



*Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь*

# Существующая практика для энергетических обследований жилых зданий в Беларуси и различие с наилучшей международной практикой

**Андрей Федорович МОЛОЧКО**  
*национальный консультант проекта,  
РУП «БелТЭИ», Беларусь*

# Энергетическое обследование жилого здания

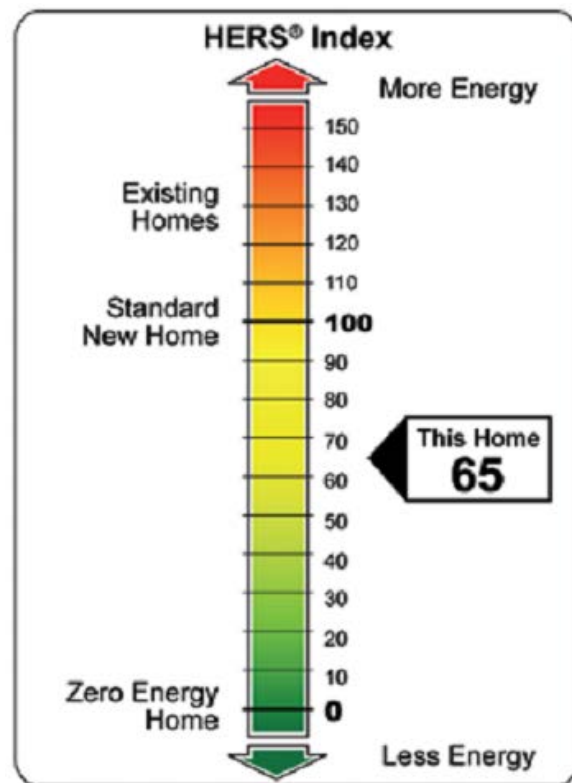
- ▶ Сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов в целях расчета показателей энергетической эффективности, определения класса энергетической эффективности здания, выявления возможностей энергосбережения и повышения энергетической эффективности с отражением полученных результатов в энергетическом паспорте

# Этапы энергетического обследования

- ▶ получение объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов;
- ▶ проведение инструментальных измерений (тепловизионная съемка, замеры параметров микроклимата, замеры параметров приточно-отопительной и вытяжной вентиляции, замеры уровней освещенности, замеры качества электрической энергии и т.д.);
- ▶ оценка качества материалов конструкций, используемых при возведении здания;
- ▶ оценка состояния систем учета, контроля и управления энергопотреблением;
- ▶ составление баланса потребления топливно-энергетических ресурсов;
- ▶ анализ эффективности использования энергетических ресурсов;
- ▶ присвоение класса энергоэффективности обследуемого здания;
- ▶ разработка предложений и мероприятий по проведению работ, направленных на повышение эффективности использования ТЭР;
- ▶ формирование отчётности с изложением основных рекомендаций, цифровое сравнение показателей и реальное экономическое обоснование предложенных мер;
- ▶ составление энергетического паспорта.

# Международная практика: США

- ▶ Национальный стандарт: «Mortgage Industry National Home Energy Rating Systems Standards»
- ▶ компоненты:
  - ▶ стены/крыша (значения сопротивления теплопередаче);
  - ▶ инфильтрация воздушных потоков;
  - ▶ система вентиляции;
  - ▶ система отопления/холодоснабжения;
  - ▶ осветительные приборы;
  - ▶ бытовые приборы/нагрузки на вводах;
  - ▶ система горячего водоснабжения (ГВС);
  - ▶ двигатели/приводы;
  - ▶ светопрозрачные конструкции (окна);
  - ▶ устройства управления и учета.
- ▶ Рейтинги: RESNET, "Energy star", COMNET, ASHRAE.



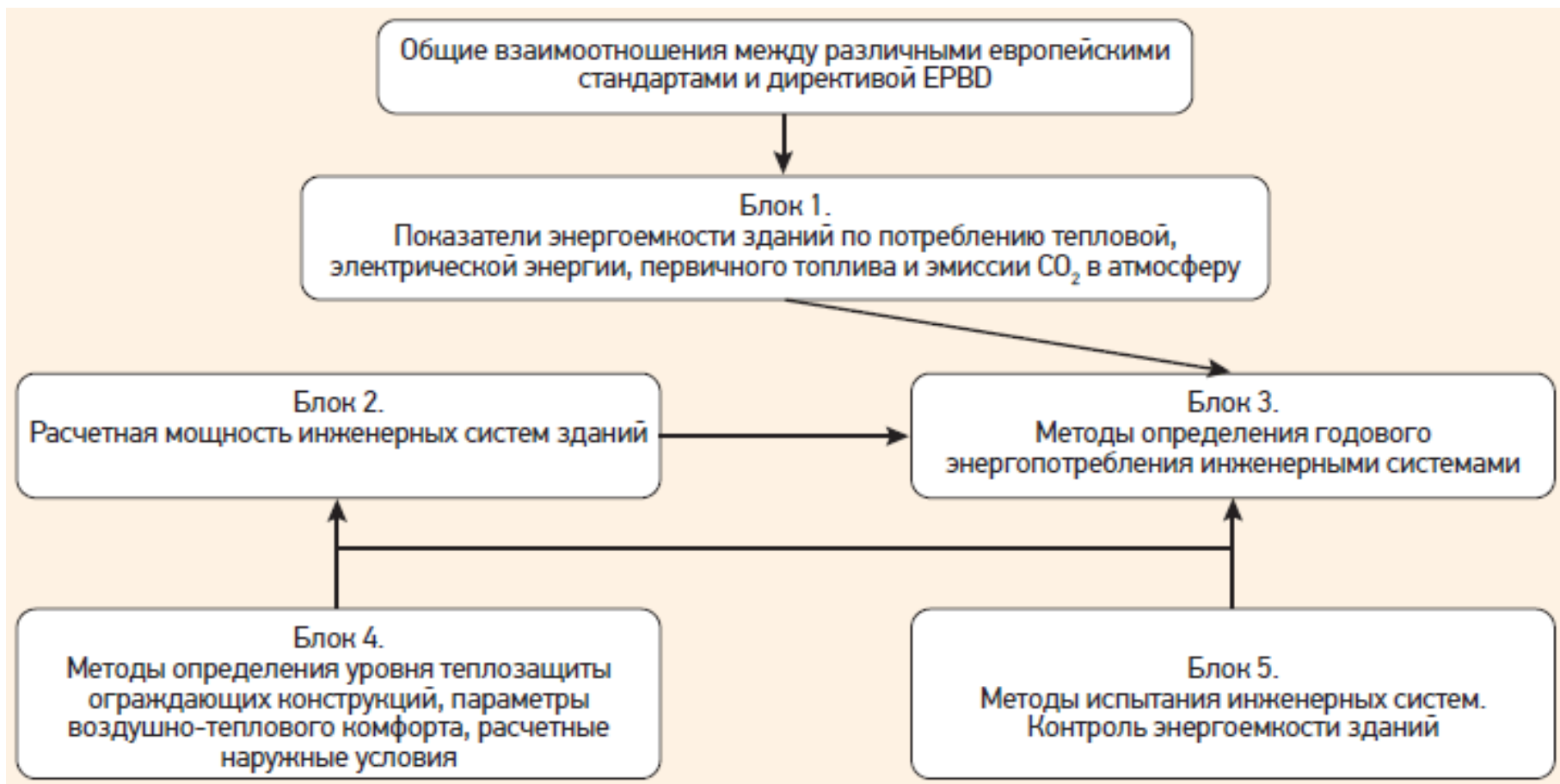
# Международная практика: ЕС

## Директива 2010/31/EU

### Energy Performance of Buildings Directive

- ▶ **Параметры, которые должны быть учтены при определении интегральных энергетических характеристик зданий:**
- ▶ фактические теплотехнические характеристики здания (теплоемкость, теплоизоляция, свободные теплопоступления и мостики холода);
- ▶ системы отопления и горячего водоснабжения, и их теплоизоляционные характеристики;
- ▶ системы кондиционирования воздуха;
- ▶ естественная и механическая вентиляция, включая воздухопроницаемость;
- ▶ системы внутреннего освещения (преимущественно в нежилой части);
- ▶ конструкцию, положение и ориентацию здания, а также параметры наружного воздуха;
- ▶ инсоляцию и защиту от солнца;
- ▶ параметры внутреннего воздуха, включая нормативные;
- ▶ внутренние нагрузки.

# Международная практика: ЕС Директива 2010/31/EU



# Международная практика: ЕС

## Директива 2010/31/EU

- ▶ EN 15603 Энергетическая эффективность зданий — Общее потребление энергии и определение номинальных энергетических характеристик
- ▶ EN 15217:2007 Энергоэффективность зданий. Методы выражения энергетических характеристик зданий и сертификация энергопотребления зданий
- ▶ EN 15193 Энергетическая эффективность зданий — Потребность в энергии для освещения
- ▶ ISO13790 Энергетическая эффективность зданий — расчет потребления энергии для отопления и охлаждения
- ▶ EN 15316-1 Системы отопления зданий — Метод расчета энергетических характеристик и показателей эффективности системы. – Часть 1: Общие положения
- ▶ EN 15316-2.1 Системы отопления зданий – Метод расчета энергетических характеристик и показателей эффективности системы. Часть 2-1: Системы отопления помещений.
- ▶ EN 15316-2.3 Системы отопления зданий — Метод расчета энергетических требований и показателей эффективности системы. Часть 2-3: системы распределения тепла в помещении.
- ▶ EN 15316-3.1 Бытовые системы горячего водоснабжения, характеристики потребностей (требования к подключениям).
- ▶ EN 15316-3.2 Бытовые системы горячего водоснабжения, система распределения.
- ▶ EN 15316-3.3 Бытовые системы горячего водоснабжения, производство.
- ▶ EN 15316-4.1 Системы отопления помещений – Системы сжигания топлива (котлы)
- ▶ EN 15316-4.4 Системы генерации тепловой энергии – встроенные системы когенерации.
- ▶ EN 15316-4.5 Системы отопления помещений – Производительность и качество централизованного теплоснабжения и систем большого объема.
- ▶ EN 15316-4.6 Системы генерации тепловой энергии – фотогальванические системы
- ▶ EN 15316-4.7 Системы отопления помещений – системы сжигания биотоплива
- ▶ DIN V 18599 Энергетическая оценка зданий. Расчет потребности в полезной, конечной и начальной энергии для нагревания, охлаждения, вентиляции, горячего бытового водоснабжения и освещения.
- ▶ DIN V 4701-10 Энергетическая оценка систем отопления и вентиляции в действующих зданиях. Отопление, подогрев бытовой воды, вентиляция

# Международная практика: ЕС

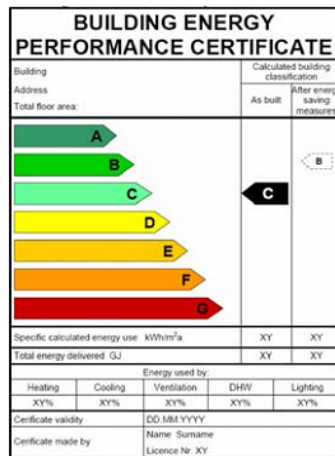
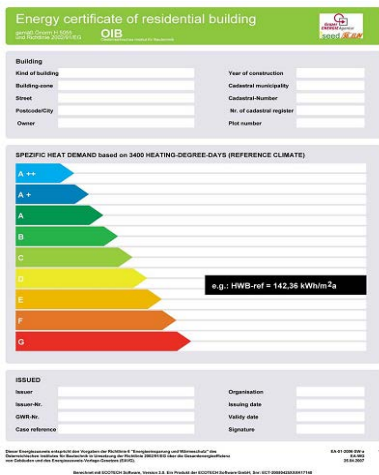
- ▶ Примеры энергетических сертификатов зданий

Австрия

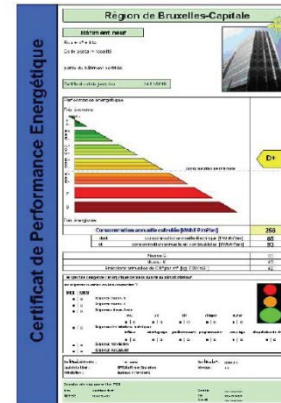
Чехия

Бельгия

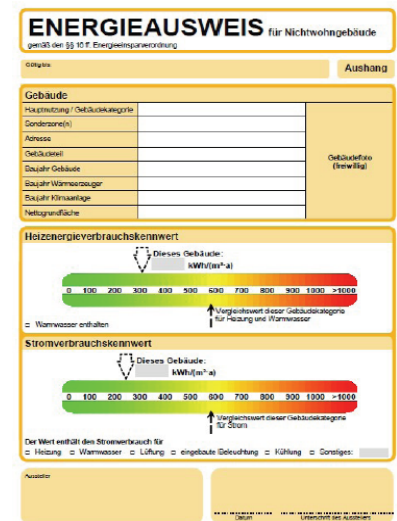
Германия



Flemish Region



Brussels





# Существующее положение: Беларусь

- ▶ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29.07.2006 № 964 «Об энергетическом обследовании организаций»
- ▶ СТБ 1691–2006 Энергетическое обследование потребителей топливно–энергетических ресурсов. Требования к организациям.
- ▶ СТБ 1776–2007 Энергетическое обследование потребителей топливно–энергетических ресурсов.
- ▶ ТКП 5.1.13–2006 Национальная система подтверждения соответствия. Порядок сертификации экспертов–энергоаудиторов.

# Существующее положение: Беларусь

- ▶ **Основные задачи энергоаудита:**
- ▶ определение реального потенциала энергосбережения и оценка эффективности использования обследуемой организацией топливно-энергетических ресурсов на основе анализа материальных и энергетических потоков
- ▶ определение возможных путей экономии энергоресурсов
- ▶ разработка мероприятий по энергосбережению на пятилетие с технико-экономическим обоснованием их эффективности, указанием сроков окупаемости, планируемых источников и объемов финансирования, сроков выполнения этих мероприятий
- ▶ выработка предложений по переходу на прогрессивные нормы расхода топливно-энергетических ресурсов

# Существующее положение: Беларусь

- ▶ В соответствии с положениями Постановления «Об энергетическом обследовании организаций» обязательному энергоаудиту подлежат организации с годовым потреблением ТЭР более 1,5 тыс. т у. т. и, таким образом, жилые здания не попадают под этот критерий.

# Существующее положение: Беларусь

- ▶ **Методика определения интегральной энергетической характеристики жилых зданий:**
- ▶ ТКП 45-2.04-196-2010 «Тепловая защита зданий»
- ▶ ТКП 45-2.04-43-2006 «Строительная теплотехника»
- ▶ СНБ 4.02.01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»
- ▶ ТКП 45-2.04-153-2009 (02250) «Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования»
- ▶ ТКП 45-3.02-113-2009 (02250) «Тепловая изоляция наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования»
- ▶ ТКП 45-2.04-195-2010 (02250) «Тепловая защита зданий. Теплоэнергетические характеристики. Правила определения»
- ▶ Р1.04.050.08 «Рекомендации по проектированию и строительству энергоэффективных жилых домов с учетом конструктивных особенностей и их территориального размещения»

# Существующее положение: Беларусь

- ▶ Методика определения интегральной энергетической характеристики для жилых зданий, принятая в Республике Беларусь в целом соответствует требованиям директивы 2010/31/EU, за исключением пункта о системах внутреннего освещения, который не отражается в форме энергетического паспорта Республики Беларусь и не используется при вычислении интегральных энергетических характеристик.

# Рекомендации: Беларусь

- ▶ утвердить на законодательном уровне требования к наличию энергетического паспорта (включить энергопаспорт в состав обязательной проектной документации и технического паспорта жилого дома);
- ▶ разработать и утвердить понятную и четкую методологию и методику, издать несколько пособий по энергетическому аудиту для зданий различного типа;
- ▶ разработать методику проведения энергоаудита жилых зданий, включающую расчет энергетических характеристик как расчетным, так и инструментальным путем;
- ▶ разработать единые стандарты оценки проектов зданий в части энергосбережения;

# Рекомендации: Беларусь

- ▶ внести в форму энергопаспорта дополнительные сведения, включающие сведения о статистике потребления энергоресурсов, показатели потребления электроэнергии, природного газа, котельно-печного топлива и воды, сведения об использовании возобновляемых источниках энергии;
- ▶ создать общедоступную электронную базу данных, в которую будут вноситься энергопаспорта в электронной форме для осуществления мониторинга и контроля интегральных энергетических характеристик зданий;
- ▶ проводить обучение специалистов-аудиторов. Обучение должно не только включать в себя методику общей энергетической оценки, но и знакомить с техническими аспектами энергосберегающих решений, с расчетом смет на монтаж и акцентировать важность комплексного подхода;
- ▶ ввести степени оценки профессионализма аудиторских фирм, используя количество и качество уже выполненных работ.
- ▶ публиковать примеры и лучшие паспорта с мероприятиями.



*Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь*

# Спасибо за внимание !!!!

**Андрей Федорович МОЛОЧКО**  
*национальный консультант проекта,  
РУП «БелТЭИ», Беларусь*