	128 (36)	—	—	—	—

**Примечания**  
 1 Нормативные значения удельного расхода тепловой энергии на отопление жилых зданий определены при естественной системе вентиляции (без рекуперации тепла вытяжного воздуха) и коэффициенте остекленности, равном: для поз. 1 — 0,18; для поз. 2 — 0,15.  
 2 Продолжительность работы систем вентиляции с искусственным побуждением за отопительный период определена на основании следующих исходных данных:  
 — дошкольные учреждения, поликлиники — 5-дневная рабочая неделя и 12-часовой рабочий день;  
 — общеобразовательные школы — 6-дневная рабочая неделя и 12-часовой рабочий день.  
 3 Нормативные значения удельного расхода тепловой энергии на отопление определены при коэффициенте, зависящем от способа регулирования подачи тепла в системах отопления,  $\zeta$ , равном: для поз. 2 — 0,2; для остальных позиций — 0,5 (см. таблицу 1).

Таблица 3 — Нормативные значения удельного расхода тепловой энергии за отопительный период на отопление энергоэффективных жилых зданий  $q_n^{req}$  с рекуперацией тепла

Тип здания	Нормативное значение $q_n^{req}$ при этажности зданий					
	4	5	6	7	9	12 и выше
Жилые, МДж/м <sup>2</sup> (кВт·ч/м <sup>2</sup> )	158 (44)	152 (43)	147 (41)	142 (40)	140 (39)	135 (38)

## 8 Энергетическая эффективность зданий

8.1 Энергетическую эффективность жилых и общественных зданий следует устанавливать в соответствии с классификацией по таблице 4.

8.2 Присвоение классов IV, V на стадии проектирования не допускается.

8.3 Классы I, II, III устанавливаются для вновь возводимых и реконструируемых зданий на стадии разработки проекта с последующим их уточнением по результатам эксплуатации.

8.4 Для достижения классов I, II органам администрации городов, районов и областей Республики Беларусь рекомендуется применять меры по экономическому стимулированию участников проектирования и строительства.

8.5 Классы IV, V устанавливаются при эксплуатации возведенных до 2009 г. зданий с целью разработки органами администрации Республики Беларусь очередности и мероприятий по реконструкции и тепловой модернизации этих зданий.

Таблица 4 — Классы энергетической эффективности зданий

Обозначение класса	Наименование класса энергетической эффективности	Отклонение («+» или «-») расчетных (фактических) значений удельного расхода тепловой энергии на отопление здания $q_n^{des}$ от нормативных значений, установленных в таблице 2, %	Мероприятия, рекомендуемые органам администрации
<b>Для новых и реконструированных зданий</b>			
I	Энергоэффективный	-20	Экономическое стимулирование
II	C низким потреблением энергии	От -11 до -19	Экономическое стимулирование
III	C нормальным потреблением энергии	От +10 до -10	—
<b>Для существующих зданий</b>			
IV	C повышенным потреблением энергии	От +6 до +75	Целесообразна реконструкция здания
V	C высоким потреблением энергии	Св. +76	Необходимо утепление здания в ближайшей перспективе

# Итог расчета - сводная таблица затрат энергии:



## Энергетический сертификат здания

### 11. ИТОГО:

Сводная таблица потребления тепловой и электрической энергии на нужды здания :

Наименование	Гкал/год	МДж/м <sup>2</sup> ·год	ГДж/год	кВт·ч/м <sup>2</sup> ·год	кВт·ч/год
Отопление и вентиляция	<b>21,31</b>	372,99	89,52	103,61	24 865,92
Горячее водоснабжение	<b>4,60</b>	80,48	19,32	22,29	5 348,64
Электроэнергия для освещения	—	126,14	30,27	35,04	8 409,60
Электроэнергия для оборудования	—	140,54	33,73	39,04	9 369,38
ИТОГО:	25,9	720,16	172,84	199,97	47 993,53

\* Расход энергии на подогрев горячей воды учтён в расчёте электроэнергии на оборудование

**Пилотная энергосертификация  
пяти зданий разного типа**

# Индивидуальный жилой дом



## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СЕРТИФИКАТ ЗДАНИЯ \*

№ сертификата XXXX-XXXX-XXXX-XXXX

Здание: Индивидуальный жилой дом  
Адрес: г. Столбцы, Минская область.

дата: 06.11.2011

действителен до: 05.11.2021

выдан: МОО "Экопроект Партнёрство", +375 17 5416850,  
+ 375 29 1066710, ecoproject@ecoproject.by, www.ecoproject.by



Тип здания:

Сущ. здание

Новое здание

Год строительства: 1972

Год реконструкции: 2010

Расчётная площадь здания: 240 м<sup>2</sup>



CO<sub>2</sub>

14,544 т/год

### ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА ЗДАНИЯ

Классификация энергоэффективности здания	Класс здания
<b>Полезная энергия</b>	кВт·ч/м <sup>2</sup> ·год
низкое энергопотребление	кВт·ч/м <sup>2</sup> ·год
A++	10
A+	< 15
A	< 25
B	< 50
C	< 100
D	< 150
E	< 200
F	< 250
высокое энергопотребление	
Распределение по бытовым нуждам:	кВт·ч/м <sup>2</sup> ·год
Отопление	103,61
Горячее водоснабжение	22,29
Электроэнергия	74,08

**D**  
103,61

Для достижения класса «С», надо было утеплить здание, всего лишь, на 1,5 см больше !

# Многоэтажный жилой дом (серия М-464-12) до и после тепловой модернизации



## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СЕРТИФИКАТ ЗДАНИЯ \*



№ сертификата XXXX-XXXX-XXXX-XXXX

Здание: Многоэтажный жилой дом  
Адрес: г. Минск, ул. Мирошниченко, 5

дата: 06.11.2011

действителен до: 05.11.2021

выдан: МОО "Экопроект Партнёрство", +375 17 5416850,  
+ 375 29 1066710, ecoproject@ecoproject.by, www.ecoproject.by



Тип здания:  
Сущ. здание   
Новое здание

Год строительства: 1985  
Год реконструкции: ---  
Расчётная площадь здания: 4080 м<sup>2</sup>



ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА ЗДАНИЯ

Классификация энергоэффективности здания	Класс здания
<b>Полезная энергия</b>	кВт ч/м <sup>2</sup> год
низкое энергопотребление	кВт ч/м <sup>2</sup> год
A++	10
A+	< 15
A	< 25
B	< 50
C	< 100
D	< 150
E	< 200
F	< 250
высокое энергопотребление	
Распределение по бытовым нуждам:	кВт ч/м <sup>2</sup> год
Отопление	<b>191,86</b>
Горячее водоснабжение	<b>99,63</b>
Электроэнергия	<b>101,54</b>

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СЕРТИФИКАТ ЗДАНИЯ \*



№ сертификата XXXX-XXXX-XXXX-XXXX

Здание: Многоэтажный жилой дом  
Адрес: г. Минск, ул. Мирошниченко, 5

дата: 06.11.2011

действителен до: 05.11.2021

выдан: МОО "Экопроект Партнёрство", +375 17 5416850,  
+ 375 29 1066710, ecoproject@ecoproject.by, www.ecoproject.by



Тип здания:  
Сущ. здание   
Новое здание

Год строительства: 1985  
Год реконструкции: 2010  
Расчётная площадь здания: 4080 м<sup>2</sup>



ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА ЗДАНИЯ

Классификация энергоэффективности здания	Класс здания
<b>Полезная энергия</b>	кВт ч/м <sup>2</sup> год
низкое энергопотребление	кВт ч/м <sup>2</sup> год
A++	10
A+	< 15
A	< 25
B	< 50
C	< 100
D	< 150
E	< 200
F	< 250
высокое энергопотребление	
Распределение по бытовым нуждам:	кВт ч/м <sup>2</sup> год
Отопление	<b>87,15</b>
Горячее водоснабжение	<b>49,82</b>
Электроэнергия	<b>101,54</b>

# Школа (присвоение класса ЭЭ по фактическому энергопотреблению)



## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СЕРТИФИКАТ ЗДАНИЯ \*

№ сертификата XXXX-XXXX-XXXX-XXXX

Здание: Экологическая гимназия №19

Адрес: г. Минск, пр-т Пушкина, 48

дата: 06.11.2011

действителен до: 05.11.2021

выдан: МОО "Экопроект Партнёрство", +375 17 5416850,

+ 375 29 1066710, ecoproject@ecoproject.by, www.ecoproject.by



Тип здания:

Сущ. здание

Новое здание

Год строительства: 1968

Год реконструкции: ---

Расчётная площадь здания: 5583 м<sup>2</sup>



181,50 т/год

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА ЗДАНИЯ

Классификация энергоэффективности здания	Класс здания
<b>Полезная энергия</b>	кВт·ч/м <sup>2</sup> ·год
низкое энергопотребление	кВт·ч/м <sup>2</sup> ·год
A++	10
A+	< 15
A	< 25
B	< 50
C	< 100
D	< 150
E	< 200
F	< 250
высокое энергопотребление	
Распределение по бытовым нуждам:	кВт·ч/м <sup>2</sup> ·год
Отопление	101,70
Горячее водоснабжение	4,28
Электроэнергия	47,37

Энергетические показатели				
23 Общие теплопотери здания через наружные ограждающие конструкции за отопительный период	$Q_n$ , МДж	—	5 495 095,4	
24 Удельные бытовые теплопоступления	$q_{int}$ , Вт/м <sup>2</sup>	—	10,0	
25 Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период	$Q_{int}$ , МДж	—	1 050 842,4	
26 Требуемое количество тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода	$Q_n^y$ , МДж	—	5 171 379,2	2 044 140,00
	Гкал		1 231,3	486,7 за 2008

Энергетический сертификат здания				
07. КОМПЛЕКСНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ				
Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормативное значение показателя	Фактическое значение показателя	
30 Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	$q_n^{des}$ , кВт·ч/м <sup>3</sup> в год	80,59	31,86	
		257,30	101,70	
	$q_n^{des}$ , МДж/м <sup>2</sup>	926,3	366,14	
		290,12	114,68	
31 Нормативный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	$q_n^{req}$ , кВт·ч/м <sup>3</sup> в год	37	31,86	
		—	366,14	
		131	114,68	
32 Класс энергетической эффективности	V / II	С высоким потреблением энергии	С низким потреблением энергии	
33 Соответствует ли проект здания нормативному требованию	НЕТ / ДА	121%	-12,5%	

# Университет (историческое здание)



## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СЕРТИФИКАТ ЗДАНИЯ \*

№ сертификата XXXX-XXXX-XXXX-XXXX

Здание: Корпус №9 БНТУ  
Адрес: г. Минск, ул. Я.Коласа, 14

дата: 06.11.2011

действителен до: 05.11.2021

выдан: МОО "Экопроект Партнёрство", +375 17 5416850,  
+ 375 29 1066710, ecoproject@ecoproject.by, www.ecoproject.by



Тип здания:

Сущ. здание

Новое здание

Год строительства: 1962

Год реконструкции: ---

Расчётная площадь здания: 3240 м<sup>2</sup>



147,69 т/год

### ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА ЗДАНИЯ

Классификация энергоэффективности здания	Класс здания
<b>Полезная энергия</b>	кВт·ч/м <sup>2</sup> ·год
низкое энергопотребление	кВт·ч/м <sup>2</sup> ·год
A++	10
A+	< 15
A	< 25
B	< 50
C	< 100
D	< 150
E	< 200
F	< 250
высокое энергопотребление	
Распределение по бытовым нуждам:	кВт·ч/м <sup>2</sup> ·год
Отопление	153,40
Горячее водоснабжение	7,43
Электроэнергия	54,20

Корпус №9 БНТУ – историко-культурная ценность!

Как повышать класс энергоэффективности таких зданий?

# Административное здание после реконструкции



## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СЕРТИФИКАТ ЗДАНИЯ \*

№ сертификата XXXX-XXXX-XXXX-XXXX

**Здание:** Административное здание  
**Адрес:** Минская область, Пуховичский район,  
 г. Марьина Горка, ул. Ленинская, 46

дата: 06.11.2011

действителен до: 05.11.2021

выдан: МОО "Экопроект Партнёрство", +375 17 5416850,  
 + 375 29 1066710, ecoproject@ecoproject.by, www.ecoproject.by



Тип здания:

Сущ. здание

Новое здание

Год строительства: 1956

Год реконструкции: 2009

Расчётная площадь здания: 500 м<sup>2</sup>



### ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА ЗДАНИЯ

Классификация энергоэффективности здания	Класс здания
<b>Полезная энергия</b>	кВт·ч/м <sup>2</sup> ·год
низкое энергопотребление	кВт·ч/м <sup>2</sup> ·год
A++	10
A+	< 15
A	< 25
B	< 50
C	< 100
D	< 150
E	< 200
F	< 250
высокое энергопотребление	
Распределение по бытовым нуждам:	кВт·ч/м <sup>2</sup> ·год
Отопление	<b>98,04</b>
Горячее водоснабжение	<b>1,47</b>
Электроэнергия	<b>37,03</b>

Требуемое количество тепловой энергии на отопление здания по расчёту составило 42 Гкал, а по факту за 2010 год - 42,2 Гкал.

Сравнение расчётных и фактических показателей – механизм контроля!

# Необходимое условие практического внедрения ЭСЗ (!)



- В ЕС наличие сертификата является обязательным для получения государственных субсидий на энергосбережение, а также для продажи и сдачи в аренду.
- Возможности для Беларуси – вместо безвозмездной термореновации жилых домов за счет государственных средств создать оборотный фонд для выдачи льготных кредитов на энергосбережение – на основании энергосертификатов зданий



# Результаты энергосертификации 35 УО г.Пинска



## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СЕРТИФИКАТ ЗДАНИЯ \*

№ сертификата

Здание: Учреждения образование  
Адрес: Брестская область, Пинск  
ул. Жолтовского, д. 37

дата: 17.08.2012

действителен до: 17.08.2022

выдан: МОО "Экопроект Партнерство"  
+375291608312



Тип здания:  
Сущ. здание   
Новое здание

Год строительства:  
Год реконструкции:  
Расчётная площадь здания: 14252 кв.м



1142.176 т/год

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА ЗДАНИЯ

Классификация энергоэффективности здания	Класс здания
<b>Полезная энергия</b>	кВт*ч/м <sup>2</sup> год
Низкое энергопотребление	кВт*ч/м <sup>2</sup> год
A++	10
A+	15
A	25
B	50
C	100
D	150
E	200
F	250
Высокое энергопотребление	
Распределение по бытовым нуждам:	кВт*ч/м <sup>2</sup> год
Отопление	55.63
Горячее водоснабжение	15.35
Электроэнергия	9.53

- **1 школа класса C**  
(50 -100 кВт\*ч\ м<sup>2</sup>год)
- **13 школ и 4 детских сада класса D**  
(100 - 150 кВт\*ч\ м<sup>2</sup>год)
- **1 школа и 9 детских садов класса E**  
(150 -200 кВт\*ч\ м<sup>2</sup>год)
- **7 детских садов класса F**  
(более 200 кВт\*ч\ м<sup>2</sup>год)

# Выводы энергосертификации 35 зданий УО г.Пинска



- Школы и гимназии в лучшем состоянии, чем детские сады. Средние школы и гимназии имеют нормативное теплотребление или ниже нормативного.
- Рекомендуется реконструкция зданий всех проанализированных дошкольных учреждений, за исключением одного. При реконструкции следует предусмотреть тепловую модернизацию и усовершенствование системы теплотребления.



# Сравнение ЭСЗ и фактического энергопотребления 35 УО г.Пинска



- В большинстве случаев фактическое и расчётное потребление тепла в УО схожи. Но есть случаи, когда они отличаются на 50-90 кВт\*ч\м<sup>2</sup>.
- С большой вероятностью можно предположить существование там проблем. Это либо слишком холодные помещения (в случае превышения расчетных показателей), либо очень неэффективные (в случае превышения фактических показателей).



# Что дает энергосертификация зданий?



- без значительных затрат производится независимая оценка общей ситуации в области энергопотребления одного типа зданий на уровне города,
- выявляются здания, которые в первую очередь требуют контроля и реализации энергосберегающих мер.



**Предложения  
по внедрению системы ЭСЗ в РБ**

# Этапы внедрения ЭСЗ в РБ



1. Проведение подготовительной работы по созданию подсистемы энергетической сертификации зданий
2. Принятие решения о создании подсистемы энергетической сертификации зданий, составление графика поэтапной обязательной сертификации зданий в зависимости от площади и назначения,
3. Создание структур по системе энергетической сертификации зданий
4. Создание схем финансирования и гос.субсидирования мероприятий по энергосбережению на основе ЭСЗ
5. Обучение и информирование об ЭСЗ всех заинтересованных



# Система функционирования ЭСЗ в РБ



Национальный орган по оценке соответствия Республики Беларусь

Государственный уполномоченный орган по энергетической сертификации зданий

Аккредитованный центр подготовки экспертов по энергетической сертификации зданий

Сертифицированные эксперты по энергетической сертификации зданий



# Государственный уполномоченный орган по энергетической сертификации зданий



- разрабатывает правила по определению показателей энергетической эффективности зданий;
- определяет и пересматривает минимальные требования энергетической эффективности зданий по согласованию с заинтересованными министерствами и ведомствами;
- ведет государственный реестр энергетических сертификатов зданий и реестр сертифицированных специалистов;
- осуществляет мониторинг за качеством выполненных сертифицированными специалистами работ по энергетической сертификации зданий (выборочный контроль);
- проводит государственную квалификационную сертификацию специалистов в области энергетической сертификации зданий;
- осуществляет иные полномочия в области повышения энергетической эффективности зданий.



# Аккредитованный центр подготовки экспертов по ЭСЗ в РБ



- осуществляет подготовку экспертов в области энергетической сертификации зданий;
- обеспечивает повышение квалификации экспертов по энергетической сертификации зданий;
- разрабатывает программы обучения и представляет их на утверждение в Госстандарт

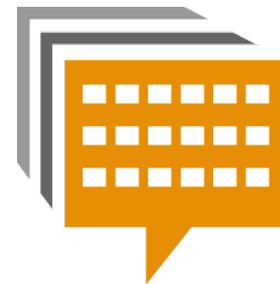


# Сертифицированные эксперты по энергетической сертификации зданий



- осуществляют практическую работу по энергетической сертификации зданий в установленном порядке;
- предоставляют заполненные энергетические сертификаты зданий в Государственный уполномоченный орган по энергетической сертификации зданий;
- предоставляют консультации.





**Спасибо за внимание!**

**Андреенко Наталья**

na@ecoproject.by

+375 17 336 01 91

*by.eefi.info*



Презентация подготовлена в рамках международного проекта ARCEE при финансовой поддержке ЕС.

Мнения, представленные в презентации, могут не совпадать с точкой зрения ЕС.

