

**ЕВРОПЕЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ  
ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ**

**Совместная целевая группа по стандартам  
энергоэффективности зданий**

**Сравнительный обзор стандартов и технологий  
энергоэффективности зданий в регионе Европейской  
экономической комиссии Организации Объединенных  
Наций**



**ЖЕНЕВА, 2018 год**

## ВЫРАЖЕНИЕ БЛАГОДАРНОСТИ

Настоящий доклад подготовлен в рамках проектов ЕЭК ООН «Стандарты энергоэффективности в зданиях» и «Расширение национального потенциала для разработки и внедрения стандартов энергоэффективности зданий в регионе ЕЭК ООН и деятельности Совместной целевой группы ЕЭК ООН по стандартам энергоэффективности зданий».

Основным автором данного отчета является Ирина Дэвис. Андрей Васильев, Скотт Фостер, Стефани Хелд, Гульнара Ролл, Олег Дзюбинский, Лоренца Ячия и Доменика Кариеро из секретариата ЕЭК ООН внесли полезный вклад в подготовку настоящего отчета.

На различных этапах исследования: при организации и в разработке обследования и в подготовке доклада ценные советы и рекомендации предоставили следующие организации и эксперты:

- Совместная целевая группа ЕЭК ООН по стандартам энергоэффективности зданий и ее председатель Буркхард Шульце-Даруп;
- Бюро Комитета по жилищному хозяйству и землепользованию и Консультативная группа по рынкам недвижимости (КГРН);
- Группа экспертов ЕЭК ООН по энергоэффективности, ее Бюро и ее председатель Александр Дуковский;
- Респонденты опроса для проведения Сравнительного обзора существующих стандартов и технологий энергоэффективности зданий в регионе ЕЭК ООН;
- Участники Первого совещания Совместной целевой группы по стандартам энергоэффективности зданий (Женева, 30-31 октября 2017 года) и Рабочего совещания по валидации результатов Сравнительного обзора существующих стандартов и технологий энергоэффективности зданий в регионе ЕЭК ООН - Второго совещания Совместной целевой группы по стандартам энергоэффективности зданий (Ереван, 14-15 мая 2018 года); и
- Анна Баумль, Алиса Фрейр, Арсен Карапетян, Артан Лесковику, Ваграм Джалалян, Габриэла Прата Диас, Дессислава Йорданова, Ирина Атамурадова, Константин Гура, Люсия Де Франческо, Маджа-Мария Наход, Мартин Кумар Патель, Милош Банжац, Натали Лоре, Регис Майер, Роб Бернхардт, Серджиу Робу, Хельге Шрамм и Яап Хогелинг.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |           |
|--|-----------|
| Список Рисунков .....  | 5         |
| Список Таблиц .....  | 5         |
| Сокращения и Аббревиатуры .....  | 6         |
| Обозначения и Размерности .....  | 6         |
| <b>ОБЩЕЕ РЕЗЮМЕ .....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>  | <b>14</b> |
| Необходимость проведения данного исследования .....  | 15        |
| Цели настоящего исследования .....   | 16        |
| Структура доклада .....  | 16        |
| Методология и способ исследования .....  | 17        |
| <b>ГЛАВА 1: АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПРОСА .....</b>  | <b>20</b> |
| 1.1 Часть Первая – Общая Информация (B.1-7) .....  | 20        |
| 1.2 Часть Вторая – Строительные Энергетические Кодексы (B.8-26) .....  | 21        |
| 1.3 Часть Третья – Сертификат энергетической эффективности (ЕРС)/Энергетическая<br>Маркировка/Энергетический Паспорт здания .....  | 31        |
| 1.4 Часть Четвертая – Строительные материалы и строительные изделия (B.33-35) .....  | 33        |
| 1.5 Часть Пятая – Требования к исполнению и соблюдению нормативов (B.36-39) .....  | 34        |
| 1.6 Часть Шестая – Энергоэффективные Технологии (B.40) .....   | 36        |
| <b>ГЛАВА 2. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТАНДАРТОВ<br/>ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ В РЕГИОНЕ ЕЭК ООН .....</b>   | <b>37</b> |
| 2.1 Анализ всеобъемлемости и строгости строительных энергетических кодексов .....  | 37        |
| 2.2 Анализ технических требований в строительных энергетических кодексах/ Технических регламентах<br>зданий .....  | 41        |
| 2.3 Анализ полноты и строгости сертификатов энергоэффективности (ЕРС) .....  | 46        |
| 2.4 Анализ требований к исполнению и соблюдению нормативов, включая пакеты стимулов и штрафы .....   | 50        |
| 2.5 Анализ требований к энергоэффективности строительных материалов и изделий .....  | 54        |
| <b>ГЛАВА 3. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ<br/>ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ В<br/>СООТВЕТСТВИИ С СУЩЕСТВУЮЩИМИ СТАНДАРТАМИ .....</b> | <b>59</b> |
| 3.1 Введение .....   | 59        |
| 3.2 Обзор глобальных тенденций в области энергоэффективных технологий .....  | 60        |
| 3.3 Предварительный анализ внедрения энергоэффективных технологий .....  | 61        |
| 3.4 Последние тенденции в области внедрения энергоэффективных технологий в отдельных странах .....   | 71        |
| <b>ГЛАВА 4. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ .....</b>  | <b>75</b> |
| <b>БИБЛИОГРАФИЯ .....</b>  | <b>81</b> |
| Приложение I: Вопросник для проведения Сравнительного обзора стандартов и технологий<br>энергоэффективности зданий в регионе ЕЭК ООН .....                                       | 85        |
| Приложение II: Основные термины и определения .....  | 94        |

|  |    |
|--|----|
| Приложение III: Резюме по странам в сфере стандартов энергоэффективности зданий..... | 97 |
|--|----|

## Список Рисунков

|                 |  |    |
|-----------------|--|----|
| <b>Рис. 1.</b>  | Респонденты по субрегионам.....  | 20 |
| <b>Рис. 2.</b>  | Тип организации, представленной респондентами .....  | 20 |
| <b>Рис. 3.</b>  | Существующие специальные стандарты .....   | 21 |
| <b>Рис. 4.</b>  | Типы зданий, подпадающих под действие строительных энергетических кодексов во всех странах региона ЕЭК ООН.....              | 22 |
| <b>Рис. 5.</b>  | Тип зданий, охваченных строительными энергетическими кодексами в субрегионе С.....   | 24 |
| <b>Рис. 6.</b>  | Строгость строительных энергетических кодексов в регионе ЕЭК ООН.....  | 25 |
| <b>Рис. 7.</b>  | Энергетические уровни, учитываемые при определении энергетической эффективности здания .....                                 | 26 |
| <b>Рис. 8.</b>  | Технические устройства и факторы, учитываемые при расчете энергетической эффективности.....                                  | 27 |
| <b>Рис. 9.</b>  | Точность представления энергии в зданиях.....  | 29 |
| <b>Рис. 10.</b> | Предписывающие технические требования в строительных энергетических кодексах.....  | 30 |
| <b>Рис. 11.</b> | Требования в отношении регулярной проверки систем отопления и кондиционирования воздуха во всех странах региона ЕЭК ООН..... | 30 |
| <b>Рис. 12.</b> | Требования к регулярному контролю систем отопления и кондиционирования в регионе С.  | 31 |
| <b>Рис. 13.</b> | Типы зданий, охватываемых ЕПС, в странах региона ЕЭК.....  | 32 |
| <b>Рис. 14.</b> | Уровень требований политики для ЕПС.....   | 33 |
| <b>Рис. 15.</b> | База данных национального реестра для ЕПС.....   | 33 |
| <b>Рис. 16.</b> | Санкции за несоблюдение требований.....  | 35 |
| <b>Рис. 17.</b> | Уровень соблюдения требований мониторинга.....   | 35 |
| <b>Рис. 18.</b> | Внедрение энергоэффективных технологий.....  | 36 |
| <b>Рис. 19.</b> | Эффективность исполнения строительных энергетических кодексов по субрегионам.....  | 57 |
| <b>Рис. 20.</b> | Ежегодная установка солнечных тепловых систем на душу населения, м <sup>2</sup> /1000 населения, 2013 год.....               | 69 |
| <b>Рис. 21.</b> | Годовой объем продаж конденсационных котлов на 1000 единиц жилья, 2013 год.....  | 70 |
| <b>Рис. 22.</b> | Годовой объем продаж котлов на биомассе на 1000 единиц жилья, 2013 год.....  | 70 |

## Список Таблиц

|                    |  |    |
|--------------------|--|----|
| <b>Таблица 1.</b>  | Сфера охвата строительных энергетических кодексов в отдельных странах.....                     | 39 |
| <b>Таблица 2.</b>  | Примеры требований к возобновляемой энергии в строительном энергетическом кодексе стран.....   | 42 |
| <b>Таблица 3.</b>  | Технические требования в строительных энергетических кодексах.....                             | 44 |
| <b>Таблица 4.</b>  | Сертификация энергоэффективности в отдельных странах.....                                      | 46 |
| <b>Таблица 5.</b>  | Соблюдение стандартов в строительных энергетических кодексах.....                              | 52 |
| <b>Таблица 6.</b>  | Требования к строительным материалам и изделиям.....   | 55 |
| <b>Таблица 7.</b>  | Оценка насыщенности рынка высокоприоритетными компонентами ограждающих конструкций зданий..... | 62 |
| <b>Таблица 8.</b>  | Продажа компонентов ограждающих конструкций зданий в отдельных странах, 2013 год.....          | 63 |
| <b>Таблица 9.</b>  | Технологические сложности, связанные с климатическими соображениями.....                       | 65 |
| <b>Таблица 10.</b> | Оценка насыщенности рынка нагревательными, охлаждающими и другими технологиями.....            | 65 |
| <b>Таблица 11.</b> | Продажи энергоэффективного оборудования в отдельных странах, 2013 год.....                     | 68 |
| <b>Таблица 12.</b> | Обзор конкретных рекомендаций для стран в соответствии с их климатическими условиями.....      | 80 |

## Сокращения и Аббревиатуры

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>ЕС</b>              | Европейский Союз   |
| <b>ЕС Сертификация</b> | Европейское соответствие или европейская маркировка соответствия   |
| <b>EPBD</b>            | Директива по энергоэффективности зданий  |
| <b>EPС</b>             | Сертификация энергоэффективности   |
| <b>ЕЭК ООН</b>         | Европейская экономическая комиссия Организации Объединенных Наций  |
| <b>ИСО</b>             | Международная организация по стандартизации  |
| <b>КЖХЗ</b>            | Комитет по жилищному хозяйству и землепользованию  |
| <b>НПО</b>             | Неправительственные организации  |
| <b>МЭА</b>             | Международное энергетическое агентство   |
| <b>ОВК</b>             | Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха  |
| <b>IPMVP</b>           | Международный протокол измерения и верификации показателей энергетической эффективности для жилых зданий |
| <b>УЭВ</b>             | Устойчивая энергетика для всех   |
| <b>ЦУР</b>             | Цели в области устойчивого развития  |

## Обозначения и Размерности

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>кВтч</b>                     | киловатт час                                    |
| <b>м<sup>2</sup></b>            | квадратный метр                                 |
| <b>Па</b>                       | Паскаль   |
| <b>мкм</b>                      | микрометр                                       |
| <b>Вт/м·К</b>                   | Ватт на метр на градус Кельвина                 |
| <b>Вт/м<sup>2</sup>·К</b>       | Ватт на метр квадратный на градус Кельвина      |
| <b>м<sup>3</sup>/ч</b>          | метр кубический в час                           |
| <b>кВтч/м<sup>2</sup> · год</b> | киловатт час на метр квадратный в год           |
| <b>Вт/л/с</b>                   | Ватт на литр в секунду                          |
| <b>лм/Вт</b>                    | люмен на Ватт                                   |
| <b>G-общее</b>                  | Общий коэффициент пропускания солнечной энергии |

## ОБЩЕЕ РЕЗЮМЕ

Использование энергии в зданиях составляет значительную долю от общего конечного потребления энергии в странах. В регионе функционирования Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН) на здания приходится примерно одна треть общего потребления энергии и почти 40 процентов выбросов CO<sub>2</sub> в результате сжигания ископаемого топлива.

Существующие стандарты энергоэффективности зданий в регионе ЕЭК ООН варьируются от добровольных руководящих принципов до обязательных требований, которые могут применяться к одному или многим типам зданий. Их разработка, как правило, представляет собой сложный процесс принятия решений, который может включать любую комбинацию участников. Стандарты энергоэффективности зданий трудно классифицировать, так как стандарты, являющиеся обязательными в одной стране, могут быть не столь эффективными в другой стране в зависимости от климатических условий, поведения строителей и эксплуатантов зданий, применяемых строительных материалов, установленных строительных норм и правил строительства.

В плане разрешения данной проблемы и для более глубокого понимания статуса развертывания и внедрения стандартов энергоэффективности зданий в регионе ЕЭК ООН Комитет по жилищному хозяйству и землепользованию (КЖХЗ) и Комитет по устойчивой энергетике приняли решение провести исследование «Сравнительный обзор стандартов и технологий энергоэффективности зданий в регионе ЕЭК ООН».

Целью данного исследования является выявление принятых к использованию государствами-членами ЕЭК ООН стандартов энергоэффективности зданий и выявление наиболее эффективной политики и передовой практики, что поможет странам обмениваться опытом в составлении редакций стандартов энергоэффективности зданий и политико-юридическом их сопровождении для реализации большей экономической выгоды в строительном секторе.

В отчете представлены результаты такого исследования по рассмотрению стандартов энергоэффективности зданий в регионе ЕЭК ООН, которые позволяют определить страны, достигающие высокого уровня энергоэффективности благодаря разработанным и принятым к исполнению в этих странах высокоэффективным строительным нормам.

Кроме того, в данном отчете представлен краткий обзор правового статуса и степени распространения стандартов энергоэффективности зданий в 56 государствах-членах ЕЭК ООН и излагается уровень обязательных требований к составлению стандартов энергоэффективности зданий, к техническим системам зданий и их характеристикам по исполнению и соблюдению требований энергоэффективности, использованию энергоэффективных строительных материалов и строительных изделий в отдельных странах региона ЕЭК ООН. Также подчеркиваются некоторые национальные передовые методы для каждого из вышеуказанных элементов. Результаты исследования показали, что за исключением нескольких стран, все страны на сегодняшний день уже ввели нормативно-правовые акты, регламентирующие энергопотребление в новых и существующих зданиях, в жилых и нежилых зданиях.

Данное исследование проводилось в четыре различных, но взаимосвязанных этапа. Ниже приводится краткое изложение основных методологических шагов:

- Сбор данных о статусе стандартов энергоэффективности и технологиях зданий в регионе ЕЭК ООН с использованием анкетирования, дополненного кабинетными исследованиями и консультациями с заинтересованными сторонами;

- Анализ результатов опроса;
- Анализ эффективности Технических регламентов; а также
- Первоначальная оценка использования энергоэффективных технологий в строительстве и эксплуатации зданий в соответствии с существующими стандартами.

## **Анализ результатов опроса**

Анализ результатов опроса был проведен для региона ЕЭК ООН со ссылками на различные субрегионы:

- A.** Государства-члены Европейского союза (ЕС) до 2004 года (ЕС15),<sup>1</sup>Норвегия и Швейцария;
- B.** Расширение ЕС - 13 стран, которые присоединились к ЕС после 2004 года 10 (ЕС13);<sup>2</sup>
- C.** Восточная Европа, Кавказ, Центральная Азия и Российская Федерация;<sup>3</sup>
- D.** Северная Америка;<sup>4</sup> и
- E.** Юго-Восточная Европа.<sup>5</sup>

Из данного исследования были исключены следующие страны из-за отсутствия информации: Кипр, Мальта, Исландия, Лихтенштейн, Андорра, Монако, Сан-Марино, Израиль и Турция.

## **Сравнительный анализ эффективности Технических регламентов и кодексов по энергоэффективности зданий**

Данные, полученные из ответов на предлагаемые респондентам вопросы, также были дополнены результатами онлайн-исследований уже опубликованных документов. Сравнительный анализ был проведен и представлен в табличной форме для отдельных стран из всех субрегионов по отдельным метрикам для обеспечения сравнительного анализа пробелов в стандартах энергоэффективности зданий в регионе ЕЭК ООН. Этот анализ также включил примеры тематических исследований и передовой практики в странах из разных субрегионов. Кроме того, был предложен ряд рекомендаций для устранения выявленных пробелов.

Анализ охвата и уровня строгости Технических регламентов в государствах-членах ЕЭК ООН показал, что некоторые страны по-прежнему применяют строительные энергетические кодексы только для конкретных типов зданий, таких как одно- или многоквартирные здания в жилом секторе. В настоящее время в Азербайджане и Казахстане нет положений для односемейных зданий, в то время как в Туркменистане строительный энергетический кодекс не охватывает новые нежилые здания. Строительный энергетический кодекс Грузии охватывает только новые жилые здания, тогда как в Республике Молдова он охватывает только существующие жилые и коммерческие здания.

Было замечено, что, хотя многие государства-члены ЕЭК ООН в настоящее время имеют полный набор технических требований в своих строительных энергетических кодексах, существует небольшое число стран, которые еще не включают требования энергоэффективности в части отопления, нагрева, охлаждения, освещения и вентиляции воздуха.

<sup>1</sup> В алфавитном порядке в соответствии с английским алфавитом - Австрия, Бельгия, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Греция, Ирландия, Италия, Люксембург, Нидерланды, Португалия, Испания, Швеция, Великобритания. Швейцария и Норвегия включены в субрегион А, хотя они не являются странами-членами ЕС. Это связано с экономическим и социальным развитием, сходным с первоначальным ЕС15.

<sup>2</sup> В алфавитном порядке в соответствии с английским алфавитом включает Болгарию, Хорватию, Кипр, Чешскую Республику, Эстонию, Венгрию, Латвию, Литву, Мальту, Польшу, Румынию, Словакию и Словению.

<sup>3</sup> В алфавитном порядке в соответствии с английским алфавитом - Армения, Азербайджан, Беларусь, Грузия, Казахстан, Республика Молдова, Российская Федерация, Таджикистан, Туркменистан, Украина и Узбекистан.

<sup>4</sup> Канада и Соединенные Штаты Америки.

<sup>5</sup> В алфавитном порядке в соответствии с английским алфавитом - Албания, Босния и Герцеговина, Черногория, Сербия и бывшая югославская Республика Македония.



Результаты сравнительного анализа также указывают на существенные различия между внедрением сертификатов энергетической эффективности здания (ЕРС— статистического инструмента, который дает представление об энергетических характеристиках здания) в государствах-членах ЕЭК ООН, причем субрегион С отстает в использовании ЕРС а также по уровню строгости и охвата, качества и контроля ЕРС. Ряд ответов и некоторые опубликованные исследования<sup>6</sup> показали, что качество ЕРС в некоторых странах не является удовлетворительным. Кроме того, в государствах-членах ЕЭК ООН имеются некоторые несоответствия в выборе и разработке методологии оценки, которая препятствует процессу внедрения ЕРС. Успешное внедрение ЕРС также ограничено отсутствием механизмов обеспечения соблюдения норм, обучения и мониторинга. Результаты сравнительного анализа показали, что в Албании, Беларуси, Грузии, Казахстане и бывшей югославской Республике Македония ЕРС в настоящее время не используется.

Результаты опроса также показали отсутствие знаний, несоответствий в статистике и отсутствие соответствующих исследований в области расхождения (в процентах) между проектными и действительными показателями энергоэффективности. Это наблюдение поднимает следующие вопросы: методы расчета ошибочны, режим принудительного исполнения не выполняется достаточно строго, или разработчики и строители не могут удовлетворительно представить ожидаемый результат. Снижение расхождения между намерениями проекта (и нормативными требованиями), вероятно, станет важным вопросом в течение следующего десятилетия, если страны будут выполнять климатические и экологические задачи, связанные с технологией строительства и конструкцией зданий. В Швейцарии, например, в настоящее время, по первоначальным выводам уже проведенных исследований, наблюдается расхождение в 30-300 процентов между проектными и действительными показателями энергоэффективности в жилых зданиях. Другие страны, например, Албания заявила о 30-40-процентном расхождении, а бывшая югославская Республика Македония заявила, что несоответствие в показателе энергоэффективности в настоящее время не регистрируется и используются только прогнозируемые / рассчитанные энергетические показатели энергоэффективности.

Результаты сравнительного анализа также свидетельствует о том, что соблюдение и исполнение требований по энергоэффективности в зданиях осуществляются с меньшей тщательностью и вниманием к деталям в некоторых странах. Конкретные стимулы и механизмы правоприменения в настоящее время недостаточно прописываются при создании строительных энергетических кодексов в странах субрегиона С. Также в настоящее время в Азербайджане, Албании, Беларуси, Казахстане, Республике Молдова, Российской Федерации, Сербии, Туркменистане, Украине, Хорватии и Черногории нет положений в строительных энергетических кодексах, обуславливающих стимулы для улучшения соблюдения требований.

Хотя в большинстве стран существуют схемы инспекций для котлов и / или систем кондиционирования воздуха, сбор данных о количестве проверок, проводимых каждым государством-членом ЕЭК ООН, все еще находится на низком уровне. Недостаточные данные затрудняют формулирование соответствующей оценки эффективности этих схем. Ряд стран, например, Великобритания, Ирландия, Нидерланды, Словения, Финляндия, Франция и Швеция не включают требования к проверке котлов на месте их установки в своих кодексах.

Некоторые государства-члены ЕЭК ООН по-прежнему демонстрируют низкий уровень выполнения требований к использованию энергоэффективных материалов и изделий строительной индустрии, причем некоторые страны имеют более строгие правила, чем другие, когда речь идет о

---

<sup>6</sup>: Дополнительная информация доступна по адресу: <http://bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/Energy-Performance-Certificates-EPC-across-the-EU.-A-mapping-of-national-approaches-2014.pdf> and Alexander Gusev (2013) Comparison of Energy Efficiency Measures in Russia to Those Implemented by Developed Countries (Including IEA Measures), German Institute for International and Security Affairs (SWP), available at: [http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009\\_2014/documents/d-ru/dv/dru\\_20131017\\_11\\_/dru\\_20131017\\_11\\_en.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/d-ru/dv/dru_20131017_11_/dru_20131017_11_en.pdf).

сертификации материалов и их тестировании. Ряд стран из субрегиона С, например, Грузия, Молдова, Туркменистан, Украина и из региона Е, к примеру, Албания и бывшая югославская Республика Македония, показали относительно низкий уровень выполнения этого показателя, в то время как другие страны, например, Босния и Герцеговина, Казахстан, Российская Федерация, Сербия, Узбекистан и Черногория включают требования к использованию материалов и изделий энергоэффективности в своих кодексах.

### **Предварительная оценка использования энергоэффективных технологий в строительстве и эксплуатации зданий в соответствии с существующими стандартами**

В исследовании была проведена первоначальная оценка использования энергоэффективных технологий в строительстве и эксплуатации зданий в соответствии с существующими стандартами в странах региона ЕЭК ООН. Подготовка этой первоначальной оценки основывалась на данных, собранных с использованием ответов опроса (см. **Приложение I**), а также результатов ранее опубликованных документов. Этот предварительный анализ в области изучения тенденций распространения энергоэффективных технологий включает основные компоненты оболочки здания, фотогальванические системы и выбранное оборудование для обогрева воды и обогрева и охлаждения помещений.

Исследование показало, что ряд стран достигли значительного прогресса в развертывании энергоэффективных технологий в результате целостного и последовательного политического подхода к разработке и внедрению строительных энергетических кодексов при поддержке эффективных финансовых механизмов и механизмов обеспечения соблюдения требований. Значительное улучшение было отмечено в повышении энергоэффективности отопительного и охлаждающего оборудования во многих странах, однако рыночная зрелость для высокоприоритетных компонентов ограждающих конструкций зданий значительно отличается между странами региона ЕЭК ООН.

Многие страны, особенно страны субрегиона С, по-прежнему испытывают трудности с расширением использования энергоэффективных технологий в строительстве и эксплуатации зданий на рынке. Это может быть связано с неправильными сигналами непоследовательной политики в отношении финансовых стимулов, недостаточной информированностью потребителей о преимуществах таких технологий, недостаточно развитыми строительными энергетическими кодексами, отсутствием технических знаний, которые оказывают негативное влияние на стоимость и простоту установки компонентов энергоэффективных технологий.

### **Рекомендации**

***Рекомендация 1:** Государствам-членам ЕЭК ООН следует продолжить процесс согласования<sup>7</sup> строительных энергетических кодексов, обеспечивая охват всех типов<sup>8</sup> зданий в своих положениях.*

***Рекомендация 2:** Государствам-членам ЕЭК ООН следует принять необходимые меры для включения общего национального целевого показателя эффективности использования энергии в зданиях. Такой показатель может быть основан либо на оценке первичной затрачиваемой энергии, либо на оценке конечного потребления энергии, либо на первичной или конечной экономии энергии, либо на энергоёмкости.*

---

<sup>7</sup> Под термином «согласование» подразумевается, что государствам-членам следует применять общие стратегические принципы, основанные на признанных передовых международных практиках, которые применимы к их национальным энергетическим нормам, способствующим их продвижению в области энергоэффективности в зданиях, с учетом особенностей каждой из стран.

<sup>8</sup> Включает новые и существующие жилые и нежилые здания, односемейные, квартиры, коммерческие и общественные здания.

Рекомендация 3: Государствам-членам ЕЭК ООН следует продолжать процесс гармонизации стандартов путем дальнейшего повышения требований к изоляционным, вентиляционным и техническим установкам, и:

- уделять больше внимания воздухопроницаемости оболочки конструкции зданий;
- обеспечить включение требований к кондиционированию воздуха, освещению, активной солнечной энергии, возобновляемым источникам энергии и естественному освещению;
- сделать обязательным требование для проверки тепловых котлов (котельных установок) и систем кондиционирования воздуха для повышения качества и точности сертификатов энергетических характеристик в многоквартирных домах; и
- следовать целостному подходу в разработке строительных энергетических кодексов на основе общих характеристик здания, включая требования к техническим системам, таким как системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВК) и системам освещения.

Рекомендация 4: Государствам-членам ЕЭК ООН следует рассмотреть вопрос о продолжении внедрения мер по обеспечению качества хорошо зарекомендовавших себя во многих странах сертификатов энергетической эффективности (ЕРС), для чего:

- профессиональные требования к квалифицированным экспертам должны быть согласованы между государствами-членами региона ЕЭК ООН;
- физическое лицо – сертифициатор должен лично присутствовать на месте инспекции здания;
- необходимо дополнительно согласовать проверку качества ЕРС;
- содействовать согласованию ЕРС путем интеграции вентиляции, охлаждения и освещения в сертификат; и
- необходимо организовывать руководство в части разработки централизованных баз данных для ЕРС и по переводу процесса ЕРС в цифровую форму (дигитализация).

Рекомендация 5: Государствам-членам ЕЭК ООН следует рассмотреть вопрос о том, чтобы проблемы в области расхождения между проектными и действительными показателями энергоэффективности стали приоритетной областью исследований для выработки соответствующих методов верификации.

Рекомендация 6: Государствам-членам ЕЭК ООН следует продолжать создавать надлежащие (электронные) системы мониторинга процессов соблюдения, исполнения требований и контроля качества строительства и ремонта с помощью квалифицированных экспертов для обеспечения соблюдения норм и стандартов в области энергоэффективности в зданиях.

Рекомендация 7: Государствам-членам ЕЭК ООН следует принять меры для включения требований по регулярной инспекции котлов и систем кондиционирования воздуха в зданиях в строительных энергетических кодексах.

Рекомендация 8: Государствам-членам ЕЭК ООН следует прописать требования по постоянному мониторингу, анализу и корректировке использования всех видов энергии в зданиях при разработке строительных энергетических кодексов.

Рекомендация 9: Государствам-членам ЕЭК ООН, особенно странам с переходной экономикой, следует рассмотреть вопрос о создании стимулов для частных девелоперских компаний для повышения энергоэффективности зданий с помощью соответствующей фискальной политики, налоговых льгот и кредитов с низкой процентной ставкой для строительных проектов, отвечающих современным требованиям в области повышения энергоэффективности зданий.

Рекомендация 10: Государствам-членам ЕЭК ООН следует осуществлять разработку строительных энергетических кодексов, способствующих процессу гармонизации энергоэффективных материалов и продуктов строительной индустрии, их тестирование и сертификацию с использованием передовой практики, существующей в регионе ЕЭК ООН. При разработке и гармонизации стандартов энергоэффективности в зданиях в странах с невысоким валовым внутренним продуктом (ВВП) в регионе ЕЭК ООН следует учитывать типы строительных объектов, строительство которых эти страны могут себе позволить, с таким расчетом, чтобы энергетические кодексы в зданиях эффективно содействовали исследованиям и разработкам по совершенствованию местных традиционных методик строительства, тестирования материалов и контроля качества. Гармонизация стандартов энергоэффективности, очевидно, не должна создавать тотальную зависимость строительного сектора от импортируемых строительных материалов, что может служить помехой развитию местных инноваций.

Рекомендация 11: Государствам-членам ЕЭК ООН следует принять при разработке строительных энергетических кодексов требования для обеспечения необходимых и достаточных условий проведения строгого контроля строительных материалов и изделий строительной индустрии. Так, чтобы любые, используемые в строительстве материалы и изделия, подвергались строгим процессам контроля качества не только для удовлетворения требований к энергоэффективности, но и одновременно подвергались бы проверке обеспечения надежных характеристик горения, тестирования огнестойкости и сейсмостойкости, с гарантией, что все такие строительные материалы и изделия не создают угрозы для жизни людей и имущества.

Рекомендация 12: Государствам-членам ЕЭК ООН следует рассмотреть вопрос о финансировании совместных независимых международных исследований, чтобы помочь в создании новых согласованных механизмов тестирования строительных материалов и обеспечить, чтобы независимые организации, находящиеся за пределами производственного сообщества, могли играть ключевую роль в разработке нейтральных на рынке процедур.

Рекомендация 13:

а) Государствам-членам ЕЭК ООН, особенно странам с переходной экономикой, следует рассмотреть возможность повышения прозрачности доступа к информации и ее обмену путем обеспечения доступности полнофункциональных версий своих национальных строительных энергетических кодексов с описанием применяемых методов расчета соответствующих энергетических показателей и их бесплатного использования и предоставления на соответствующих веб-сайтах;

б) Государствам-членам ЕЭК ООН, особенно соседним странам, которые уже подробно разработали свои национальные строительные энергетические кодексы и находятся на этапе их практической реализации с достигнутыми реальными положительными эффектами, настоятельно предлагается оказывать методологическую помощь и другие виды помощи странам, желающим перенять положительный опыт в части разработки и применения своих строительных энергетических кодексов; и

в) Государствам-членам ЕЭК ООН, особенно странам с переходной экономикой, следует рассмотреть вопрос о применении общих подходов к разработке строительных энергетических кодексов. Такие подходы должны отражать специфику энергетического сектора экономики стран, относящихся к странам-экспортерам энергии, и особенности энергообеспечения, касающиеся стран, импортирующих энергию и топливо для производства первичной энергии.

Рекомендация 14: Государствам-членам ЕЭК ООН следует разработать необходимую политику на основе обоснованного определения вариантов энергоэффективных технологий, которые могут наилучшим образом содействовать достижению национальных энергетических целей, и следует провести углубленный обзор экономических и неэкономических барьеров на пути прогресса

внедрения энергоэффективных технологий, как основы для будущей политики в соответствующих странах.

Рекомендация 15: Государствам-членам ЕЭК ООН, особенно странам с переходной экономикой, следует разработать необходимую политику для повышения уровня информированности и понимания в правительственных и местных руководящих органах, у застройщиков, местных спонсоров и в международном финансовом сообществе целесообразности значительных инвестиций в энергоэффективные технологии.

Рекомендация 16: Государствам-членам ЕЭК ООН, особенно странам с переходной экономикой, следует разработать необходимую политику для просвещения государственных должностных лиц в министерствах и целевых муниципальных правлениях по вопросам создания условий предпринимательской деятельности, необходимых для привлечения инвестиций в энергоэффективность зданий, и реализации путей воплощения требований частного сектора в эффективные меры политики и/или правительственные инициативы.

Рекомендация 17: Государствам-членам ЕЭК ООН следует разработать необходимую политику для привлечения энергоэффективных технологий на рынок путем повышения согласованности программ в области энергоэффективных технологий и меры для достижения целей такой государственной политики.

Возможности для дальнейших исследований:

- а) Предлагается рассмотреть возможность проведения дальнейших исследований по обзору текущей деятельности в сфере национальных подходов к использованию ЕРС на основе более подробных показателей и критериев для более глубокого анализа охвата и уровня строгости ЕРС в регионе ЕЭК ООН, особенно в странах с переходной и развивающейся экономикой. В будущем исследовании следует сосредоточить внимание на качестве, доступности и удобстве использования данных ЕРС и представить примеры передовой практики;
- б) Предлагается рассмотреть возможность проведения дальнейших исследований по составлению национальных требований к U-значениям для стен, кровли и пола в новых и существующих зданиях в строительных энергетических кодексах для обеспечения того, чтобы они не были ниже экономического оптимума, и вынесение рекомендаций по U-значениям для максимальной эффективности затрат, особенно в странах с переходной экономикой; и
- в) Проведение дальнейших исследований по вопросу выявления уровня строгости соблюдения стандартов в области энергоэффективности зданий в регионе ЕЭК ООН, принимая во внимание климатические условия, поведение жильцов, существующие строительные материалы и методы строительства с учетом оборота старых зданий и темпов строительства новых конструкций в государствах-членах ЕЭК ООН.

## ВВЕДЕНИЕ

В регионе Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН) на здания приходится примерно одна треть общего потребления энергии и почти 40 процентов выбросов CO<sub>2</sub> в результате сжигания ископаемого топлива. При этом достижение энергоэффективности остается сложной задачей для стран региона ЕЭК ООН. В то же время есть решение: существующие технологии позволяют снизить энергопотребление здания на 30-50 процентов без значительного увеличения инвестиционных затрат<sup>9</sup>. Кроме того, повышение энергоэффективности жилого дома как правило, сопровождается повышением комфорта проживания и снижением расходов на электроэнергию. Это также способствует сокращению топливной недостаточности и сокращению выбросов парниковых газов, а также созданию рабочих мест<sup>10</sup>.

Стандарты – это документы, основанные на добровольном соблюдении, установленные на основе консенсуса и утвержденные признанным органом.<sup>11</sup> Они предусматривают правила, руководящие принципы или характеристики деятельности, или ее результатов для общего и многократного использования. Стандарты нацелены на достижение оптимальной степени упорядоченности в данной деятельности и должны основываться на консолидированных результатах науки, техники и опыта, а также должны быть нацелены на поощрение общественных благ.<sup>12</sup>

Стандарты являются эффективным инструментом для решения проблемы энергоэффективности зданий и обеспечения достижения целей, установленных рядом международных инициатив, таких как Цели Устойчивого Развития (ЦУР) в области энергетики, «Устойчивая энергетика для всех» (УЭВ), Парижское соглашение, Женевская Хартия ООН по Устойчивому Жилью и Рамочные руководящие принципы по стандартам энергоэффективности зданий. Однако эффективное обеспечение соблюдения стандартов энергоэффективности зданий, которое может быть обеспечено с помощью проверок соблюдения и исполнения требований, стимулов и других вспомогательных инструментов, имеет решающее значение и остается проблемой в ряде стран.

Строительные энергетические кодексы,<sup>13</sup> также известные в некоторых странах как «энергетические стандарты для зданий», «правила теплового строительства», «строительные нормы энергосбережения» или «кодексы энергоэффективности», являются ключевым инструментом политики, используемым правительствами для ограничения воздействия зданий на энергетический сектор и окружающую среду, обеспечивая при этом комфортность и современные условия жизни.<sup>14</sup> В целом, строительные энергетические кодексы более эффективны, когда включают обязательные требования, направленные на снижение энергопотребления зданий. Строительные энергетические кодексы являются нормативными документами, устанавливающими минимальные требования к энергоэффективности и использованию ресурсов в зданиях. Строительные энергетические кодексы обычно предписывают определенные характеристики энергоэффективности для строительных технологий. Страны могут использовать разные подходы при разработке своих строительных энергетических кодексов зданий. Предписывающий подход устанавливает минимальные требования к энергоэффективности для каждого компонента здания - окон, стен и оборудования для отопления и охлаждения. Другой подход, основанный на выполнении, требует комплексной разработки кодекса на основе всесторонней оценки

<sup>9</sup> Metz, B., Davidson, O.R., Bosch, P.R., Dave, R. and L.A. Meyer (eds.) (2007): Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, United States, Available at: [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg3/en/ch6.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/ch6.html), accessed on 17 March 2018.

<sup>10</sup> UNECE (2013) Good Practice for Energy Efficient Housing in the UNECE region, Geneva, available at: <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/Publications/Good.practices.ee.housing.pdf>.

<sup>11</sup> ISO website: [www.iso.org/sites/ConsumersStandards/1\\_standards.html#section1\\_](http://www.iso.org/sites/ConsumersStandards/1_standards.html#section1_)

<sup>12</sup> Ibid.

<sup>13</sup> Термины «строительные энергетические кодексы» или «энергетические стандарты» для новых зданий в целом относятся к требованиям энергоэффективности для новых зданий, независимо от того, установлены ли они в строительных нормах, конкретных стандартах или других способах, если не указано иное.

<sup>14</sup> IEA (2013) Modernising Building Energy Codes. Available at: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/PolicyPathwaysModernisingBuildingEnergyCodes.pdf>.

энергоэффективности здания. Строительные энергетические кодексы могут быть обязательными или добровольными и часто дополняются другими стимулами для повышения энергоэффективности.

Следующие строительные технологии и конструктивные элементы могут включаться в строительный энергетический кодекс: оболочка здания; системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВК); освещение и водонагревательные системы.<sup>15</sup>

В данном исследовании слово «стандарт» упоминается как синоним понятиям кодекс, критерий, директива, принцип, норма, закон, правила, положение (постановление), рекомендации, требования положений, правил или стандартов. В зависимости от страны «стандарт» может содержаться в одном документе, быть частью другого более крупного документа (например, общего строительного кодекса) или состоять из нескольких документов (норм).

ЕЭК ООН осуществляет внебюджетные проекты «Стандарты энергоэффективности зданий» в рамках Отдела лесного хозяйства, земельных ресурсов и жилищного хозяйства, и «Укрепление национального потенциала в целях развития и внедрения стандартов энергоэффективности в зданиях в регионе ЕЭК ООН» - в рамках Отдела устойчивой энергетики. Проекты направлены на повышение энергоэффективности в зданиях путем разработки и внедрения стандартов энергоэффективности зданий в регионе ЕЭК ООН. Эти проекты поддерживают деятельность Объединенной целевой группы по стандартам энергоэффективности зданий при Комитете по жилищному хозяйству и землепользованию (КЖХЗ) и Комитете по устойчивой энергетике.

Существующие стандарты энергоэффективности зданий в регионе ЕЭК ООН варьируются от добровольных руководящих принципов до обязательных требований, которые могут применяться к одному или многим типам зданий. Их разработка, как правило, представляет собой сложный процесс принятия решений, в котором может участвовать любая комбинация участников из целого ряда учреждений, включая правительство, академические круги, коммунальные службы, промышленные группы и профессиональные ассоциации.<sup>16</sup> Хотя стандарты могут быть гибким и недорогостоящим подходом к энергосбережению, их сложно разработать и трудно оценить. Имеются данные, свидетельствующие об отсутствии информации и знаний в отношении разработки энергетических стандартов в некоторых странах, что затрудняет согласование показателей и стандартов в регионе ЕЭК ООН.

В плане разрешения данной проблемы и для более глубокого понимания статуса развертывания и внедрения стандартов энергоэффективности в зданиях в регионе ЕЭК ООН, КЖХЗ и Комитет по устойчивой энергетике приняли решение провести исследование «Сравнительный обзор стандартов и технологий энергоэффективности зданий в регионе ЕЭК ООН».

## Необходимость проведения данного исследования

Страны региона ЕЭК ООН существенно различаются в области строительных энергетических стандартов. Национальные стандарты по-прежнему являются ключевым средством повышения энергоэффективности, однако их трудно непосредственно передать к применению от одной страны другой стране, поскольку они по своей сути адаптированы к местным климатическим, экологическим и рыночным экономическим условиям. Поэтому важно, чтобы стандарты энергоэффективности зданий регулярно пересматривались и обновлялись. Ожидается, что в следующем десятилетии стандарты энергоэффективности зданий будут динамично развиваться. Понимание стандартов энергоэффективности зданий, однако, требует специальных технических

<sup>15</sup> Cox, Sadie (2016) Building Energy Codes Policy Overview and Good Practices, Clean Energy Solutions Centre, available at: <https://www.nrel.gov/docs/fy16osti/65542.pdf>.

<sup>16</sup> KATHRYN B. JANDA and JOHN F. Busch (1994) Worldwide Status of Energy Standards for Buildings, Energy Vol. IV, No. I, pp. 27-44. 1YY4, available at: <http://www.eci.ox.ac.uk/research/energy/downloads/janda04-wsesb.pdf>.



квалификаций, что затрудняет их мониторинг и оценку происходящего прогресса на политическом уровне.

Энергетические стандарты трудно классифицировать, поскольку ни одна из установленных номенклатур четко не определяет политику, которая может считаться «энергетическими стандартами». Одна страна может иметь несколько таких стандартов, опубликованных различными организациями, и они могут быть автономными или включенными в другой документ (например, общий строительный кодекс)<sup>17</sup>. Стандарты энергоэффективности зданий, которые являются строгими для одной страны, могут быть неэффективными в другой стране, в зависимости от климатических условий, поведения жильцов, существующего строительного фонда и строительной практики. Чтобы сделать разумные суждения о влиянии существующих стандартов в разных странах, все эти переменные плюс оборот старых зданий и темпы нового строительства должны быть собраны, нормализованы и сопоставлены. Такой анализ был бы полезен, но он выходит за рамки большинства исследований, включая данное исследование.

В этой связи, каталог с информацией, собранной из разных стран мог бы позволить осуществлять обмены между странами с эффективными существующими стандартами и странами, желающими обновить свои стандарты или разрабатывать новые. Общий описательный контекст для исследователей, строителей и политиков в регионе ЕЭК ООН и за его пределами мог бы удовлетворить потребность в подробной информации и стать описательным источником для формирования информации о стандартах энергоэффективности зданий.

## Цели настоящего исследования

В марте 2015 года КЖХЗ ЕЭК ООН и Комитет по устойчивой энергетике провели обследование<sup>18</sup> по вопросам разработки стандартов и положений в регионе, результаты которого показали, что одним из основных видов деятельности, которому ЕЭК ООН могла бы оказывать поддержку своим государствам-членам, будет создание Совместной целевой группы, координируемой секретариатами двух комитетов для руководства работой ЕЭК ООН по стандартам энергоэффективности зданий. Когда Совместная целевая группа по стандартам энергоэффективности зданий была создана в 2016 году, группа приняла решение о проведении исследования «Сравнительный обзор стандартов и технологий энергоэффективности зданий в регионе ЕЭК ООН» в качестве одного из первых мероприятий, от реализации которого страны могли бы извлечь выгоду.

Предлагаемое исследование имеет целью определить, какие стандарты энергоэффективности зданий используются государствами-членами ЕЭК ООН.

Данное исследование не нацелено на выявление одной наилучшей практики среди строительных энергетических кодексов и стандартов. Вместо этого данное исследование направлено на расширение знаний государств-членов ЕЭК ООН о существующих стандартах энергоэффективности зданий, на сбор информации о передовой практике, связанной с существующими стандартами, и на обеспечение анализа пробелов и согласования параметров и стандартов с конечной целью разработки и осуществления более эффективной политики в области энергоэффективности в зданиях в регионе ЕЭК ООН. В настоящем исследовании также приводятся результаты первоначальной оценки использования энергоэффективных технологий в строительстве и эксплуатации зданий в соответствии с существующими стандартами.

## Структура доклада

---

<sup>17</sup> KATHRYN B. JANDA and JOHN F. Busch (1994) Worldwide Status of Energy Standards for Buildings, Energy Vol. IV, No. I, pp. 27-44. 1YY4, available at: <http://www.eci.ox.ac.uk/research/energy/downloads/janda04-wsesb.pdf>.

<sup>18</sup> Доступно на <http://www.unece.org/housing-and-land-management/housingpublications/housing-and-land-management-hlm/2015/outcomes-of-the-survey-on-building-standards-and-building-regulations-in-the-unece-region/doc.html>.



Доклад состоит из четырех глав:

**Глава 1** описывает результаты анализа анкетного опроса.

**Глава 2** содержит подробный сравнительный анализ состояния стандартов

энергоэффективности зданий в регионе ЕЭК ООН для отдельных стран, выявляет пробелы и возможности для их улучшения, а также включает ссылки на передовую практику в странах из различных субрегионов.

**Глава 3** представляет результаты предварительного анализа последних тенденций внедрения энергоэффективных технологий в странах региона ЕЭК ООН.

**Глава 4** излагает выводы и рекомендации по итогам сравнительного анализа в области стандартов и технологий энергоэффективности зданий в странах региона ЕЭК ООН.

## Методология и способ исследования

ЕЭК ООН разработала концептуальный вопросник для сбора подробной информации о деятельности государств-членов ЕЭК ООН по разработке и внедрению стандартов энергоэффективности зданий. С полным вариантом вопросника можно ознакомиться в **Приложении I**.

Первый проект доклада был представлен на первом совещании Совместной целевой группы по стандартам энергоэффективности зданий 30-31 октября 2017 года в Женеве, где были зафиксированы и суммированы замечания членов данной Совместной целевой группы, и приняты во внимание при завершении работы над выработкой окончательного набора вопросов для распространения среди координационных центров всех 56 государств-членов ЕЭК ООН. Анкета (вопросник) была размещена на вебсайте ЕЭК ООН в период с 26 января по 12 февраля 2018 года на английском и русском языках, а предельный срок ответов на нее был продлен до 28 февраля 2018 года. В общей сложности около 300 Анкет (вопросников) были разосланы координационным центрам КЖХЗ и Комитета по устойчивой энергетике в 56 государствах-членах, включая членов Группы экспертов ЕЭК ООН по энергоэффективности и членов Совместной целевой группы по энергоэффективности зданий, национальным и международным экспертам, представляющим международные межправительственные и неправительственные организации, частному сектору и научным кругам.

Исследование проводилось в четыре разных, но взаимосвязанных этапа. Ниже приводится резюме основных методологических шагов:

### • Сбор данных о состоянии энергоэффективности зданий в регионе ЕЭК ООН

#### *а. Анкетный опрос*

В консультации с членами Совместной целевой группы по стандартам энергоэффективности зданий был разработан вопросник (Анкета). Вопросник состоял из 40 вопросов и был разделен на шесть частей:

1. Общая информация;
2. Строительные энергетические кодексы;
  - Создание Технических регламентов;
  - Требования к энергетическим характеристикам в Технических регламентах;
  - Расхождение в заявленных параметрах энергоэффективности; и
  - Предписывающие требования в Технических регламентах;
3. Сертификат энергетической эффективности (ЕРС) / Энергетическая Маркировка / Энергетический Паспорт здания;
4. Строительные материалы и строительные изделия;
5. Требования к исполнению и соблюдению нормативов:
  - Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов; и

- Мониторинг энергоэффективности в строительных энергетических кодексах.

## 6. Энергоэффективные Технологии

С полным вариантом вопросника можно ознакомиться в **Приложении I**. Большинство вопросов представляли собой вопросы с множественным выбором и для каждого выбора была поставлена галочка. Вопросы, требующие прямого ввода текста, ограничиваются цифрами, именами и краткими описаниями программ политики или тенденций в области энергоэффективных технологий.

### *b. Аналитическое исследование*

Кроме того, в дополнение к результатам обследования было проведено аналитическое исследование, с тем чтобы получить более полное представление о состоянии энергопотребления и применения энергоэффективных технологий и методов в государствах-членах ЕЭК ООН. Были изучены соответствующие программные документы, схемы и законодательство, а также технологические достижения и методы их осуществления в целевых странах и выявлена передовая практика.

### *c. Обсуждения с Заинтересованными Сторонами*

Консультационные семинары были проведены 31 октября 2017 года в Женеве и 15 мая 2018 года в Ереване с участием представителей государственных органов, частного сектора, неправительственных организаций (НПО), профессиональных ассоциаций, образовательных и научно-исследовательских институтов и региональных/донорских агентств. На этих рабочих совещаниях обсуждались предварительный подход и методология этого исследования, первоначальные выводы по результатам анализа, а также выявленные и подтвержденные участниками пробелы в представленных данных.

### *d. Информационные Листы по Странам.*

Информационные листы по странам были подготовлены для отдельных стран, в которых объем информации, собранной с помощью аналитического исследования и ответов на вопросник, был достаточным для подготовки краткого обзора. Здесь следует заметить, что уровень освещения вопроса зависит от того, в какой степени полноты респонденты в отдельных странах, заполнили анкеты.

Подробную информацию по каждой стране можно найти в **Приложении III**<sup>19</sup> к настоящему докладу и информационные листы по странам данного приложения содержат ряд показателей энергоэффективности зданий, представленных ниже:

- Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам;
- Строгость и охват строительных энергетических кодексов;
- Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах;
- Сертификаты Энергетической Эффективности (EPC);
- Требования к исполнению и соблюдению нормативов; и
- Строительные материалы и строительные изделия.

## • Анализ результатов опроса

Анализ результатов опроса был проведен для региона ЕЭК ООН с некоторыми ссылками на различные субрегионы.

## • Сравнительный анализ эффективности строительных энергетических кодексов

<sup>19</sup> В приложении III содержится информация для каждой страны, представленная по субрегионам начиная с субрегиона А-Е.

Данные, собранные в ответах на вопросник, были дополнены результатами онлайн-исследования уже опубликованных документов. Он был проанализирован и представлен в табличной форме для отдельных стран из всех субрегионов по отдельным показателям в целях проведения сравнительного анализа пробелов в стандартах энергоэффективности зданий в регионе ЕЭК ООН. Этот анализ также включал примеры тематических исследований и выявил примеры передовой практики в странах из различных субрегионов. Кроме того, был предложен ряд рекомендаций для устранения выявленных пробелов.

Анализ результатов опроса был проведен для региона ЕЭК ООН со ссылками на различные субрегионы:

- A.** Государства-члены Европейского союза (ЕС) до 2004 года (ЕС15),<sup>20</sup> Норвегия и Швейцария;
- B.** Расширение ЕС - 13 стран, которые присоединились к ЕС после 2004 года 10 (ЕС13);<sup>21</sup>
- C.** Восточная Европа, Кавказ, Центральная Азия и Российская Федерация;<sup>22</sup>
- D.** Северная Америка;<sup>23</sup> и
- E.** Юго-Восточная Европа.<sup>24</sup>

Из данного исследования были исключены следующие страны из-за отсутствия информации: Кипр, Мальта, Исландия, Лихтенштейн, Андорра, Монако, Сан-Марино, Израиль и Турция.

Такое разделение по субрегионам позволит лучше определить конкретные проблемы и потребности этих пяти групп стран, уделяя особое внимание странам Восточной Европы, Кавказа, Центральной Азии и Российской Федерации (субрегион C) и Юго-Восточной Европы (субрегион E). Кроме того, результаты опроса также помогут определить те страны, которые находятся в процессе разработки своих строительных стандартов. Для целей настоящего вопросника Швейцария и Норвегия включены в **субрегион A**, хотя они и не являются государствами-членами ЕС. Это объясняется сходством их экономического и социального развития со странами, сформировавшими первоначальный вариант Европейского Союза – ЕС15.

- **Предварительная оценка использования энергоэффективных технологий в строительстве и эксплуатации зданий в соответствии с существующими стандартами**

Подготовка первоначальной оценки использования энергоэффективных технологий в строительстве и эксплуатации зданий основывалась на данных, собранных с использованием ответов на вопросник, и аналитического исследования тенденций в области распространения использования энергоэффективных технологий. Были также выявлены примеры передовой практики в странах из различных субрегионов общего пространства ЕЭК ООН.

---

<sup>20</sup> В алфавитном порядке в соответствии с английским алфавитом - Австрия, Бельгия, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Греция, Ирландия, Италия, Люксембург, Нидерланды, Португалия, Испания, Швеция, Великобритания. Швейцария и Норвегия включены в субрегион A, хотя они не являются странами-членами ЕС. Это связано с экономическим и социальным развитием, сходным с первоначальным ЕС15.

<sup>21</sup> В алфавитном порядке в соответствии с английским алфавитом включает Болгарию, Хорватию, Кипр, Чешскую Республику, Эстонию, Венгрию, Латвию, Литву, Мальту, Польшу, Румынию, Словакию и Словению.

<sup>22</sup> В алфавитном порядке в соответствии с английским алфавитом - Армения, Азербайджан, Беларусь, Грузия, Казахстан, Республика Молдова, Российская Федерация, Таджикистан, Туркменистан, Украина и Узбекистан.

<sup>23</sup> Канада и Соединенные Штаты Америки.

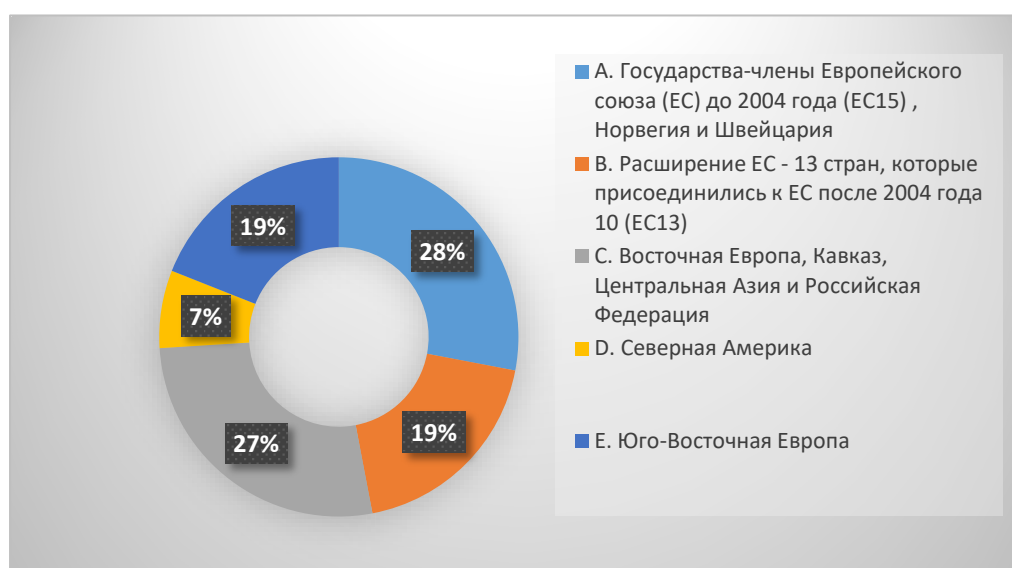
<sup>24</sup> В алфавитном порядке в соответствии с английским алфавитом - Албания, Босния и Герцеговина, Черногория, Сербия и бывшая югославская Республика Македония.

## ГЛАВА 1: АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПРОСА

### 1.1 Часть Первая – Общая Информация (В.1-7)

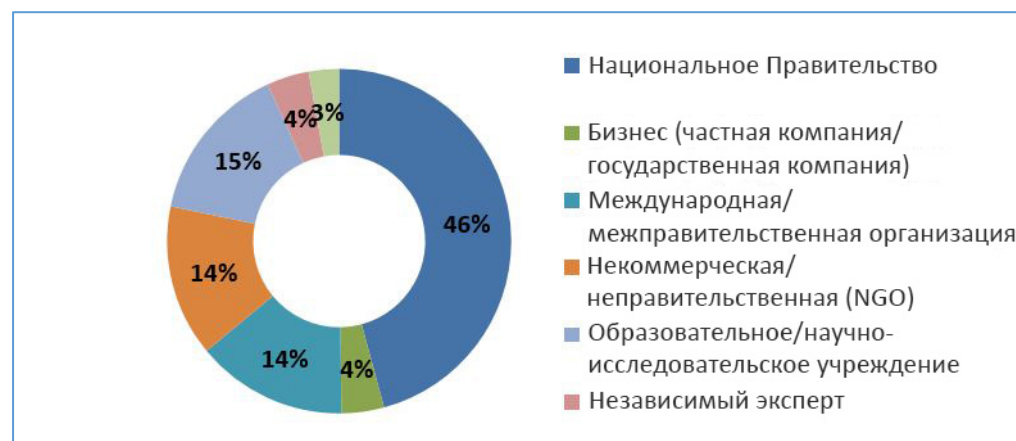
Данный раздел содержит вопросы, касающиеся личных данных респондентов, такие как имя, адрес, контактную информацию, страну и т. д. В общей сложности было получено **62** ответа из **28** стран, из них **34** респондентов полностью заполнили анкеты. Примерно четверть опрошенных составляли женщины. Как показано на **Рис.1**, большинство респондентов (28 процентов) принадлежат к странам субрегиона А, за которыми следуют субрегион С (27 процентов) и субрегионы В (19 процентов) и Е (19 процентов), и только 7 процентов респондентов из субрегиона D.

**Рис. 1: Респонденты по субрегионам**



Тип организации, которую представляют респонденты, показан на **Рис. 2**. Большинство респондентов (46 процентов) представляют государственные учреждения, за ними следуют почти одинаково распределенные образовательные и научно-исследовательские учреждения (15 процентов), неправительственные организации (НПО) (14 процентов) и международные организации (14 процентов). Меньшую долю респондентов составляют представители бизнеса (4 процента) и независимые эксперты (4 процента).

**Рис. 2: Тип организации, представленной респондентами**



## 1.2 Часть Вторая – Строительные Энергетические Кодексы (В.8-26)

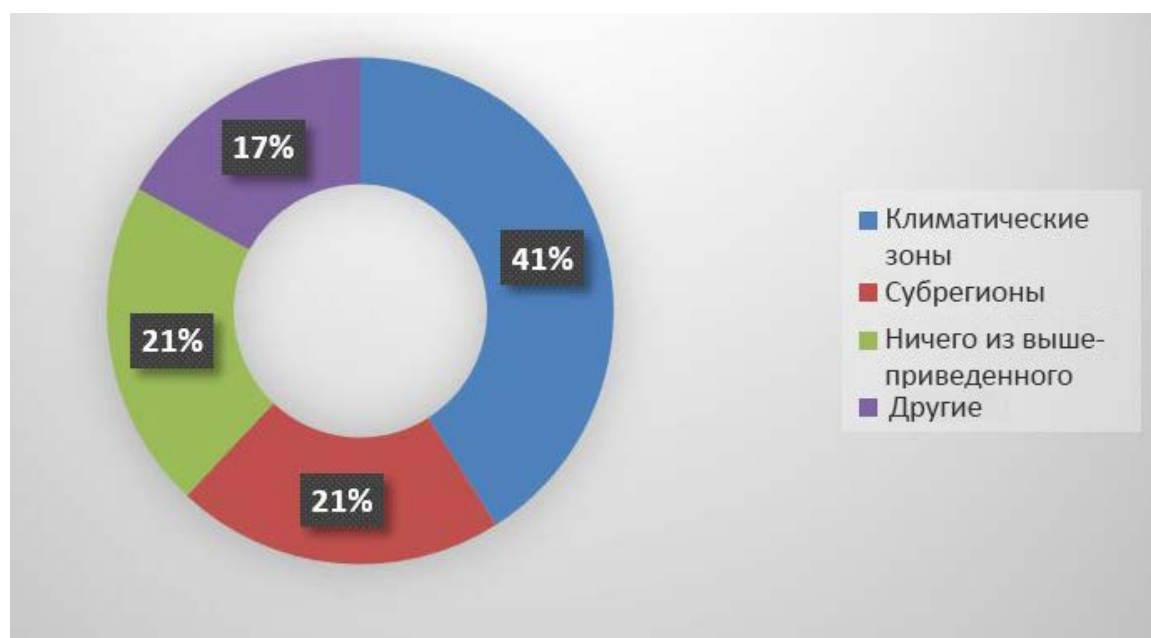
Следующая часть вопросника имела целью получить доступ к статусу строгости строительных энергетических кодексов, сфере охвата типов объектов и технологий, наличию конкретных стандартов и полноте технических требований.

В некоторых странах строительные энергетические кодексы и стандарты энергоэффективности устанавливаются на национальном уровне. В странах с большими климатическими различиями национальные строительные нормы могут включать значения, скорректированные с учетом местных условий. Они называются национальными строительными нормами. В других странах местные штаты или регионы устанавливают требования к энергоэффективности зданий. Это относится, в частности, к крупным странам с Федеральным правительством, таким, например, как Канада и США. В этом случае типовой строительный кодекс часто разрабатывается для охвата всей страны либо по государственной, либо по частной инициативе.<sup>25</sup> Затем отдельные штаты или регионы изменяют национальный типовой стандарт с учетом местных условий; и они должны принять это законодательство, прежде чем оно станет обязательным.

Различные стандарты охватывают различные регионы или существующие климатические условия и различные типы зданий, такие как жилые или простые по конструкции здания, коммерческие здания и более сложные высотные здания.<sup>26</sup> Наконец, некоторые страны делегируют местным органам власти установление требований к энергоэффективности зданий. Страны, в которых энергетические кодексы установлены на местном уровне, как правило, будут иметь набор общих стандартов на национальном уровне и рекомендацию о принятии или корректировке частного стандарта на местном уровне.

*Существующие специальные стандарты (вопрос 10)*

**Рис. 3: Существующие специальные стандарты**



<sup>25</sup> IEA (2008) Energy Efficiency Requirements in Building Codes, Energy Efficiency Policies for New Buildings, available at: [https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Building\\_Codes.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Building_Codes.pdf).

<sup>26</sup> Ibid.

Приведенный выше **Рис. 3** показывает наличие специфических стандартов для климатических зон, регионов и т. д. Доля ответов на этот вопрос составила 56 процентов, и полученные ответы подтвердили наличие конкретных стандартов для климатических зон (41 процент), за которыми следуют субрегионы (21 процент). Ответы из Черногории показали, что климатические данные используются для расчета общего потребления первичной энергии в зданиях по трем климатическим зонам, респонденты из Федерации Боснии и Герцеговины сообщили о двух климатических зонах. Территория Республики Албания разделена на три климатические зоны: зона А-самая мягкая по климату и расположена вдоль моря, зона В-средняя зона и зона С-самая холодная климатическая зона, располагаемая в горной местности. Около половины зданий расположены в климатической зоне В, в то время как климатическая зона А имеет около трети зданий. Наименьшее число зданий, около 16 процентов строительного фонда, расположены в климатической зоне С.<sup>27</sup> Следует отметить, что в Соединенных Штатах Америки многие штаты требуют для стандартов дополнительных энергетических расчетов на основе соблюдения местных климатических требований. Канада также имеет конкретные стандарты для климатических зон и субрегионов, поэтому провинции и территории могут принять федеральный модельный код с некоторыми изменениями, создавая некоторые различия между провинциями или субрегионами.

#### *Типы зданий, охватываемых строительным энергетическим кодексом (вопросы 11а-11б)*

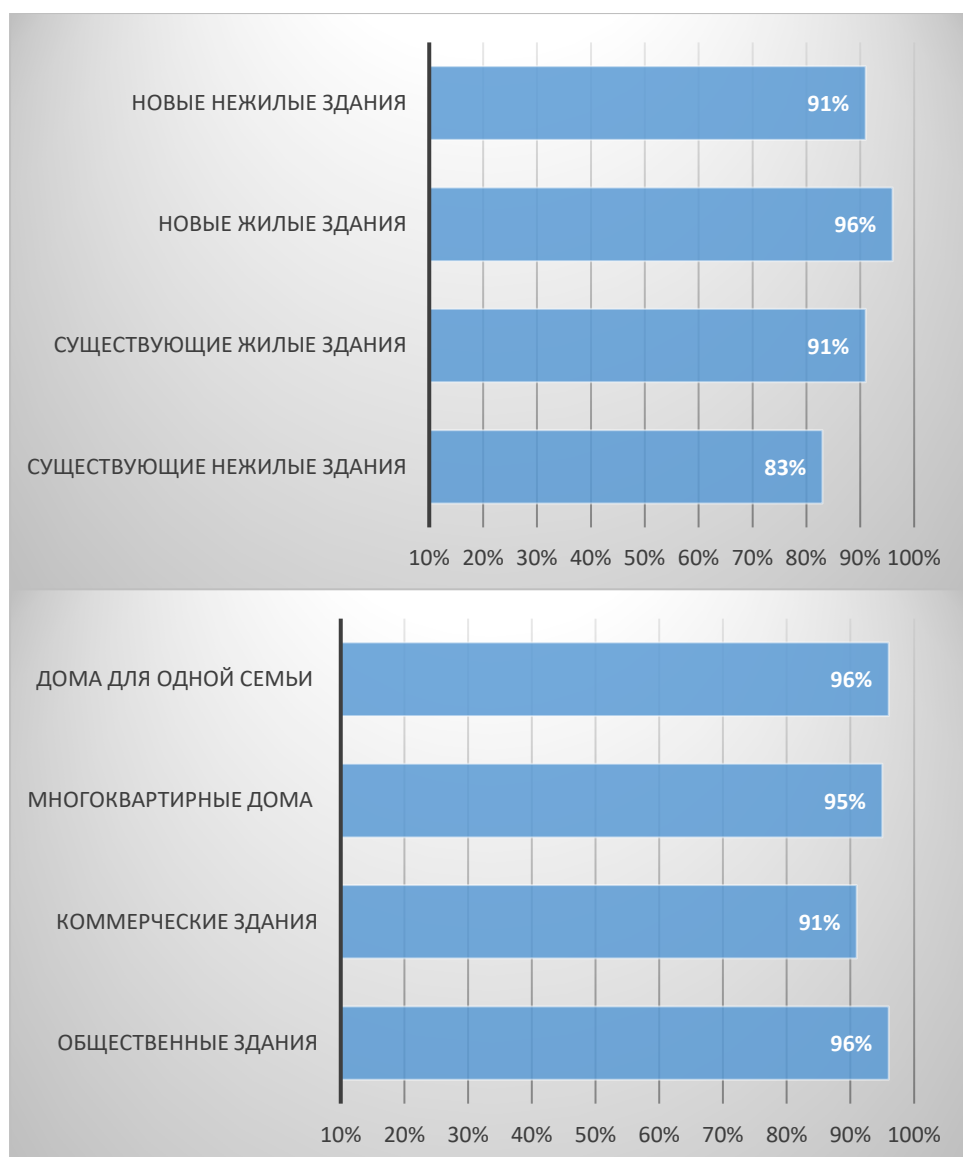
Следующая серия вопросов была посвящена изучению сферы охвата объектов в строительных энергетических кодексах в странах региона ЕЭК ООН. То, каким образом разрабатывается и используется стандарт, зависит от видов и типов зданий, которые он должен охватывать. Соответствующие показатели очевидно отличаются для различных типов зданий, года постройки зданий, физических размеров зданий, расхода используемого топлива и других многочисленных возможных характеристик здания. Очевидно, что чем более конкретно стандарт описывает свою применимость, тем более эффективный охват он, вероятно и обеспечит.<sup>28</sup>

На помещенном ниже **Рис. 4** приведены результаты, полученные от 59 процентов респондентов, показавших охват строительными энергетическими кодексами различных типов зданий. Результаты показывают, что большинство зданий, охваченных строительными энергетическими кодексами, являются новыми жилыми (96 процентов), за которыми следуют равномерно распределенные существующие жилые и новые нежилые здания (91 процент). Существующие нежилые здания представляют собой самый низкий процент (83 процента) покрытия кодексами. В регионе ЕЭК ООН общественные здания, многоквартирные дома и односемейные дома охватываются стандартами в равной степени (по 96 процентов), а коммерческие здания имеют незначительно меньшую долю охвата в 91 процент.

**Рис. 4: Типы зданий, подпадающих под действие строительных энергетических кодексов во всех странах региона ЕЭК ООН**

<sup>27</sup> Gjergji, Simaku (2017) Albanian Building Stock Typology and Energy Building Code in Progress Towards National Calculation Methodology of Performance on Heating and Cooling, European Journal of Multidisciplinary Studies, Vol.5, Nr.1, available at: [http://journals.euser.org/files/articles/ejms\\_may\\_aug\\_17/Gjergji.pdf](http://journals.euser.org/files/articles/ejms_may_aug_17/Gjergji.pdf).

<sup>28</sup> KATHRYN B. JANDA and JOHN F. Busch (1994) Worldwide Status of Energy Standards for Buildings, Energy Vol. IV, No. I, pp. 27-44. 1YY4, available at: <http://www.eci.ox.ac.uk/research/energy/downloads/janda04-wsesb.pdf>.



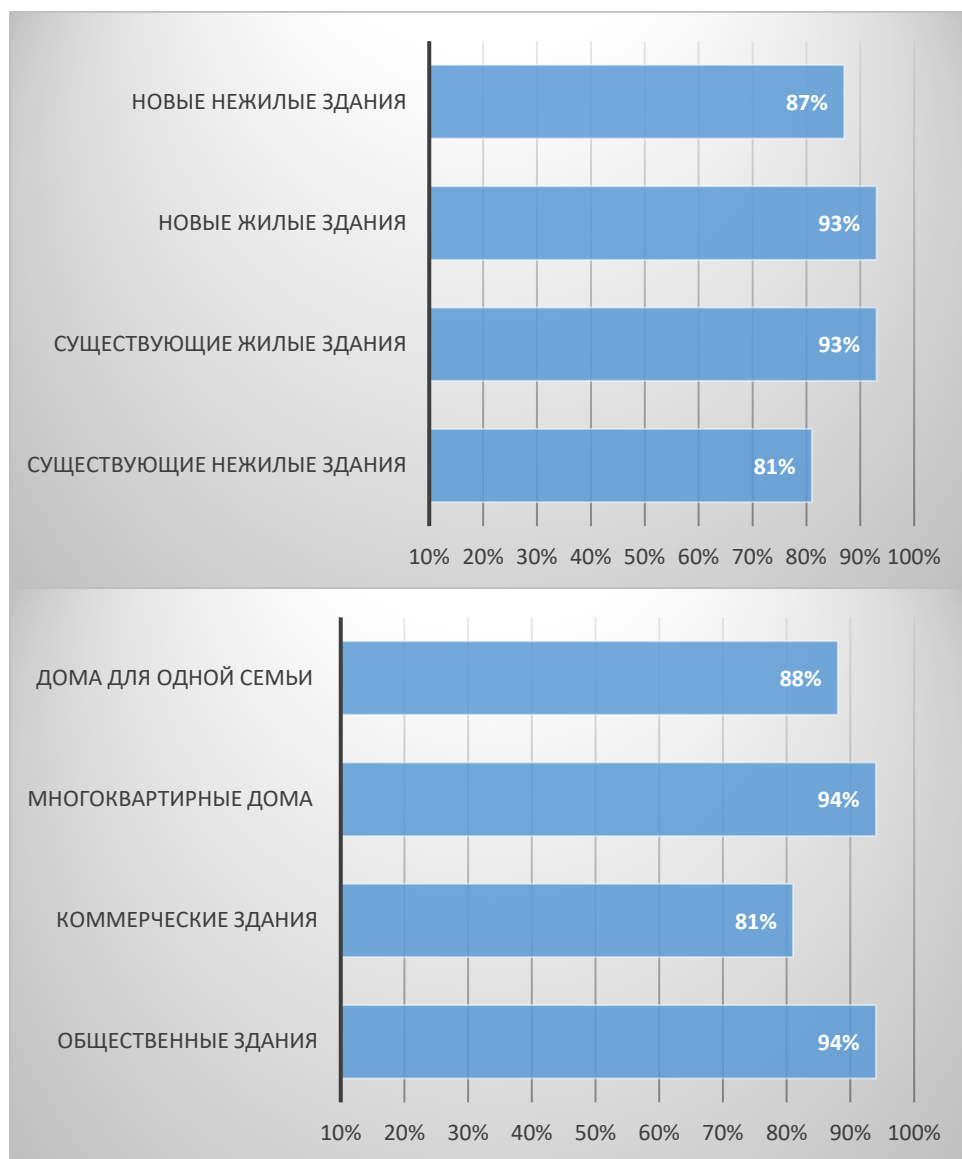
Для сравнения, было проанализировано подобное положение дел в сфере покрытия в стандартах типов и видов зданий в субрегионе С, где было получено примерно такое же соотношение ответов. Ниже на **Рис. 5** показано, что результаты, полученные от респондентов в субрегионе С свидетельствуют о том, что новые жилые и существующие жилые здания разделяют тот же процент (93 процента), а охват новых нежилых и существующих нежилых зданий несколько ниже (87 и 81 процентов соответственно) по сравнению с таковым распределением в целом в регионе ЕЭК ООН. Отметим, что, например, строительный энергетический кодекс в Республике Молдова не содержит положений, охватывающих новые жилые здания, в то время как строительные энергетические кодексы в Грузии и Албании не охватывают новые и существующие нежилые здания. Общественные здания и многоквартирные дома в субрегионе С имеют равный (94 процента) охват, который несколько ниже по сравнению в целом с регионом ЕЭК ООН, а коммерческие здания составляют 81 процент. В настоящее время, некоторые страны, например Азербайджан и Казахстан, не имеют положений, охватывающих типы зданий для одной семьи, в то время как в Туркменистане строительный энергетический кодекс не охватывает новые нежилые здания.

В ответах, полученных от стран ЕС15 и Соединенных Штатов Америки, указывалось, что строительные энергетические кодексы охватывают все типы зданий, в то время как Канада имеет положения, охватывающие только новые жилые и нежилые здания в своем строительном энергетическом кодексе. При этом новая национальная стратегия Канады в области строительства



призвана значительно повысить эффективность строительства и обеспечить применение требований кодекса ко всем зданиям, как новым, так и существующим.

**Рис. 5: Тип зданий, охваченных строительными энергетическими кодексами в субрегионе С**



### *Строгость исполнения строительных энергетических кодексов (вопрос 12)*

Следующий вопрос был направлен на обеспечение понимания уровня строгости исполнения строительных энергетических кодексов. Показатель строгости представляет собой базовую отчетность о состоянии строительных энергетических кодексов в стране. Страны могут внедрять кодексы с различными уровнями строгости: добровольные кодексы, обязательные или некоторое сочетание в зависимости от региона или штата. Метрика строгости - это базовая отчетность о статусе исполнения строительных энергетических кодексов в стране. По мнению опрошенных, 52 процента отметили, что строительные энергетические кодексы являются обязательными, смешанный тип строгости исполнения стандартов отметили 38 процентов респондентов и добровольное исполнение – 10 процентов (см. Рис. 6). В Канаде, например, национальное правительство не имеет полномочий принимать обязательные в исполнении строительные кодексы;



однако во многих провинциях приняты такие кодексы.<sup>29</sup> В отличие от некоторых стран, многие страны создают обязательные строительные энергетические кодексы, которые охватывают регулирование строительного сектора всей страны. Были получены ответы от 22 стран со стандартами, которые охватывают как жилые, так и нежилые здания; 13 из них являются обязательными и 1 стандарт – добровольным (Азербайджан). Полный анализ всеобъемлющего характера строительных энергетических кодексов для каждой страны содержится в **Главе 2** настоящего доклада.

Из анализа охвата и строгости строительных энергетических кодексов в государствах-членах можно сделать вывод о том, что в большинстве стран действуют обязательные строительные энергетические кодексы, в то время как в некоторых странах они все еще применяются только для конкретных типов зданий, таких как одно- или новые многоквартирные дома в жилом секторе. Чем более всеобъемлющий кодекс, тем больше типов зданий должно им охватываться.

**Рис. 6: Строгость строительных энергетических кодексов в регионе ЕЭК ООН**



*Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах (вопрос 13)*

Помимо определения типов зданий, охватываемых стандартом, важно рассмотреть методологию, используемую в стандарте для расчета энергопотребления. Например, директивные строительные энергетические кодексы устанавливают минимальные требования к энергоэффективности для каждого компонента здания. Эти типы кодексов обычно включают допустимые уровни потерь тепла для окон, крыш и стен и / или уровни эффективности оборудования для отопления, охлаждения и освещения.<sup>30</sup> Преимущество директивных стандартов состоит в том, что они просты в применении и оценке энергопоказателей, но, как правило, негибки в применении в конкретных эксплуатационных условиях. Добровольно исполняемые стандарты более сложные нормы, но они позволяют проектировщику изменять те или иные характеристики здания и все же построить его в соответствии с общими требованиями. Кодексы, основанные на эксплуатационных характеристиках, требуют, чтобы общее здание рассматривалось как единая система. Факторы, которые следует учитывать в методологии расчета, включают: форму здания и его ориентацию; дневной свет, солнечные лучи и затенение; долю застекленных площадей; инерцию здания; тепловые мостики; естественную и механическую вентиляцию воздуха; внутренний комфорт; внутренние нагрузки от приборов и оборудования; исполнение различных строительных

<sup>29</sup>Rachel Young (2014) Global Approaches: A Comparison of Building Energy Codes in 15 Countries. <https://aceee.org/files/proceedings/2014/data/papers/3-606.pdf>

<sup>30</sup> IEA (2013) Modernizing Building Energy Codes. Available at: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/PolicyPathwaysModernisingBuildingEnergyCodes.pdf>.

компонентов и оборудования; использование возобновляемых источников энергии и автоматическое управление. Стандарты, основанные на эксплуатационных характеристиках, более сложны, но позволяют дизайнеру изменять характеристики здания и соответствовать общим требованиям.

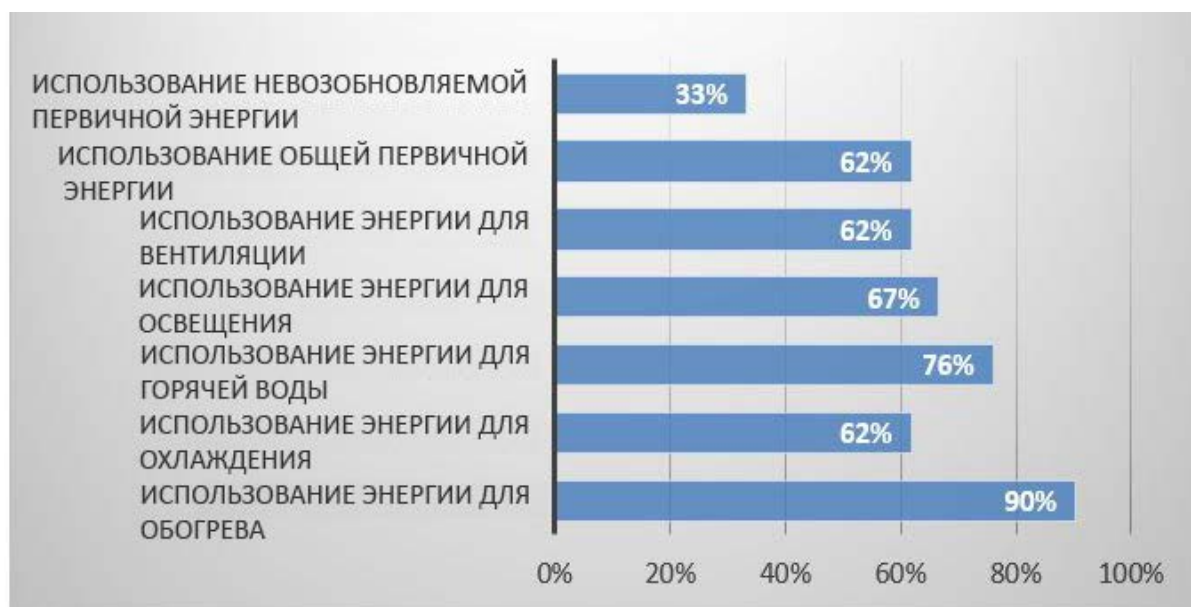
Многие регламенты по энергоэффективности зданий начинаются с требований для оболочки здания, и почти все регламенты энергоэффективности для новых зданий включают требования для оболочки здания. По мере того как внешняя оболочка здания совершенствуется, регламенты фокусируются на энергоэффективности систем ОВК. Наконец, когда все части здания и системы вентиляции и кондиционирования охвачены требованиями, регламенты рассматривают другие установки и возобновляемые источники энергии.

Согласно результатам опроса, наличие требований, основанных на энергетических характеристиках к новым зданиям подтвердили 90 процентов респондентов и 77 процентов подтвердили такие требования для существующих зданий, 33 процента указали требования для обустройства систем энергоэффективности.

#### *Уровни энергии, учитываемые при определении энергетических характеристик здания (вопрос 14)*

Ниже на **Рис. 7** представлено использование различных уровней энергии, учитываемых при определении энергетической эффективности здания, при этом максимум 90 процентов энергопотребления приходится на отопление, на горячую воду (76 процентов) и на освещение (67 процентов).

**Рис. 7: Энергетические уровни, учитываемые при определении энергетической эффективности здания**

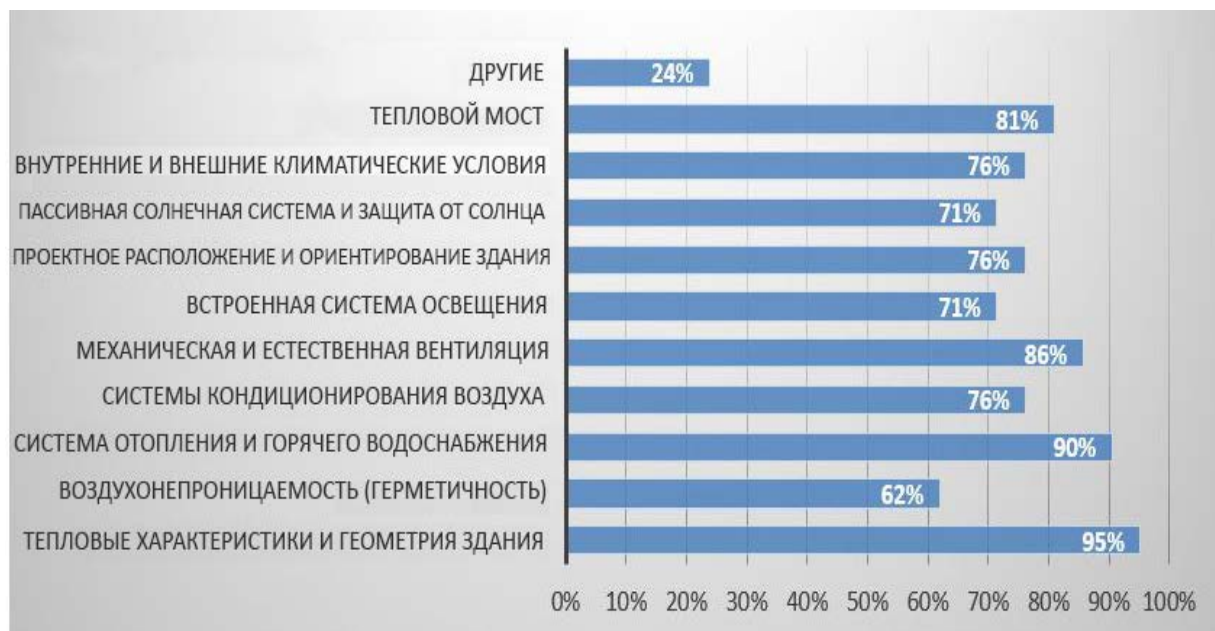


#### *Элементы, учитываемые для расчета энергоэффективности (вопрос 15)*

Следующий вопрос касался определения того, какие элементы должны учитываться при расчете энергетических показателей здания в странах, разрабатывающих энергетические кодексы. Как показано ниже на **Рис. 8**, учитывается ряд элементов, при этом учет тепловых характеристик здания составляет подавляющее большинство результатов (95 процентов), за которыми следуют система

отопления помещений и горячего водоснабжения (90 процентов) и механическая и естественная вентиляция (86 процентов).

**Рис. 8: Технические устройства и факторы, учитываемые при расчете энергетической эффективности**



### *Несоответствие (разрыв) в энергетической эффективности (вопросы 17-22)*

Владельцы и менеджеры зданий нуждаются в надежной информации об энергетической эффективности своих зданий. Особенно важно иметь возможность количественно оценить влияние инвестиций в энергоэффективность на снижение энергопотребления и улучшение теплового комфорта и здоровья.

Расхождение в заявленных параметрах энергетической эффективности (Разрыв в энергетической эффективности) – это термин, часто используемый для обозначения различия между уровнем потребления энергии, предсказанного на стадии проектирования зданий и уровнем энергетического использования этих зданий, сданных в эксплуатацию; также и разница между ожидаемой или прогнозируемой на стадии проектирования мощности потребления электроэнергии и эксплуатационные энергетические показатели здания, когда оно уже заселено (в процессе использования и потребления энергии) называется разрывом в энергетической эффективности.<sup>31</sup> При обращении к «Разрыву характеристик» мы обычно сравниваем результаты упрощенных энергетических моделей, созданных на стадии проектирования, с эксплуатационными характеристиками объекта.<sup>32</sup>

Результаты опроса показывают, что только 46 процентов респондентов ответили на вопросы о разрыве в показателях энергоэффективности. 61 процент респондентов указали, что Международный протокол измерения и верификации показателей энергетической эффективности для жилых зданий (IPVMP) в качестве инструмента проверки соответствия для измерения фактической энергоэффективности зданий не используется, в то время как 50 процентов

<sup>31</sup> Rory V. Jones, Alba Fuertes, Pieter de Wilde (2015) The Gap between Simulated and Measure Energy Performance: A Case Study across Six Identical New-Build Flat in the UK. THE GAP, Proceedings of BS2015: 14th Conference of International Building Performance Simulation Association, Hyderabad, India, Dec. 7-9, 2015, available at: <https://pdfs.semanticscholar.org/722e/e437b59aba0a94b193e290a7ed465f045052.pdf>.

<sup>32</sup> Anna, C. Menezes (2012) Mind the Gap, CIBSE Home Counties North West Region Event 18th October, 2012, available at: [https://www.cibse.org/getmedia/4be5e37f-2821-4d26-b0c3-dd8b183cfff/hcnwCIBSE\\_HCNW\\_presentation\\_-\\_Anna\\_Menezes.pdf.aspx](https://www.cibse.org/getmedia/4be5e37f-2821-4d26-b0c3-dd8b183cfff/hcnwCIBSE_HCNW_presentation_-_Anna_Menezes.pdf.aspx).

респондентов подтвердили наличие программного обеспечения, используемого для проверки соответствия. 68 процентов респондентов указали на отсутствие обязательного требования для оценки требований, предъявляемых к тепловому мосту после завершения строительства, а 74 процентов указали на отсутствие обязательного требования для проведения испытаний на герметичность.

Полученные ответы свидетельствуют о значительном изменении среднего процентного разрыва между прогнозируемым и фактическим уровнями характеристик. Около 50 процентов респондентов не знали среднего процентного разрыва. Респондент из Швейцарии указал, что в настоящее время этот вопрос анализируется, причем первоначальные результаты оцениваются в 30-300 процентов по сравнению с прогнозируемыми показателями энергопотребления в жилых зданиях. От Албании, например, заявили о 30-40 процентах разрыва энергетической эффективности, а респонденты из бывшей югославской Республики Македония заявили, что разрыв энергетической эффективности в настоящее время не фиксируется и только прогнозируемые расчетные характеристики энергии используются. В Российской Федерации отдельные исследования показали большие расхождения между расчетными тепловыми характеристиками зданий и тепловыми характеристиками, измеряемыми с помощью инфракрасных камер. Такие исследования показали, что здания использовали вдвое больше энергии (при измерении) по сравнению с потреблением энергии, рассчитанным в процессе проектирования.<sup>33</sup>

Многочисленные данные свидетельствуют о разрыве в показателях между замыслом проектирования (т. е. теоретическими показателями, смоделированными с использованием национальных методов расчета) и фактическими показателями энергопотребления. Это может указывать на одну или несколько проблем: методы расчета являются ошибочными, режим обеспечения соблюдения не осуществляется достаточно строго или проектировщики и строители не в состоянии удовлетворительно представить конечный результат.<sup>34</sup>

Преодоление разрыва между замыслом (и нормативным требованием), вероятно, станет важным вопросом в течение следующего десятилетия, тем более, если страны желают предлагать решение задач сохранения климата и поддержания экологии в связи с применением новых энергосберегающих технологий в зданиях.

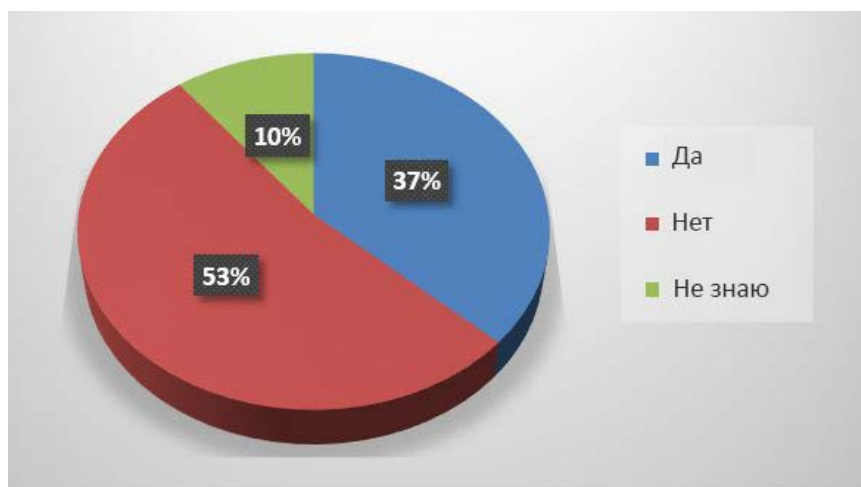
Как видно на приведенном ниже **Рис. 9**, в 53 процентах ответов респонденты не считают, что существующие стандарты определения энергетических характеристик эксплуатируемых зданий являются достаточно точными для сопоставления эксплуатационных энергетических характеристик с их прогнозируемыми значениями.

---

<sup>33</sup> Alexander Gusev (2013) Comparison of Energy Efficiency Measures in Russia to Those Implemented by Developed Countries (Including IEA Measures), German Institute for International and Security Affairs (SWP), available at: [http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009\\_2014/documents/d-ru/dv/dru\\_20131017\\_11/dru\\_20131017\\_11\\_en.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/d-ru/dv/dru_20131017_11/dru_20131017_11_en.pdf).

<sup>34</sup> BPIE (2011) Europe's Buildings under the Microscope, A country-by-country review of the energy performance of buildings, available at: [http://bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR\\_EU\\_B\\_under\\_microscope\\_study.pdf](http://bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf).

**Рис. 9: Точность представления энергии в зданиях**



*Предписывающие технические требования в строительных энергетических кодексах (вопросы 23-26)*

При использовании предписывающей методики требования к энергоэффективности в стандартах устанавливаются для каждого конструктивного компонента здания. Это может быть числовое значение теплоизоляции (U-значение) для окон, крыш или стен. Предписывающий метод может включать числовые значения энергоэффективности для технической установки, вентиляции, ориентации зданий, солнечной энергии, количества и размера окон. Чтобы соответствовать предписывающему стандарту, каждая часть здания должна соответствовать своему конкретному числовому значению (величине). Простая версия предписывающего строительного энергетического кодекса устанавливает термальные значения для необходимых 5-10 частей здания. В самых сложных системно выстроенных кодексах требования к энергоэффективности устанавливаются для всех частей здания и технических установок, включая отопительные установки, холодильные агрегаты, насосы, вентиляторы и освещение. В некоторых случаях эти требования даже корректируются в зависимости от размера оборудования или размера или процентной доли окон в зависимости от площади пола или наружной стены.

Данный раздел анкеты посвящен конкретным элементам предписывающих технических требований. Респондентам было предложено представить информацию по всем элементам, которые формируют предписывающие технические требования в строительном энергетическом кодексе страны, и 43 процента респондентов представили свои ответы на этот вопрос. Ниже на **Рис. 10** показано, что в подавляющем большинстве стран существуют требования к теплоизоляции, включая U-значения (94 процента), за которыми следуют системы нагревательных котлов и кондиционирования воздуха (88 процентов) и вентиляция или качество воздуха (82 процента). Плотность освещения, естественное освещение и солнечные увеличения нагрева (G-значения) поровну распределены (65 процентов), тогда как требования к возобновляемым источникам энергии и термальным мостам представили 53 процента респондентов.

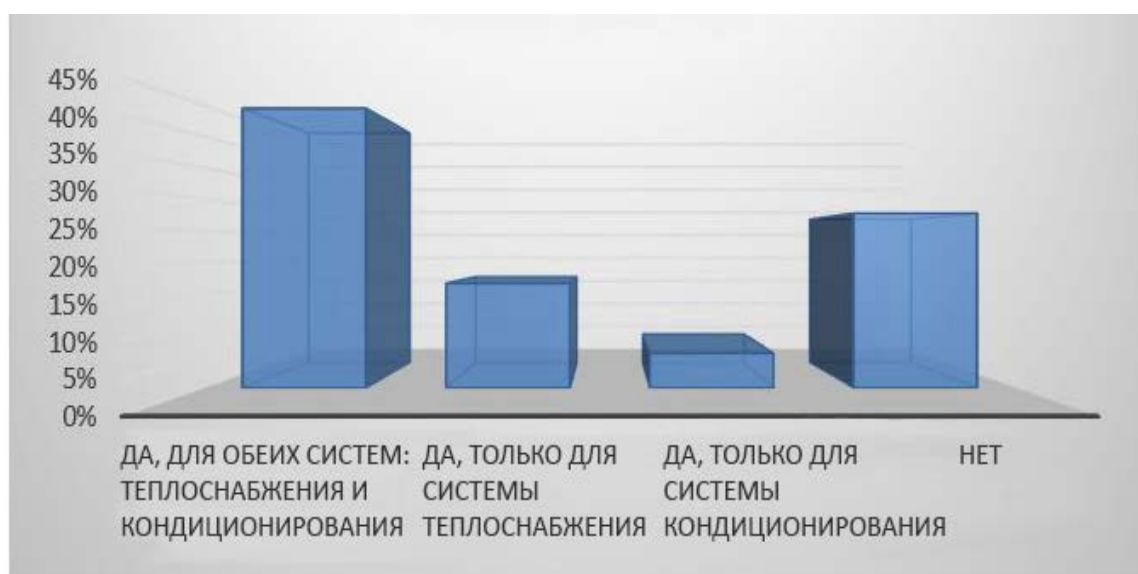


**Рис. 10: Предписывающие технические требования в строительных энергетических кодексах**



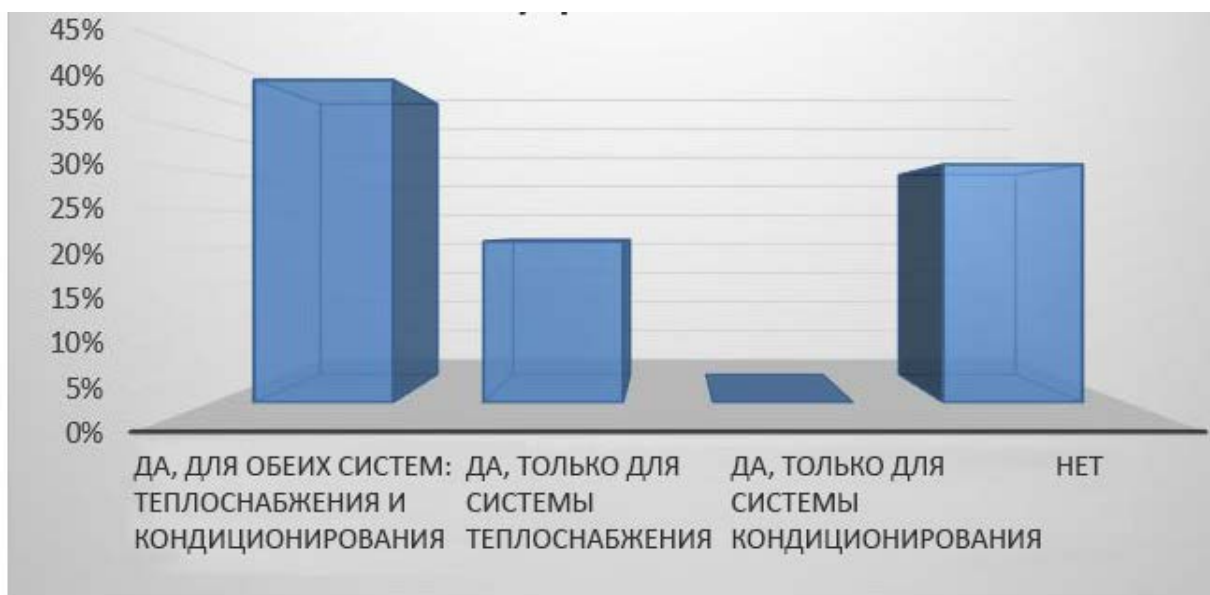
Ниже на **Рис. 11** приводятся результаты, полученные в регионе ЕЭК ООН, где 44 процента респондентов подтвердили наличие требования о проведении регулярных инспекций систем отопления и кондиционирования воздуха, а 28 процентов заявили, что такое требование не включено в строительный энергетический кодекс их страны. При этом в 66 процентах ответов было указано, что это требование является обязательным.

**Рис.11: Требования в отношении регулярной проверки систем отопления и кондиционирования воздуха во всех странах региона ЕЭК ООН**



По сравнению с результатами, полученными в целом в регионе ЕЭК ООН, субрегион С имеет несколько иную картину. Как показано ниже на **Рис. 12**, 42 процента респондентов из данного субрегиона, заявили о соответствующих требованиях для регулярной инспекции систем отопления и кондиционирования, что показывает несколько меньший процент по сравнению с результатами для региона ЕЭК ООН, при этом 31 процент от данного субрегиона заявили, что такого требования не существует, и по сравнению с регионом ЕЭК ООН эти результаты представляют собой более высокий процент откликов. Интересно, что в 71 процентах ответов респонденты указали, что это требование является обязательным в странах субрегиона С.

**Рис. 12: Требования к регулярному контролю систем отопления и кондиционирования в субрегионе С**

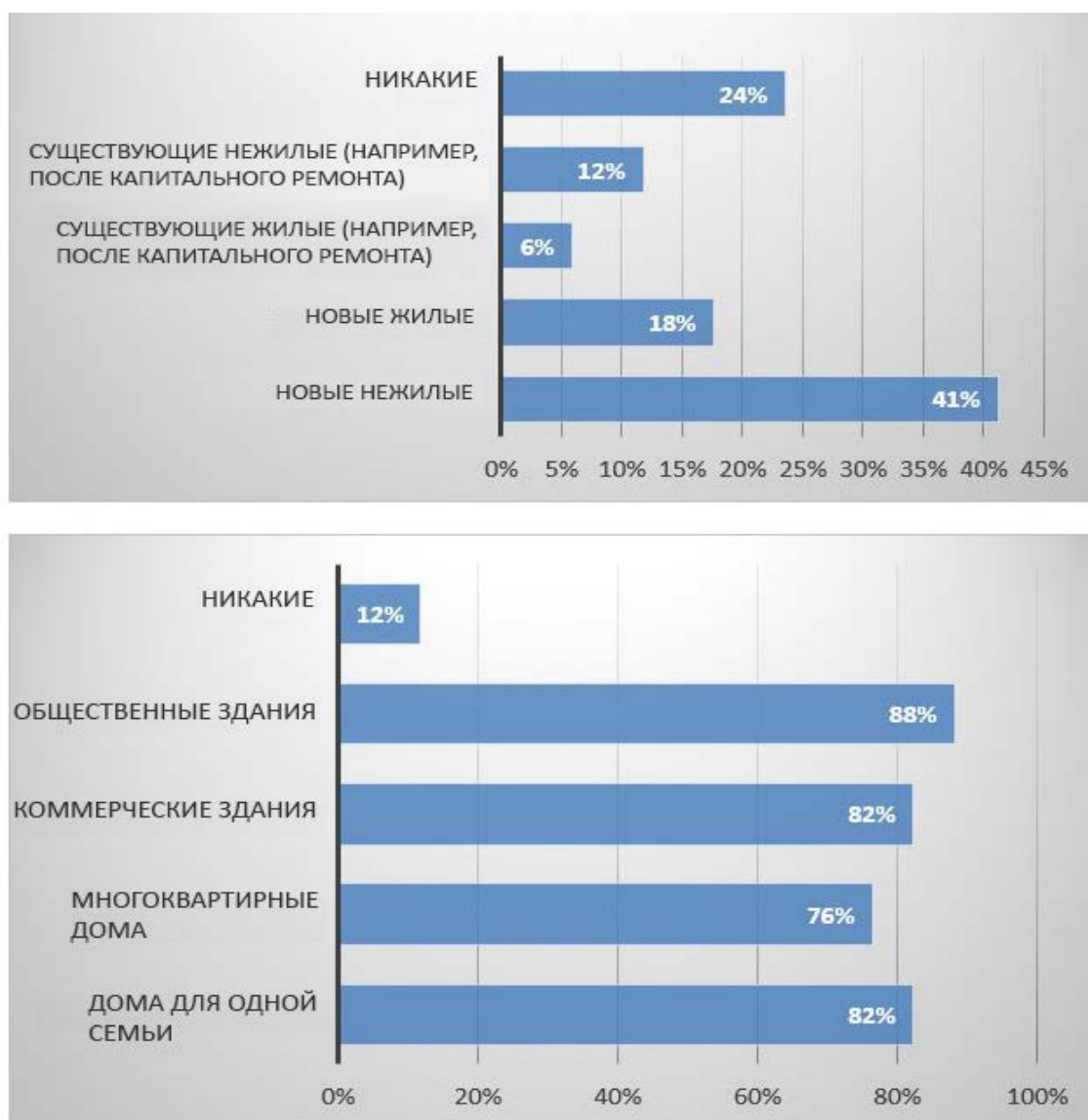


### 1.3 Часть Третья – Сертификат энергетической эффективности (ЕРС)/Энергетическая Маркировка/Энергетический Паспорт здания

#### *Типы зданий, охватываемых ЕРС (вопросы 28а-28б)*

Цель этой части вопросника состояла в том, чтобы установить степень охвата страны сертификацией и строгость исполнения в стране сертификации энергетической эффективности. На **Рис. 13** представлены результаты, полученные с коэффициентом ответов в 43 процента, с указанием охвата ЕРС для различных типов зданий. Результаты показывают, что большинство зданий, охваченных ЕРС, являются новыми нежилыми (41 процент). Однако 24 процента респондентов указали, что ни один из типов зданий не был охвачен ЕРС, за таким процентом следовали новые жилые здания (18 процентов). Существующие жилые здания представляют собой самый низкий процент (6 процентов) покрытия ЕРС. Общественные здания охватывают 88 процентов покрытия, за ними следуют равномерно распределенные односемейные дома (82 процента) и коммерческие здания (82 процента), при этом доля многоквартирных домов, охваченных ЕРС в странах региона ЕЭК ООН несколько ниже и составляет 76 процентов. Согласно полученным ответам, в некоторых странах, например в Албании, Беларуси, Грузии, Казахстане и бывшей югославской Республике Македонии, ЕРС в настоящее время не используется.

**Рис. 13: Типы зданий, охватываемых ЕРС в странах региона ЕЭК ООН**

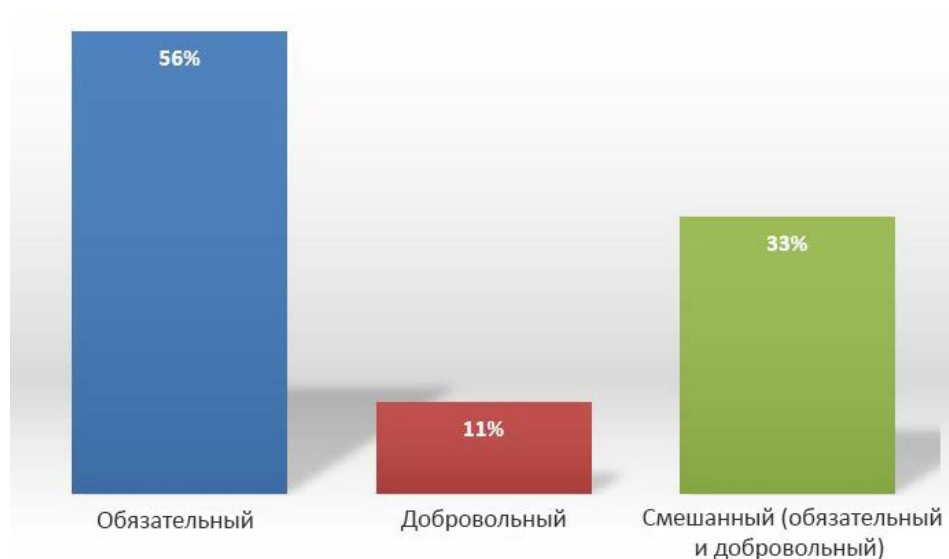


*Уровень требований к политике ЕРС (вопрос 31)*

Как можно видеть ниже на **Рис. 14**, ответы, касающиеся уровней требований политики ЕРС, показывают, что большинство требований ЕРС являются обязательными (56 процентов), за которыми следуют смешанные (33 процента) и добровольные требования (11 процентов).



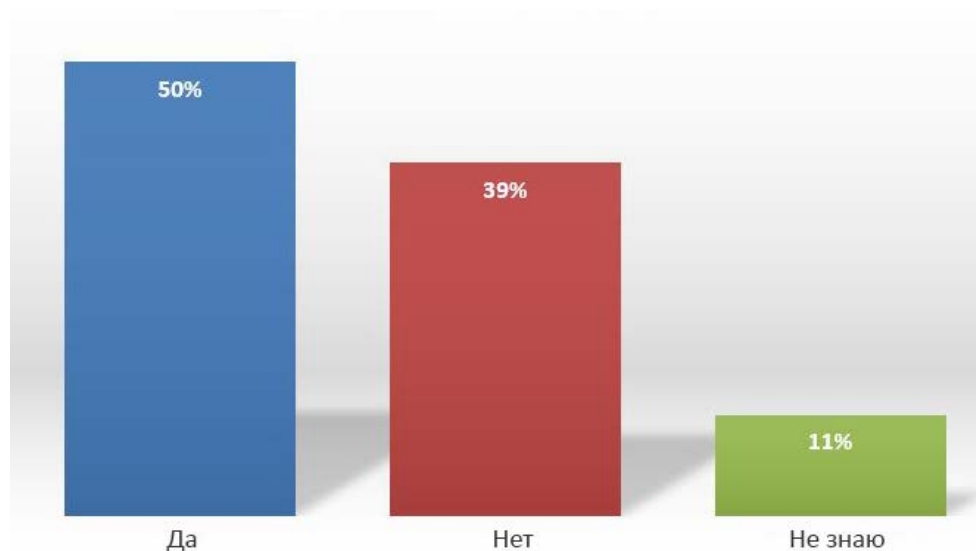
**Рис. 14: Уровень требований политики для ЕРС**



*Базы данных национального реестра для ЕРС (вопрос 32)*

Ниже на **Рис.15** показано, что 50 процентов респондентов подтвердили наличие базы данных национального реестра для ЕРС, но 39 процентов респондентов ответили «нет», а 11 процентов не знали ответа. Согласно ответам из Испании эта страна не располагает базой данных национального реестра для ЕРС, хотя требование в отношении уровня политики для ЕРС является обязательным в стране.

**Рис. 15: База данных национального реестра для ЕРС**



**1.4 Часть Четвертая – Строительные материалы и строительные изделия (В.33-35)**

Следующий набор вопросов был направлен на оценку требований к строительным материалам и изделиям. Во-первых, респондентов спросили, существуют ли требования к сертификации строительных материалов. Подавляющее большинство ответов (72 процента) подтвердили наличие таких требований в строительном энергетическом кодексе их страны.

Кроме того, 75 процентов ответов указали, что эти требования были согласованы со стандартами Европейского Союза, используемыми для ЕС Маркировки, в то время как 31 процент респондентов использовали Международные технические спецификации, такие, как спецификации, подготовленные Международной Организацией по Стандартизации (ИСО). Также значительное большинство (71 процент) ответов указали на наличие в стандартах требований к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями.

### 1.5 Часть Пятая – Требования к исполнению и соблюдению нормативов (В.36-39)

#### *Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения требований строительных энергетических кодексов (вопросы 36-37)*

В части пятой вопросника респондентам предлагалось представить информацию о штрафных санкциях, стимулах и других механизмах, которые дополняют или стимулируют соблюдение строительных энергетических кодексов в стране. Большинство ответов (65 процентов) подтвердили наличие конкретных стимулов для соблюдения в строительном энергетическом кодексе страны, в то время как 35 процентов указали иное. В настоящее время некоторые страны, например, Азербайджан, Албания, Беларусь, Казахстан, Республика Молдова, Российская Федерация, Сербия, Туркменистан, Украина, Хорватия и Черногория, не имеют стимулов для улучшения соблюдения требований стандартов. В Италии существуют финансовые ограничения, если кто-то выходит за рамки минимальных требований (около 60 процентов ограничения), но также если кто-то просто выполняет работу по модернизации (50 процентов финансового ограничения), однако разница невелика, и стимулы не работают в достаточной степени.

В Швейцарии используются финансовые стимулы для повышения тепловой эффективности ограждающих конструкций и систем отопления. Швейцарская программа зданий<sup>35</sup> поддерживает меры по повышению энергоэффективности объектов недвижимости, такие как изоляция крыши и фасада, рекуперация тепла, оптимизация технических средств и использование возобновляемых источников энергии. В ряде ответов указывалось, что в настоящее время соблюдение и обеспечение соответствия строительных энергетических кодексов осуществляются с меньшей тщательностью и вниманием к деталям.

На **Рис. 16** показаны санкции за несоблюдение требований. Значительная доля ответов (41 процент) указывает на то, что в странах широко используется отказ в предоставлении разрешения на заселение или на строительство, за которым следуют штрафы за несоблюдение требований (35 процентов). Гораздо меньшая доля ответов (18 процентов) указывает на то, что санкции за несоблюдение стандартов не применяются.

---

<sup>35</sup> Дополнительную информацию можно получить по адресу:  
<http://www.bfe.admin.ch/energiestrategie2050/06447/06457/index.html?lang=en>.

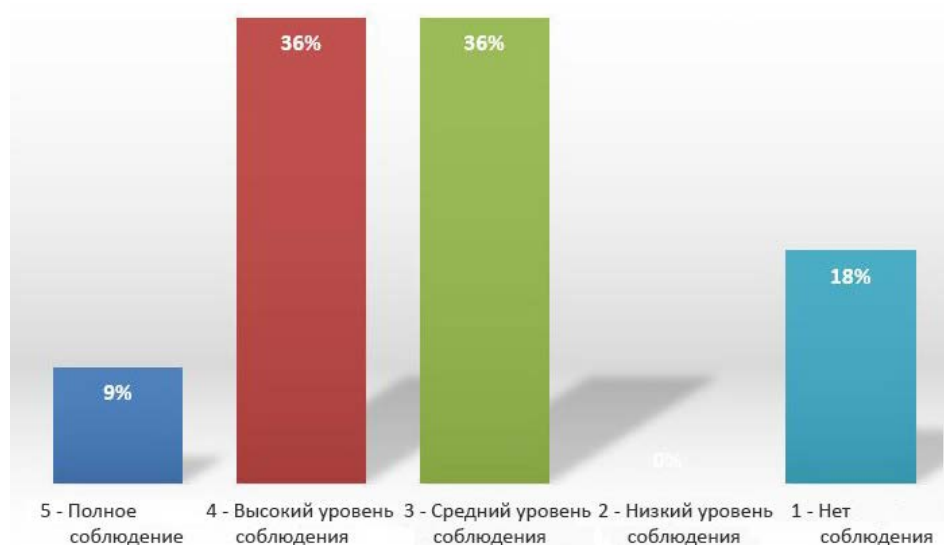
**Рис. 16: Санкции за несоблюдение требований**



*Мониторинг энергоэффективности в строительных энергетических кодексах (вопросы 37-39)*

По мнению респондентов, требования к мониторингу энергоэффективности были подтверждены 50 процентами ответов, при этом 45 процентов указали, что эти требования к мониторингу были обязательными. Респондентам также было предложено оценить (по шкале от 1 (не соответствует) до 5 (полностью соответствует) уровень соблюдения мониторинга энергоэффективности, содержащегося в строительных энергетических кодексах. Как видно на **Рис. 17**, только 9 процентов респондентов считают, что мониторинг энергоэффективности полностью соответствует требованиям, в то время как высокий и средний уровни соответствия одинаково получили по 36 процентов. Одновременно 18 процентов респондентов считают, что имеющийся мониторинг в их стране не соответствует требованиям мониторинга, установленным в строительном энергетическом кодексе страны.

**Рис. 17: Уровень соблюдения требований мониторинга**



## 1.6 Часть Шестая – Энергоэффективные Технологии (В.40)

Часть шестая вопросника посвящена выявлению состояния внедрения энергоэффективных технологий в странах региона ЕЭК ООН. Респондентам было предложено представить информацию о том, какие энергоэффективные технологии имеются в стране. **Рис. 18** свидетельствует о весьма незначительных различиях в ответах, указывая на то, что большинство этих технологий уже играют активную роль в странах региона ЕЭК ООН.

**Рис. 18: Внедрение энергоэффективных технологий**



Респондентам было также предложено представить краткую информацию о последних тенденциях в области внедрения энергоэффективных технологий в стране. Более подробный анализ последних тенденций в области внедрения энергоэффективных технологий в странах региона ЕЭК ООН приводится в **Главе 3** настоящего доклада.

## ГЛАВА 2. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТАНДАРТОВ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ В РЕГИОНЕ ЕЭК ООН

Сравнительный анализ действующих стандартов энергоэффективности зданий в регионе ЕЭК ООН был сфокусирован на ключевых элементах, связанных с внедрением стандартов энергетической эффективности в зданиях, с конечной целью разработки и осуществления более эффективной политики в области энергоэффективности. Анализ проводился с использованием ряда конкретных показателей в следующие пять этапов:

1. Анализ всеобъемлемости и строгости строительных энергетических кодексов;
2. Анализ технических требований в строительных энергетических кодексах;
3. Анализ всеобъемлемости и строгости ЕРС;
4. Анализ требований к исполнению и соблюдению нормативов, включая пакеты стимулов и штрафы; и
5. Анализ требований к энергоэффективности строительных материалов и изделий.

В настоящем докладе предполагается определить, какие страны используют энергоэффективность благодаря высокоэффективным стандартам энергетической эффективности зданий. С этой целью в настоящем докладе был продемонстрирован статус и реализация строительных энергетических кодексов в субрегионах, в которых были выявлены все существующие пробелы, а также передовые методы повышения энергоэффективности зданий.

Целью данного анализа является выявление принятых к использованию государствами-членами ЕЭК ООН стандартов энергоэффективности зданий и выявление наиболее эффективной политики и выделение лучшей практики, что поможет странам обмениваться опытом в составлении редакций стандартов энергоэффективности в зданиях и политико-юридическом их сопровождении для реализации большей экономической выгоды в строительном секторе.

### *Предположения и ограничения*

Несмотря на то, что были сделаны все попытки обеспечить точность представленных информации и анализа, пробелы в данных все еще существуют. Следует надеяться, что эти пробелы могут быть решены при постоянном участии участвующих стран и сети экспертов.

Сравнительный анализ был представлен в табличной форме и основывался главным образом на информации, собранной в ответах на вопросник, полученных от государств - членов ЕЭК ООН. Стоит отметить, что в некоторых странах-участниках в настоящее время нет обязательных строительных энергетических кодексов. Кроме того, во многих странах существует федеральная форма управления. В этих странах только субнациональные юрисдикции могут принимать и обеспечивать соблюдение норм строительного энергетического кодекса (часто, когда это имеет место, не все местные юрисдикции имеют свои строительные энергетические кодексы). В других странах строительный энергетический кодекс может быть номинально обязательным, но принудительное исполнение может зависеть от самосертификации. Это несколько затруднило присвоение баллов для некоторых показателей.

В целях настоящего исследования ряд стран, представляющих разные субрегионы, для которых были собраны и проверены достаточные данные, были отобраны для составления общей картины состояния строительных энергетических кодексов и для обеспечения сравнительной оценки их эффективности, учитывающие разнообразный характер стран региона ЕЭК ООН.

### 2.1 Анализ всеобъемлемости и строгости строительных энергетических кодексов

#### *Описание*

Различные стандарты энергоэффективности зданий охватывают различные регионы или климатические условия и различные типы зданий, таких как жилые или простые здания, коммерческие здания и более сложные высотные здания.<sup>36</sup> Страны могут внедрять строительные энергетические кодексы с различными уровнями требований которые содержатся в Технических регламентах, тем самым определяя строгость строительных энергетических кодексов: добровольные строительные энергетические кодексы, обязательные строительные энергетические кодексы или некоторую смесь в зависимости от региона или штата.<sup>37</sup> Этот показатель строгости представляет собой базовую отчетность о статусе строительных энергетических кодексов в стране. В целях данного исследования мы рассмотрели комплексность строительных норм для отдельных стран из разных субрегионов для проведения сравнительного анализа.

Чтобы в целом характеризовать высокий уровень стандартов энергоэффективности ЕЭК ООН в зданиях, мы собрали ранее опубликованную информацию с результатами опроса. В **Таблице 1** приведен общий обзор правового статуса и охвата стандартов энергоэффективности в зданиях в отдельных странах. Каждая отдельная страна в таблице была награждена баллами, чтобы дать ориентировочную оценку того, насколько хорошо каждая страна выполняет критерии, включенные в метрику.

Из пяти возможных пунктов странам присваивается 1 балл, если их строительные энергетические кодексы являются обязательными, 0,5 балла для смешанных и добровольных и 0 баллов за отсутствие строительного энергетического кодекса, что дает возможность заработать в сумме 1 балл за строгость.<sup>38</sup> Страны также могут заработать до 2 баллов в зависимости от степени распространения или охвата строительных энергетических кодексов. Например, для жилых зданий 1 балл выделяется если кодекс охватывает как одно-, так и многосемейные здания. Для коммерческих зданий, строительный энергетический кодекс должен включать все коммерческие<sup>39</sup> и общественные здания<sup>40</sup> для получения 1 балла. Если охват является частичным, например, кодекс включает только коммерческие или только жилые здания, страны получают 0,5 балла (например, Азербайджан и Казахстан).

## *Результаты*

В **Таблице 1** ниже показана строгость соблюдения строительных энергетических кодексов зданий и уровень их распространения на различные типы зданий как для жилого, так и для коммерческого секторов. Чем более всеобъемлющий кодекс, тем больше типов зданий он в себя включает.

Этот анализ показывает, что на данный момент выработанные строительные энергетические кодексы в субрегионах А и В обеспечивают больший охват и более высокий уровень строгости соблюдения строительных энергетических кодексов по сравнению с субрегионами С и D, хотя следует отметить, что страны субрегиона С добились значительного прогресса в обеспечении более широкого применения кодексов к различным типам зданий. Средние баллы для этой метрики существенно не различаются по субрегионам, причем страны в субрегионах А и В имеют средний балл 4,9, за которым следуют субрегионы Е (4,6), D (4,5) и С (4,2). Многие страны применяют обязательный или смешанный уровень строгости, в то время как в

<sup>36</sup> International Energy Agency (IEA) (2008) Energy Efficiency Requirements in Building Codes: Policies for New Buildings. Available at: <https://webstore.iea.org/energy-efficiency-requirements-in-building-codes-policies-for-new-buildings>.

<sup>37</sup> Rachel Young (2014) Global Approaches: A Comparison of Building Energy Codes in 15 Countries, American Council for an Energy-Efficient Economy. Available at: <https://aceee.org/files/proceedings/2014/data/papers/3-606.pdf>.

<sup>38</sup> В Канаде и Соединенных Штатах Америки национальное правительство не имеет полномочий принимать обязательные строительные нормы; однако многие государства и провинции в этих странах приняли кодексы. 1 балл был отмечен за «смешанный», чтобы отразить специфику этих стран в подсчете очков.

<sup>39</sup> В коммерческом секторе «коммерческие» означают офисы, розничные и оптовые магазины, гостиницы, больницы и образовательные здания, если не указано иное.

<sup>40</sup> «Общественные здания» означают государственные учреждения, больницы и учебные здания, если не указано иное.

Азербайджане существует добровольное требование о соблюдении нормативов прописанных в Технических регламентах.

**Таблица 1: Сфера охвата строительных энергетических кодексов в отдельных странах**

| Выбранные страны  | Охват               |                   |                                  |   | Строгость исполнения требований | Баллы (Макс. 5) |
|---|---------------------|-------------------|----------------------------------|---|---------------------------------|-----------------|
|   | Новое строительство | Существ. здания   | Жилые дома                       | Коммерческие<br>Общественные<br>здания  |                                 |                 |
| Субрегион А – Европейский Союз (ЕС15), Норвегия и Швейцария                     |                     |                   |                                  |   |                                 |                 |
| Германия  | Жилое;<br>Нежилое   | Жилые;<br>Нежилые | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Обязательная                    | 5               |
| Франция   | Жилое;<br>Нежилое   | Жилые;<br>Нежилые | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Обязательная                    | 5               |
| Италия  | Жилое;<br>Нежилое   | Жилые;<br>Нежилые | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Обязательная                    | 5               |
| Португалия  | Жилое;<br>Нежилое   | Жилые;<br>Нежилые | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Обязательная                    | 5               |
| Швейцария   | Жилое;<br>Нежилое   | Жилые;<br>Нежилые | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Смешанная                       | 4,5             |
| Испания   | Жилое;<br>Нежилое   | Жилые;<br>Нежилые | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Смешанная                       | 4,5             |
| Соединенное Королевство   | Жилое;<br>Нежилое   | Жилые;<br>Нежилые | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Смешанная                       | 4,5             |
| Субрегион В – расширение Европейского Союза (ЕС13)                              |                     |                   |                                  |   |                                 |                 |
| Болгария  | Жилое;<br>Нежилое   | Жилые;<br>Нежилые | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Обязательная                    | 5               |
| Хорватия  | Жилое;<br>Нежилое   | Жилые;<br>Нежилые | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Обязательная                    | 5               |
| Чешская Республика  | Жилое;<br>Нежилое   | Жилые;<br>Нежилые | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Обязательная                    | 5               |
| Словакия  | Жилое;<br>Нежилое   | Жилые;<br>Нежилые | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Обязательная                    | 5               |
| Субрегион С – Восточная Европа, Кавказ, Центральная Азия и Российская Федерация |                     |                   |                                  |   |                                 |                 |
| Беларусь  | Жилое;<br>Нежилое   | Жилые;<br>Нежилые | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Обязательная                    | 5               |
| Туркменистан  | Жилое;<br>Нежилое   | Жилые;<br>Нежилые | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Обязательная                    | 5               |
| Узбекистан  | Жилое;<br>Нежилое   | Жилые;<br>Нежилые | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Обязательная                    | 5               |
| Казахстан   | Жилое;<br>Нежилое   | Жилые;<br>Нежилые | Многokвартирные                  | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Обязательная                    | 4,5             |
| Армения   | Жилое;<br>Нежилое   | Жилые;<br>Нежилые | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Смешанная                       | 4,5             |
| Российская Федерация  | Жилое;<br>Нежилое   | Жилые;<br>Нежилые | Односемейные;<br>Многokвартирные | Общественные<br>Здания                  | Смешанная                       | 4,5             |

|  |                   |                   |                                  |   |              |     |
|--|-------------------|-------------------|----------------------------------|---|--------------|-----|
| Украина  | Жилое;<br>Нежилое | Жилые;<br>Нежилые | Односемейные;<br>Многokвартирные | Общественные<br>Здания                  | Смешанная    | 4,0 |
| Азербайджан                                      | Жилое;<br>Нежилое | Жилые;<br>Нежилые | Многokвартирные                  | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Добровольная | 4,0 |
| Республика<br>Молдова                            | Нежилое           | Жилые;<br>Нежилые | Односемейные;<br>Многokвартирные | Общественные<br>Здания                  | Смешанная    | 3,5 |
| Грузия   | Жилое             |                   |                                  |   | Обязательная | 1,5 |
| <b>Субрегион D – Северная Америка</b>            |                   |                   |                                  |   |              |     |
| Соединенные<br>Штаты<br>Америки                  | Жилое;<br>Нежилое | Жилые;<br>Нежилые | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Смешанная    | 5   |
| Канада <sup>41</sup>                             | Жилое;<br>Нежилое |                   | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Смешанная    | 4,0 |
| <b>Субрегион E – Юго-Восточная Европа</b>        |                   |                   |                                  |   |              |     |
| Босния и<br>Герцеговина                          | Жилое;<br>Нежилое | Жилые;<br>Нежилые | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Обязательная | 5   |
| Черногория                                       | Жилое;<br>Нежилое | Жилые;<br>Нежилые | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Обязательная | 5   |
| Сербия   | Жилое;<br>Нежилое | Жилые;<br>Нежилые | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Смешанная    | 4,5 |
| Бывшая<br>Югославская<br>республика<br>Македония | Жилое;<br>Нежилое | Жилые;<br>Нежилые | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Смешанная    | 4,5 |
| Албания  | Жилое;<br>Нежилое | Жилые             | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Смешанная    | 4,0 |

## Примеры передовой практики

### Франция

Франция установила обязательную и всеобъемлющую систему строительных энергетических кодексов. Являясь членом Европейского союза, Франция должна была соблюдать Директиву об энергоэффективности зданий (EPBD), принятую в декабре 2002 года.<sup>42</sup> Франция приняла Директиву в 2005 году, обновив свои Национальные строительные правила. Постановление 2005 года установило 15-процентную норму энергоэффективности и 40-процентную цель энергоэффективности, которая должна быть выполнена к 2020 году. Строительное регулирование Франции также устанавливает минимальные стандарты для существующих зданий и определяет необходимые для них ремонтные работы. Помимо обязательных строительных энергетических кодексов, Франция создала дополнительные категории для определения энергоэффективности зданий и «White Certificate Trading»<sup>43</sup>, требуя от поставщиков энергии соответствовать установленным требованиям сбережения энергии через своих клиентов.

<sup>41</sup> Сейчас нет национального модельного энергетического кодекса, который применяется к существующим зданиям. Федеральные, провинциальные и территориальные правительства будут работать над разработкой модельного кодекса для существующих зданий к 2022 году с целью, чтобы провинции и территории его приняли. .

<sup>42</sup> Для получения дополнительной информации см. Здесь: <http://www.epbd-ca.eu>.

<sup>43</sup> Белые сертификаты – это оборачиваемые инструменты, которые выдаются администратором рынка энергии в подтверждение реализации энергоэффективных мер распределительными компаниями, а также их зависимыми энергосервисными компаниями (ESCO).



## *Калифорния*

В Калифорнии существует долгая история разработки строительных энергетических кодексов с постоянным повышением их строгости и обеспечения соблюдения норм. В Калифорнии в 2016 году, стандарты энергоэффективности в зданиях устанавливают нулевое потребление энергии для всех новых жилых зданий к 2020 году, для новых коммерческих зданий к 2030 году, для новых государственных зданий и половины основных модификаций к 2025 году и для половины существующих коммерческих зданий к 2030 году. Новые стандарты включают в себя: базовый набор обязательных требований для всех зданий, набор требований к характеристикам зданий, которые различаются по типу здания и климатической зоне, и набор предписывающих пакетов в качестве альтернативы подходу, основанному на энергетических характеристиках Технических регламентах.<sup>44</sup>

## *Армения*

Армения приняла в 2016 году обязательный строительный энергетический кодекс с принятием нового постановления «Термическая защита зданий», которое было разработано на основе Российского кодекса по строительной энергетике с 2003 года (обновлено в 2012 году) с применением некоторых методологий и подходов европейских стандартов, например EN 15217: 2007; EN15316-1: 2007; EN15603-1: 2007; ИСО 16818: 2008; и ИСО 23045-2008. Он связывает строительство ограждающих конструкций зданий и потери тепла с установленными ограничениями энергии с учетом различий в климатических условиях. Кодекс также включает требование к энергетическому паспорту зданий и их энергетической маркировке с классами энергоэффективности.<sup>45</sup>

## 2.2 Анализ технических требований в строительных энергетических кодексах/ Технических регламентах зданий

### *Описание*

Для технических требований были проанализированы различные виды использования энергии и функции, охватываемые в Технических регламентах страны. Ниже приведены элементы, выбранные для оценки технических требований для каждой страны:

- Теплоизоляция;
- Отопление и горячее водоснабжение;
- Кондиционирования воздуха;
- Принудительная и естественная вентиляция;
- Теплота солнечной радиации (G-значения);
- Эффективность освещения;
- Расположение и ориентация здания;
- Воздухонепроницаемость (герметичность);
- Тепловые мостики;
- Возобновляемые источники энергии;
- Внутренние и наружные климатические условия; и
- Пассивные солнечные системы и солнцезащита.

### *Результаты*

---

<sup>44</sup> Global Alliance for Buildings and Construction (GABC) (2016) Towards zero-emission efficient and resilient buildings – Global status report 2016. Available at: <http://www.buildup.eu/en/practices/publications/towards-zero-emission-efficient-and-resilient-buildings-global-status-repor-0>

<sup>45</sup> Ibid.

Почти все респонденты указали, что их стандарты энергоэффективности в зданиях включают в себя положения для ограждающих конструкций зданий, которые повлияли на выбор дизайна для крыши, стен, пола и окон. Хотя некоторые строительные энергетические кодексы включают потребление энергии установленным оборудованием и приборами, некоторые включают освещение, а другие нет (например, Казахстан, Сербия, Туркменистан и бывшая югославская Республика Македония). Также варьируется использование систем возобновляемых источников энергии при разработке Технических регламентов страны. При разработке Технических регламентов страны субрегионов А и В, как правило, учитывают в большей степени использование систем возобновляемых источников энергии по сравнению с субрегионами С, D и Е. В **Таблице 2** ниже приводятся примеры требований к системам возобновляемых источников энергии в отдельных странах.

**Таблица 2: Примеры требований к возобновляемой энергии в строительном энергетическом кодексе стран**

| Выбранные страны  | Возобновляемые источники энергии в строительных энергетических кодексах   |
|-------------------|---|
| <b>Норвегия</b>   | Здания площадью более 500 м <sup>2</sup> должны быть спроектированы и построены таким образом, чтобы не менее 60 процентов чистой потребности в энергии для обогрева помещений и воды могло быть удовлетворено за счет энергоснабжения помимо электричества прямого действия или ископаемого топлива. Для зданий площадью <500 м <sup>2</sup> такое требование составляет минимум 40 процентов, кроме электричества прямого действия или ископаемого топлива. |
| <b>Испания</b>    | Солнечная тепловая энергия или другие источники возобновляемой энергии для нагрева воды.  |
| <b>Дания</b>      | Солнечные системы нагрева должны быть предусмотрены, когда предполагаемое потребление горячей воды превышает 2000 литров в день и системы должны быть способны удовлетворить 95 процентов потребностей в горячей воде.  |
| <b>Швеция</b>     | Удельное энергопотребление здания может быть уменьшено за счет солнечной энергии.   |
| <b>Греция</b>     | 60 процентов хозяйственной горячей воды должно обеспечиваться от солнечной энергии.   |
| <b>Черногория</b> | Обязательство для новых зданий в климатической зоне I включает требование чтобы 30 процентов их ежегодных потребностей в энергии для хозяйственной горячей воды покрывалось от возобновляемых источников энергии (солнечными термальными системами). В случае наличия открытых бассейнов — это значение увеличивается до 100 процентов.   |

Во многих странах существуют требования, связанные с минимальным уровнем энергоэффективности котлов и систем кондиционирования. Примеры включают минимальные уровни энергоэффективности котла, а в некоторых случаях, например, запрет в Германии на старые котлы с низкой энергоэффективностью. Кроме того, многие строительные энергетические кодексы требуют минимальных уровней дневного света, которые должны быть достигнуты в зданиях, в то же время гарантируя, что солнечная радиация не приведет к значительному перегреву и / или требованию для кондиционирования воздуха.<sup>46</sup>

Большинство стран ввели требования для обеспечения минимального уровня вентиляции внутри зданий. Они обычно основаны на показателях метаболизма и активности внутри здания.<sup>47</sup> Учитывая возрастающее использование систем механической вентиляции, потребность в

<sup>46</sup> Federation of European Heating, Ventilation and Air Conditioning Associations (REHVA) (2012) Energy performance requirements for buildings in Europe, Marina Economidou, BPIE. Available at: <https://www.rehva.eu/publications-and-resources/rehva-journal/2012/032012/energy-performance-requirements-for-buildings-in-europe.html>.

<sup>47</sup> Ibid.

энергии вентилятора в зданиях с низким уровнем потребления энергии становится все более важной проблемой. Поэтому ряд стран (например, Австрия, Босния и Герцеговина, Чешская Республика, Дания, Эстония, Франция, Польша, Испания и Туркменистан) ввели минимальные требования к удельной мощности вентилятора (обычно выраженные в Вт / л / с или кВт / м<sup>3</sup> / с). В некоторых странах, таких как Венгрия и Латвия, существуют неколичественные требования, и этот вопрос необходимо решать в нескольких странах. Поскольку чрезмерная или недостаточная вентиляция может привести к значительным потерям энергии и неудобствам, многие страны ввели требования по ограничению воздухопроницаемости зданий. Большинство стран также включают требования к воздухопроницаемости в своих энергетических кодах зданий, за исключением нескольких стран (например, Словакии и Туркменистана).

Хотя в большинстве стран существуют схемы инспекций для котлов и / или систем кондиционирования воздуха, сбор данных о количестве проверок, проводимых каждым государством-членом, все еще находится на очень низком уровне.<sup>48</sup> Недостаточные данные затрудняют формулирование соответствующей оценки эффективности этих схем. Несколько стран, например Великобритания, Ирландия, Нидерланды, Словения, Финляндия, Франция и Швеция не предъявляют требований к проверке котлов на месте.

В **Таблице 3** приведены технические требования в строительных энергетических кодексах каждой страны. Каждой стране выделяется 0,25 балла за каждое техническое требование. Из-за ограничений этого исследования этот список и оценка не учитывают строгость технических требований, которые потенциально могут стать отличительной областью для дополнительных исследований в будущем. Очевидно, что охват технических требований в Технических регламентах является всеобъемлющим во всех государствах-членах. Из максимальных 3 баллов субрегион А имеет средний балл 2,9, за которым следуют субрегион В (2,7) и субрегионы D и E со средними баллами 2,6 и 2,5, соответственно и, наконец, субрегион С (2,3).

Несмотря на то, что существует небольшое число стран, которые не выполняют требования по отоплению, охлаждению, освещению или вентиляции, многие государства-члены теперь имеют эти требования. Самые передовые строительные энергетические кодексы или стандарты энергоэффективности в зданиях сегодня включают все эти аспекты. Цель состоит в том, чтобы включить большинство этих элементов при разработке кодексов или при расчете энергоэффективности, особенно когда требования высоки, поскольку это увеличит потенциал для достижения экономии и предотвратит под-оптимизацию требований к некоторым компонентам здания.

## **Примеры передовой практики**

### *Испания*

Требования к энергоэффективности в зданиях в Испании являются как предписывающими, так и основанными на энергетических характеристиках элементов зданий. Технические регламенты страны охватывают жилые и нежилые здания и требуют расчета эталонного здания на основе результатов (руководство или моделирование), чтобы показать соответствие для большинства типов зданий. Предписывающие требования могут использоваться для зданий в определенных районах. Этот подход охватывает множество технических требований, таких как ограждающие конструкции зданий и стандарты энергоэффективности для систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, водоснабжения, освещения и вспомогательных систем. Кроме того, кодекс охватывает дизайн, расположение и ориентацию здания, а также требования к техническим установкам.<sup>49</sup>

<sup>48</sup> Federation of European Heating, Ventilation and Air Conditioning Associations (REHVA) (2012) Energy performance requirements for buildings in Europe, Marina Economidou, BPIE. Available at: <https://www.rehva.eu/publications-and-resources/rehva-journal/2012/032012/energy-performance-requirements-for-buildings-in-europe.html>.

<sup>49</sup> Rachel Young (2014) Global Approaches: A Comparison of Building Energy Codes in 15 Countries, American Council for an Energy-Efficient Economy. Available at: <https://aceee.org/files/proceedings/2014/data/papers/3-606.pdf>.

Таблица 3: Технические требования в строительных энергетических кодексах

| Выбранные страны   | Теплоизоляция | Отопление и горячее водоснабжение | Кондиционирование воздуха | Принудительная и естественная вентиляция | Тепло солнечной радиации (G-значения) | Эффективность освещения | Расположение и ориентация здания | Воздухонепроницаемость (герметичность) | Тепловые мостики | Возобновляемые источники энергии | Внутренние и наружные климатические условия | Пассивные солнечные системы и солнцезащита | Баллы (Максимально 3) |
|--|---------------|-----------------------------------|---------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|--|------------------|----------------------------------|---|--|-----------------------|
| <b>Субрегион А – Европейский Союз (ЕС15), Норвегия и Швейцария</b>                     |               |                                   |                           |  |                                       |                         |                                  |  |                  |                                  |   |  |                       |
| Франция  | X             | X                                 | X                         | X  | X                                     | X                       | X                                | X                                      | X                | X                                | X   | X  | 3,0                   |
| Германия   | X             | X                                 | X                         | X  | X                                     | X                       | X                                | X                                      | X                | X                                | X   | X  | 3,0                   |
| Португалия   | X             | X                                 | X                         | X  | X                                     | X                       | X                                | X                                      | X                | X                                | X   | X  | 3,0                   |
| Испания  | X             | X                                 | X                         | X  | X                                     | X                       | X                                | X                                      | X                | X                                | X   | X  | 3,0                   |
| Швейцария  | X             | X                                 | X                         | X  | X                                     | X                       | X                                | X                                      | X                | X                                | X   | X  | 3,0                   |
| Италия   | X             | X                                 | X                         | X  | X                                     | X                       | X                                | X                                      | X                | X                                | X   | X  | 3,0                   |
| Соединенное Королевство  | X             | X                                 | X                         | X  | -                                     | X                       | X                                | X                                      | X                | -                                | X   | X  | 2,5                   |
| <b>Субрегион В – расширение Европейского Союза (ЕС13)</b>                              |               |                                   |                           |  |                                       |                         |                                  |  |                  |                                  |   |  |                       |
| Болгария   | X             | X                                 | X                         | X  | X                                     | X                       | X                                | X                                      | X                | X                                | X   | X  | 3,0                   |
| Чешская Республика   | X             | X                                 | X                         | X  | X                                     | X                       | X                                | X                                      | X                | -                                | X   | X  | 2,8                   |
| Словакия   | X             | X                                 | X                         | X  | X                                     | X                       | X                                | -                                      | X                | X                                | X   | X  | 2,8                   |
| Хорватия   | X             | -                                 | X                         | X  | -                                     | X                       | X                                | X                                      | X                | -                                | X   | X  | 2,3                   |
| <b>Субрегион С – Восточная Европа, Кавказ, Центральная Азия и Российская Федерация</b> |               |                                   |                           |  |                                       |                         |                                  |  |                  |                                  |   |  |                       |
| Украина  | X             | X                                 | X                         | X  | X                                     | X                       | X                                | X                                      | X                | X                                | X   | X  | 3,0                   |
| Армения  | X             | X                                 | X                         | X  | X                                     | X                       | X                                | X                                      | X                | -                                | X   | X  | 2,8                   |
| Азербайджан  | X             | X                                 | X                         | X  | -                                     | X                       | X                                | X                                      | X                | X                                | X   | X  | 2,8                   |
| Беларусь   | X             | X                                 | X                         | X  | X                                     | X                       | X                                | X                                      | X                | -                                | X   | X  | 2,8                   |
| Республика Молдова   | X             | X                                 | X                         | X  | -                                     | X                       | X                                | X                                      | X                | X                                | X   | X  | 2,8                   |
| Узбекистан   | X             | X                                 | X                         | X  | X                                     | X                       | -                                | X                                      | X                | X                                | X   | X  | 2,8                   |
| Российская Федерация   | X             | X                                 | X                         | X  | X                                     | X                       | X                                | X                                      | X                | -                                | X   | -  | 2,5                   |

| Выбранные страны                          | Теплоизоляция | Отопление и горячее водоснабжение | Кондиционирование воздуха | Принудительная и естественная вентиляция | Тепло солнечной радиации (G-значения) | Эффективность освещения | Расположение и ориентация здания | Воздухонепроницаемость (герметичность) | Тепловые мостики | Возобновляемые источники энергии | Внутренние и наружные климатические условия | Пассивные солнечные системы и солнцезащита | Баллы (Максимально 3) |
|---|---------------|-----------------------------------|---------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|--|------------------|----------------------------------|---|--|-----------------------|
| Казахстан                                 | X             | X                                 | -                         | X  | -                                     | -                       | X                                | X                                      | X                | -                                | X   | -  | 1,8                   |
| Туркменистан                              | X             | X                                 | X                         | X  | -                                     | -                       | X                                | -                                      | X                | -                                | X   | -  | 1,8                   |
| Грузия                                    | -             | -                                 | -                         | -  | -                                     | -                       | -                                | -                                      | -                | -                                | -   | -  | 0                     |
| <b>Субрегион D – Северная Америка</b>     |               |                                   |                           |  |                                       |                         |                                  |  |                  |                                  |   |  |                       |
| Канада                                    | X             | X                                 | X                         | X  | X                                     | X                       | X                                | X                                      | X                | -                                | X   | X  | 2,8                   |
| Соединенные Штаты Америки                 | X             | X                                 | X                         | X  | X                                     | X                       | X                                | X                                      | X                | X <sup>50</sup>                  | -   | -  | 2,5                   |
| <b>Субрегион E – Юго-Восточная Европа</b> |               |                                   |                           |  |                                       |                         |                                  |  |                  |                                  |   |  |                       |
| Албания                                   | X             | X                                 | X                         | X  | X                                     | X                       | X                                | X                                      | X                | X                                | X   | X  | 3,0                   |
| Черногория                                | X             | X                                 | X                         | X  | -                                     | X                       | X                                | X                                      | X                | X                                | X   | X  | 2,8                   |
| Бывшая Югославская Республика Македония   | X             | X                                 | X                         | X  | X                                     | -                       | X                                | X                                      | X                | X                                | X   | X  | 2,8                   |
| Босния и Герцеговина                      | X             | -                                 | X                         | X  | X                                     | X                       | X                                | X                                      | X                | -                                | X   | -  | 2,3                   |
| Сербия                                    | X             | X                                 | -                         | -  | X                                     | -                       | X                                | X                                      | X                | -                                | X   | -  | 1,8                   |

<sup>50</sup> В 2018 году Калифорния стала первым штатом США, который уполномочил солнечные панели на новые дома и жилые дома, построенные после 1 января 2020 года.

## 2.3 Анализ полноты и строгости сертификатов энергоэффективности (ЕРС)

### Описание

ЕРС является важным инструментом для повышения энергоэффективности в зданиях. Основная цель ЕРС - служить информационным инструментом для владельцев зданий, арендаторов зданий и субъектов рынка недвижимости. Таким образом, это может стать мощным рыночным инструментом для создания спроса на энергоэффективность в зданиях, ориентируясь на такие улучшения, как критерий принятия решений в сделках с недвижимостью, и путем предоставления рекомендаций для достижения экономически эффективной или оптимальной с точки зрения затрат модернизации энергоэффективности в зданиях.<sup>51</sup>

Чтобы измерить эффективность ЕРС, были выбраны те же самые показатели, которые были указаны выше для строгости и охвата типов зданий. Была включена дополнительная метрика для установления наличия баз данных национального реестра для ЕРС по всему региону. Централизованные реестры ЕРС не только поддерживают независимую систему контроля, но и могут быть полезным инструментом для сопоставления и мониторинга национального строительного фонда.

Из шести возможных параметров странам присваивается 1 балл, если их ЕРС являются обязательными, 0,5 балла, если их ЕРС являются смешанными или добровольными, и 0 присваивается странам без ЕРС, что дает общее возможное распределение баллов по 1 для метрики строгости ЕРС. Страны также могут заработать до 2 баллов за уровень охвата ЕРС. Например, для жилых зданий 1 балл предназначен для охвата как для одно-, так и для многосемейного жилья. Для коммерческих зданий Технические регламенты должны включать все коммерческие и общественные здания для получения 1 балла. Если охват является частичным, Технические регламенты включают только коммерческие или только жилые здания, страны получают 0,5 балла (например, Испания).

Странам, имеющим базу данных национальных реестров для ЕРС, присваивается 1 балл, странам где нет национальной базы данных реестра для ЕРС, выделено 0 баллов для критерия.

### Результаты

В **Таблице 4** показан уровень требований или "строгость" соблюдения ЕРС, а также типы зданий, охватываемые ЕРС для жилого и коммерческого секторов. Часто ЕРС применяется только к конкретным типам зданий, таким как одно- или многоквартирные здания в жилом секторе.

**Таблица 4: Сертификация энергоэффективности в отдельных странах**

| Выбранн<br>е страны   | Охват                  |                    |                                  |   | Строгость<br>исполнения<br>требований | База<br>данных<br>нац.<br>реестра<br>для EPC | Баллы<br>(Макс 6) |
|---|------------------------|--------------------|----------------------------------|---|---------------------------------------|--|-------------------|
|   | Новое<br>строительство | Существ.<br>здания | Жилые дома                       | Коммерч.<br>Общественны<br>е здания     |                                       |  |                   |
| Субрегион А – Европейский Союз (EC15), Норвегия и Швейцария |                        |                    |                                  |   |                                       |  |                   |
| Франция   | Жилое;<br>Нежилое      | Жилые;<br>Нежилые  | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Обязательная                          | Да   | 6                 |
| Португалия  | Жилое;<br>Нежилое      | Жилые;<br>Нежилые  | Односемейные;<br>Многokвартирные | Коммерческие;<br>Общественные<br>Здания | Обязательная                          | Да   | 6                 |

<sup>51</sup> BPIE (2014) Energy Performance Certificates across the EU, a Mapping of National Approaches. Available at: <http://www.google.co.uk/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&ved=0ahUKEwiJrqL-x6DaAhUmKsAKHV4yA6EQFghKMAy&url=http%3A%2F%2Fbpie.eu%2Fwp-content%2Fuploads%2F2015%2F10%2FEnergy-Performance-Certificates-EPC-across-the-EU.-A-mapping-of-national-approaches-2014.pdf&usq=AOvVaw2u-BgNNWLGBIFtZ0O3mU5D>

| Выбранные страны   | Охват               |                |                               |                                   | Строгость исполнения требований | База данных нац. реестра для ЕРС | Баллы (Макс 6) |
|--|---------------------|----------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------|
|  | Новое строительство | Сущест. здания | Жилые дома                    | Коммерч. общественные здания      |                                 |                                  |                |
| Соединенное Королевство  | Жилое; Нежилое      | Жилые; Нежилые | Односемейные; Многоквартирные | Коммерческие; Общественные Здания | Обязательная                    | Да                               | 6              |
| Германия   | Жилое; Нежилое      | Жилые; Нежилые | Односемейные; Многоквартирные | Коммерческие; Общественные Здания | Смешанная                       | Да                               | 5,5            |
| Швейцария  | Жилое; Нежилое      | Жилые; Нежилые | Односемейные; Многоквартирные | Коммерческие; Общественные Здания | Смешанная                       | Да                               | 5,5            |
| Италия   | Жилое; Нежилое      | Жилые; Нежилые | Односемейные; Многоквартирные | Коммерческие; Общественные Здания | Обязательная                    | Нет                              | 5,5            |
| Испания  | Жилое               |                | Односемейные; Многоквартирные | Коммерческие; Общественные Здания | Обязательная                    | Нет                              | 3,5            |
| <b>Субрегион В – расширение Европейского Союза (EC13)</b>                              |                     |                |                               |                                   |                                 |                                  |                |
| Чешская Республика   | Жилое; Нежилое      | Жилые; Нежилые | Односемейные; Многоквартирные | Коммерческие; Общественные Здания | Обязательная                    | Да                               | 6              |
| Словакия   | Жилое; Нежилое      | Жилые; Нежилые | Односемейные; Многоквартирные | Коммерческие; Общественные Здания | Обязательная                    | Да                               | 6              |
| Болгария   | Жилое; Нежилое      | Жилые; Нежилые | Односемейные; Многоквартирные | Коммерческие; Общественные Здания | Обязательная                    | Да                               | 6              |
| Хорватия   |                     |                | Односемейные; Многоквартирные | Коммерческие; Общественные Здания | Обязательная                    | Да                               | 4,0            |
| <b>Субрегион С – Восточная Европа, Кавказ, Центральная Азия и Российская Федерация</b> |                     |                |                               |                                   |                                 |                                  |                |
| Узбекистан   | Жилое; Нежилое      | Жилые; Нежилые | Односемейные; Многоквартирные | Коммерческие; Общественные Здания | Обязательная                    | Да                               | 6              |
| Туркменистан   | Жилое; Нежилое      | Жилые; Нежилые | Односемейные; Многоквартирные | Общественные Здания               | Обязательная                    | Нет                              | 4,5            |
| Российская Федерация   | Жилое               |                | Многоквартирные               | Коммерческие; Общественные Здания | Обязательная                    | Да                               | 4,0            |
| Республика Молдова   | Нежилое             |                | Односемейные; Многоквартирные | Коммерческие; Общественные Здания | Смешанная                       | Нет                              | 3,0            |
| Азербайджан  |                     |                | Многоквартирные               | Коммерческие; Общественные Здания | Обязательная                    | Нет                              | 2,5            |
| Армения (В настоящее время не используется)  |                     |                |                               |                                   |                                 | Нет                              | 0              |
| Беларусь (В настоящее время не используется)   |                     |                |                               |                                   |                                 | Нет                              | 0              |
| Грузия (Закон ЕРС будет введен в   |                     |                |                               |                                   |                                 | Нет                              | 0              |



| Выбранные страны                              | Охват               |                |                               |                                   | Строгость исполнения требований | База данных нац. реестра для ЕРС | Баллы (Макс 6) |
|---|---------------------|----------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------|
|   | Новое строительство | Сущест. здания | Жилые дома                    | Коммерч. общественные здания      |                                 |                                  |                |
| действие в 2019 году)                         |                     |                |                               |                                   |                                 |                                  |                |
| Казахстан (В настоящее время не используется) |                     |                |                               |                                   |                                 | Нет                              | 0              |
| Украина <sup>52</sup>                         |                     |                |                               |                                   |                                 | Нет                              | 0              |
| <b>Субрегион D – Северная Америка</b>         |                     |                |                               |                                   |                                 |                                  |                |
| Канада  | Жилые               | Жилые          | Односемейные; Многоквартирные | Коммерческие Здания               | Смешанная                       | Нет                              | 3,0            |
| Соединенные Штаты Америки                     | Жилые               | Жилые          | Односемейные; Многоквартирные |                                   | Смешанная                       | Нет                              | 2,5            |
| <b>Субрегион E – Юго-Восточная Европа</b>     |                     |                |                               |                                   |                                 |                                  |                |
| Босния и Герцеговина                          | Жилые; Нежилые      | Жилые; Нежилые | Односемейные; Многоквартирные | Коммерческие; Общественные Здания | Обязательная                    | Да                               | 6              |
| Сербия  | Жилые; Нежилые      | Жилые; Нежилые | Односемейные; Многоквартирные | Коммерческие; Общественные Здания | Смешанная                       | Да                               | 5,5            |
| Черногория                                    | Жилые; Нежилые      | Жилые; Нежилые | Односемейные; Многоквартирные | Коммерческие; Общественные Здания | Смешанная                       | Нет                              | 4,5            |
| Бывшая Югославская Республика Македония       | Жилые; Нежилые      | Жилые; Нежилые | Односемейные; Многоквартирные | Коммерческие; Общественные Здания | Смешанная                       | Нет                              | 4,5            |
| Албания                                       | Нежилые             |                |                               | Общественные Здания               | Обязательная                    | Нет                              | 2,0            |

Согласно результатам, приведенным в **Таблице 4**, использование ЕРС в субрегионах А и В обеспечивает более значительные охват и строгость со средней оценкой 5,4 и 5,5 соответственно, по сравнению с субрегионами Е (4,5), D (2,8) и С (2,0). Следует, однако, отметить, что некоторые страны субрегиона С добились определенного прогресса в разработке ЕРС. ЕРС в Канаде не является обязательным, хотя рейтинговая система Energuide, разработанная федеральным правительством, широко используется и поддерживается с помощью стимулирующих программ. Кроме того, Канада в своей новой «Build Smart, Canada's Buildings Strategy 2017» ставит перед федеральными, провинциальными и территориальными правительствами задачу работать вместе с целью разработки требований маркировки использования энергии зданиями к 2019 году. Большая часть стран субрегионов А и В применяют обязательные требования для ЕРС, в то время как страны субрегиона С в настоящее время имеют значительно более низкий уровень применения ЕРС. Существование базы данных национальных реестров для ЕРС также более заметно в субрегионах А и В.

Дания, Эстония, Венгрия, Литва, Нидерланды, Португалия, Словакия и Швеция предлагают доступ к базам данных ЕРС, таким как энергетический класс или энергетические показатели, для любого здания в онлайн-базе данных, доступной для поиска по его адресу (см. Пример ниже). Греция, Норвегия и Ирландия предлагают эту функцию поиска только по идентификационному номеру ЕРС (который известен только владельцу здания). Кроме того, в Англии, Уэльсе и Северной Ирландии существует также функция поиска по идентификационному номеру ЕРС, почтовому индексу,

<sup>52</sup> На Украине новые правила ЕРС стали обязательными в июле 2018 года.

названию улицы и городу. В Италии регионы Марке, Эмилия-Романья, Сицилия и Валле-д'Аоста представляют некоторую информацию ЕРС на своих сайтах. В регионе Ломбардия доступна полная база данных.<sup>53</sup>

Из-за ограниченного объема этого исследования строгость ЕРС в государствах-членах была проверена лишь в определенной степени с использованием критериев, используемых для этой конкретной метрики. Таким образом, для обеспечения более глубокого анализа строгости ЕРС в регионе ЕЭК ООН есть возможность провести дальнейшие исследования по ЕРС в регионе ЕЭК ООН, особенно для стран субрегиона С, в качестве дополнительного сопоставления национальных подходов на основе более подробных показателей. В будущем исследовании следует сосредоточить внимание на качестве, доступности и удобстве использования данных ЕРС и примерах передовой практики.

Ряд ответов показали, что качество ЕРС в некоторых странах не является удовлетворительным. Между государствами-членами существуют несоответствия в выборе и разработке методологии оценки, которая препятствует процессу внедрения ЕРС. Успешному внедрению ЕРС также препятствует отсутствие механизмов обеспечения соблюдения норм и мониторинга, которые можно наблюдать из результатов, ранее представленных в **Таблице 4**, где базы данных национальных реестров для ЕРС используются неравномерно в государствах-членах ЕЭК ООН. В настоящее время в некоторых странах, например, в Беларуси, Грузии и Казахстане, ЕРС вовсе не используется.

## Примеры передовой практики

### *Словакия*

В Словакии ответственность за ЕРС и базы данных подпадает под юрисдикцию Министерства транспорта и строительства. Словакия создала национальную базу данных с открытым контентом в 2010 году, которая становится все более функциональной.

Данные для вновь выпущенных сертификатов должны быть сначала загружены квалифицированным специалистом в базу данных, чтобы быть одобренными и утвержденными. Кроме того, Словакия внедрила онлайн-систему, которая позволяет зарегистрированным оценщикам напрямую обращаться к базе данных. Обязательная загрузка позволяет автоматически контролировать качество на базовом уровне для всех введенных данных и вычислений. Помимо квалифицированных экспертов, любой пользователь может просматривать агрегированные статистические данные, используя этот онлайн-инструмент. Можно просмотреть статистику за каждый год с 2009 года для общего количества выданных сертификатов в каждой из провинций страны. В базе данных также содержится информация о годе выпуска ЕРС, энергетическом классе, типе здания, его точном адресе, а также имя квалифицированного оценщика.

Ко второму кварталу 2014 года база данных включала около 44 000 сертификатов, преимущественно (92 процента) для жилых зданий. Вся система, по-видимому, очень эффективно настроена, используя очень скромный годовой бюджет около 19 200 евро. При этом работа базы данных, а также проверка качества ЕРС финансируются правительством, а фактический контроль осуществляется Министерством транспорта и строительства Словацкой Республики и Словацкой торговой инспекцией.<sup>54</sup>

<sup>53</sup> BPIE (2014) Energy Performance Certificates across the EU, a Mapping of National Approaches. Available at: <http://www.google.co.uk/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&ved=0ahUKEwiJrQL-x6DaAhUmKsAKHV4yA6EQFghKMAy&url=http%3A%2F%2Fbpie.eu%2Fwp-content%2Fuploads%2F2015%2F10%2FEnergy-Performance-Certificates-EPC-across-the-EU.-A-mapping-of-national-approaches-2014.pdf&usg=AOvVaw2u-BgNNWLGBIFtZ003mU5D>

<sup>54</sup> BPIE (2014) Energy Performance Certificates across the EU, a Mapping of National Approaches. Available at: <http://www.google.co.uk/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&ved=0ahUKEwiJrQL-x6DaAhUmKsAKHV4yA6EQFghKMAy&url=http%3A%2F%2Fbpie.eu%2Fwp-content%2Fuploads%2F2015%2F10%2FEnergy-Performance-Certificates-EPC-across-the-EU.-A-mapping-of-national-approaches-2014.pdf&usg=AOvVaw2u-BgNNWLGBIFtZ003mU5D>

В августе 2016 года Российская Федерация приняла Указ № 399/пр, который устанавливает правила для классов энергоэффективности многоквартирных домов. Класс энергоэффективности определяется на основе сопоставления фактического использования энергии (для существующих зданий) и расчетного использования энергии (для новых зданий), при этом базовая стоимость использования энергии устанавливается в зависимости от продолжительности обогрева и высоты здания. Сертификация включает в себя девять классов (от А ++ до Е) и требует, чтобы класс здания был представлен в энергетическом паспорте и на фасаде здания. Класс А ++ предполагает 60-процентную экономию энергии по сравнению с базовым уровнем. Классы высокой энергоэффективности нельзя отнести к зданию, которое не оборудовано: индивидуальной тепловой станцией с автоматическим регулированием температуры в помещении, энергосберегающим освещением общих помещений и счетчиков энергии в каждой квартире. Эта система сертификации считается обязательной; однако она еще не введена в действие, и меры по стимулированию соблюдения еще не разработаны.<sup>55</sup>

### Ирландия

Схема сертификации энергетических показателей вступила в силу в 2009 году и стала обязательной информацией для продаж и аренды. К середине 2014 года в 25 процентах домов были рейтинги Energy (BER) и сертификаты. Одноэтапное увеличение рейтинга BER оценивалось на 2,8 процента в цене продажи и 1,4 процента от арендной платы.<sup>56</sup>

## 2.4 Анализ требований к исполнению и соблюдению нормативов, включая пакеты стимулов и штрафы

Поскольку усилия по повышению стандартов энергоэффективности при разработке строительных энергетических кодексов различаются в странах, полезно проанализировать состояние данного вопроса в тех странах, которые, по-видимому, разрабатывают комплексные Технические регламенты, но также эффективно осуществляют их реализацию и применение.

Разработка строительных энергетических кодексов и нормативов может быть одним из эффективных способов повышения энергоэффективности, но только в случае обеспечения их соблюдения. Обеспечение соблюдения строительных норм и стандартов будет иметь ключевое значение для противодействия восприятию того, что энергосберегающие меры по обновлению зданий ведут к увеличению финансовых затрат.<sup>57</sup>

Применение стандартов энергоэффективности в зданиях включает в себя сеть социальных систем и человеческих взаимодействий, которые простираются от бюрократов, назначенных для управления стандартом, до плотников.<sup>58</sup> Любое лицо или группа, участвующие в процессе разработки, проектирования и строительства здания, могут повлиять на конечное использование зданием энергии, поэтому существует почти неограниченное количество возможностей для здания, чтобы соответствовать или отклоняться от рекомендаций стандарта. Полномочия учреждения-исполнителя, уровень предоставляемой подготовки и эффективность механизмов соблюдения

<sup>55</sup>Global Alliance for Buildings and Construction (GABC) (2016) Towards zero-emission efficient and resilient buildings – Global status report 2016. Available at: <http://www.buildup.eu/en/practices/publications/towards-zero-emission-efficient-and-resilient-buildings-global-status-report>.

<sup>56</sup>International Energy Agency (IEA) (2015) Picture of Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency. Available at: [http://www.iea.org/W/bookshop/475-Capturing\\_the\\_Multiple\\_Benefits\\_of\\_Energy\\_Efficiency](http://www.iea.org/W/bookshop/475-Capturing_the_Multiple_Benefits_of_Energy_Efficiency).

<sup>57</sup> BPIE (2011) Europe's Buildings under the Microscope, A country-by-country review of the energy performance of buildings. Available at: [http://bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR\\_EU\\_B\\_under\\_microscope\\_study.pdf](http://bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf).

<sup>58</sup> KATHRYN B. JANDA and JOHN F. Busch (1994) Worldwide Status of Energy Standards for Buildings, Energy Vol. IV, No. I, pp. 27-44. 1YY4. Available at: <http://www.eci.ox.ac.uk/research/energy/downloads/janda04-wsesb.pdf>. Accessed on 2 March 2018.

являются важными показателями того, в какой степени стандарт будет соблюдаться. В настоящем докладе предлагается продолжить изучение этих вопросов, исследуя направленность выбранного ведомства на применение стандарта, тип предоставляемой подготовки, подходы и сроки механизмов соблюдения нормативов.

### *Описание*

Предлагаемая метрика предназначена для документирования наличия обязательного соблюдения нормативов прописанных в Технических регламентах и штрафы за их несоблюдение.

Кроме того, во многих странах используются различные стимулы и сдерживающие факторы, которые помогают подтолкнуть подрядчиков и строителей к соблюдению нормативов содержащихся в кодексах. В этом отчете сделана попытка зафиксировать эти усилия и выделить некоторые из наиболее надежных пакетов политики. Рассмотрим три способа соблюдения нормативов прописанных в Технических регламентах:

- Финансовые стимулы: в некоторых странах существуют специальные пакеты политики и стимулы, которые дополняют или мотивируют соблюдение строительных норм. Такие механизмы могут включать программы «зеленого займа», финансовые схемы и стимулы, а также государственные стимулы, включая налоговые льготы. Например, существуют субсидии, которые могут быть получены только в случае выполнения определенных требований к энергоэффективности. Они основаны на соблюдении требований содержащихся в кодексах или на мерах, более строгих, чем требования к энергоэффективности в этих кодексах;
- Разрешение на заселение и строительство: если здание не соответствует кодексу, им отказывают в разрешении на заселение или строительство; и
- Штрафы: Исполнение нормативов прописанных в Технических регламентах включает штрафы и сборы за их несоблюдение.

Правила, требующие детального мониторинга потребления энергии в зданиях, могут стимулировать энергосберегающие изменения в практике и поведении. Передовые решения для измерения и мониторинга жизненно важны для обеспечения энергоэффективности, основанной на данных. Арендодатели и менеджеры коммерческих зданий все чаще видят решения по мониторингу как способ получить подробный обзор использования энергии. Это понимание, в свою очередь, способствует повышению энергоэффективности и сокращению затрат. Измерение энергии может помочь в определении возможностей сокращения затрат путем выявления неэффективности сравнительной оценки энергоэффективности здания, улучшения планирования нагрузки и использования энергии и управления спросом, чтобы обеспечить минимальную подверженность волатильности.<sup>59</sup>

Чтобы отразить важность мониторинга, в эту часть анализа были включены два дополнительных показателя: требования к мониторингу и строгость мониторинга (независимо от того, является ли он обязательным). Всего было изучено пять показателей для изучения статуса механизмов обеспечения соблюдения нормативов в государствах-членах региона ЕЭК ООН. Страны получили 1 балл за каждый из пяти показателей, максимум 5 баллов.

### *Результаты*

В **Таблице 5** изложены стандарты обеспечения соблюдения нормативов отдельными странами и представлены сведения о том, имеет ли страна какие-либо из вышеуказанных стимулов или препятствий для соблюдения. Страна может иметь более одного из этих стимулов, и наиболее надежные пакеты находятся в странах, которые имеют все три элемента. Мы не принимали во

---

<sup>59</sup>Modern Building Services (MBS) (2016) How metering and monitoring boost energy efficiency. Available at: [http://www.modbs.co.uk/news/fullstory.php/aid/16534/How\\_metering\\_and\\_monitoring\\_boost\\_energy\\_efficiency.html](http://www.modbs.co.uk/news/fullstory.php/aid/16534/How_metering_and_monitoring_boost_energy_efficiency.html).

внимание строгость любых подходов к обеспечению соблюдения, мы просто сообщаем, имеет ли страна стандарты обеспечения соблюдения нормативов.

Результаты анализа пробелов свидетельствуют о том, что субрегионы А, В и D разработали ряд конкретных пакетов политики и стимулов, которые дополняют или мотивируют соблюдение строительных норм энергоэффективности в зданиях. К таким механизмам относятся программы зеленого займа, финансовые схемы и стимулы, а также государственные стимулы, включая налоговые льготы. Результаты для субрегионов С и Е представляют собой несколько другую картину, где в настоящее время не используются специальные стимулы и механизмы правоприменения при разработке строительных энергетических кодексов. Например, на Украине нет стимулов для владельцев зданий для проведения энергетических аудитов и получения сертификатов энергоэффективности. Тем не менее, в настоящее время ведется работа по внедрению Фонда энергоэффективности, где государство будет оказывать финансовую поддержку для частичной компенсации затрат на модернизацию и реализацию мер по повышению энергоэффективности.

**Таблица 5: Соблюдение стандартов в строительных энергетических кодексах**

| Выбранные страны   | Конкретные стимулы | Отказ в заселении или в разрешении на строительство | Штрафы за не Соблюдение норм | Требования к мониторингу энерго-эффективности | Строгость мониторинга | Баллы (Макс. 5) |
|--|--------------------|---|------------------------------|---|-----------------------|-----------------|
| <b>Субрегион А – Европейский Союз (ЕС15), Норвегия и Швейцария</b>                     |                    |   |                              |   |                       |                 |
| Франция  | X                  | X   | X                            | X   | -                     | 4,0             |
| Португалия   | X                  | X   | X                            | X   | -                     | 4,0             |
| Германия   | X                  | X   | X                            | -   | -                     | 3,0             |
| Италия   | X                  | X   | X                            | -   | -                     | 3,0             |
| Швейцария  | X                  | X   | X                            | -   | -                     | 3,0             |
| Соединенное Королевство  | X                  | X   | X                            | X   | -                     | 4,0             |
| Испания  | -                  | X   | -                            | X   | -                     | 2,0             |
| <b>Субрегион В – расширение Европейского Союза (ЕС13)</b>                              |                    |   |                              |   |                       |                 |
| Чешская Республика   | X                  | X   | X                            | X   | Обязательная          | 5,0             |
| Словакия   | X                  | X   | X                            | X   | Обязательная          | 5,0             |
| Болгария   | X                  | X   | X                            | X   | Обязательная          | 5,0             |
| Хорватия   | -                  | -   | X                            | X   | -                     | 2,0             |
| <b>Субрегион С – Восточная Европа, Кавказ, Центральная Азия и Российская Федерация</b> |                    |   |                              |   |                       |                 |
| Узбекистан   | X                  | -   | X                            | X   | Обязательная          | 4,0             |
| Российская Федерация   | -                  | X   | -                            | X   | Обязательная          | 2,0             |
| Армения  | -                  | -   | X                            | -   | -                     | 1,0             |
| Азербайджан  | -                  | -   | -                            | X   | -                     | 1,0             |
| Грузия   | X                  | -   | -                            | -   | -                     | 1,0             |
| Республика Молдова   | -                  | -   | -                            | X   | -                     | 1,0             |
| Туркменистан   | -                  | X   | -                            | -   | -                     | 1,0             |
| Казахстан  | -                  | -   | -                            | -   | -                     | 0               |
| Украина  | -                  | -   | -                            | -   | -                     | 0               |
| Беларусь   | -                  | -   | -                            | -   | -                     | 0               |
| <b>Субрегион D – Северная Америка</b>  |                    |   |                              |   |                       |                 |
| Соединенные Штаты Америки  | X                  | X   | X                            | X   | -                     | 4,0             |
| Канада   | X                  | X   | X                            | -   | -                     | 3,0             |
| <b>Субрегион Е – Юго-Восточная Европа</b>  |                    |   |                              |   |                       |                 |

| Выбранные страны                        | Конкретные стимулы | Отказ в заселении или в разрешении на строительство | Штрафы за не Соблюдение норм | Требования к мониторингу энерго-эффективности | Строгость мониторинга | Баллы (Макс. 5) |
|---|--------------------|---|------------------------------|---|-----------------------|-----------------|
| Черногория                              | X                  | X   | X                            | X   | Обязательная          | 5,0             |
| Сербия                                  | -                  | X   | -                            | X   | Обязательная          | 3,0             |
| Албания                                 | -                  | -   | X                            | X   | -                     | 2,0             |
| Бывшая Югославская Республика Македония | -                  | X   | -                            | X   | Обязательная          | 2,0             |
| Босния и Герцеговина                    | -                  | X   | -                            | -   | -                     | 1,0             |

## Примеры передовой практики

### Исполнение

#### *Албания*

Национальный план действий в области энергоэффективности Албании установил целевой показатель сокращения потребления энергии на 9 процентов по секторам к 2018 году. Ожидается, что сокращение потребления энергии в секторе жилищного строительства составит 22 процента от показателя более широкой цели. Албания предприняла важные шаги для достижения этих сокращений, требуя обеспечения соблюдения стандартов энергоэффективности для нового строительства. Закон № 8937 определил минимальные стандарты тепловой эффективности для нового строительства, а Закон № 10113 предусматривает соблюдение стандартов энергоэффективности. Албания работает над разработкой и принятием обновленного Закона об энергоэффективности, который будет устанавливать рамки для обеспечения соблюдения и реализации национальных приоритетов в области энергоэффективности, которые ранее не были в силе.<sup>60</sup>

#### *Канада*

Канада имеет все три вида механизмов обеспечения стандартов как в жилых, так и в коммерческих кодексах. Самый передовой строительный кодекс Канады, который не был равномерно реализован по всей стране, содержит всеобъемлющие политику в области энергоэффективности, стимулы и сдерживающие механизмы. Инспекции на месте в течение всего процесса строительства требуются на всей территории Канады. В частности, в соответствии с требованиями Строительного кодекса Онтарио проводится инспекция на месте во время и после завершения строительства. Кодексы также требуют сертификации и проверки котлов и систем ОВК. Исполнение, как и почти со всеми строительными нормами, осуществляется местными жителями, но кодекс Онтарио также требует проверки сторонних поставщиков и обеспечивает подготовку инспекторов.<sup>61</sup>

### Меры наказания за несоблюдение норм

#### *Бельгия*

Во Фландрии штрафы устанавливаются для владельцев (строителей или инсталляторов), которые не выполняют требования. Эти штрафы основаны на отказе в соблюдении U-значений для площади

<sup>60</sup> Source: Clean Energy Solutions Center 2015

<sup>61</sup> Rachel Young (2014) Global Approaches: A Comparison of Building Energy Codes in 15 Countries, American Council for an Energy-Efficient Economy. Available at: <https://aceee.org/files/proceedings/2014/data/papers/3-606.pdf>.

поверхности. Например, один семейный дом с несоответствующим остеклением был оштрафован на 2500 евро.<sup>62</sup>

### **Декларация энергоэффективности перед строительством**

#### *Португалия и Дания*

В Португалии и Дании энергоэффективность здания должна быть заявлена до постройки здания. Это может сделать архитектор или подрядчик. После строительства сертификат выдается независимыми консультантами, включая самодекларацию. Если здание не соответствует правилам, разрешение на размещение, необходимое для использования здания, может быть отклонено до тех пор, пока не будет достигнут достаточный уровень энергоэффективности здания.

Кроме того, в Дании все новые здания проверяются независимым консультантом, который производит расчет, основанный на самодекларации здания, используемый для разрешения на строительство, и визуальный осмотр на месте, который проверяет фактическую изоляцию, глазуровку и установленные системы. Занятие здания может возникнуть только после подтверждения соответствия строительным нормам.<sup>63</sup>

### **Стимулы правоприменения**

#### *Франция*

Франция лидирует в поддержке мер для повышения энергоэффективности в зданиях. Они стимулируют и поощряют инициативы, выходящие за рамки строительного энергетического кодекса. Меры также имеют надежные схемы маркировки и сертификатов, которые включают гранты, субсидии, займы, налоговые льготы и торговые схемы. Франция представляет собой успешный пример внедрения налоговых льгот для домовладельцев: из-за схемы налогового кредита, предусматривающей налоговые льготы для домовладельцев, принимающих меры, которые улучшают энергетические показатели их жилищ, ожидается, что к 2020 году потребление электроэнергии жилыми зданиями сократится на 26 процентов.<sup>64</sup>

#### *Соединенные Штаты Америки*

В США за последние годы налоговые льготы были увеличены, чтобы повысить уровень изоляции зданий и побудить строителей и владельцев зданий идти дальше минимальных требований. Эти стимулы, вероятно, также помогли повысить соответствие национальным нормам.<sup>65</sup>

## **2.5 Анализ требований к энергоэффективности строительных материалов и изделий**

### *Описание*

Анализ требований к материалам и изделиям энергоэффективности - это последний показатель, который был исследован в данном отчете и последний шаг в сравнительном анализе строительных энергетических кодексов. Чтобы упростить соблюдение нормативов, важно разработать и согласовать тестирование, оценку и сертификацию строительных материалов, а также улучшить базу знаний.

---

<sup>62</sup>World Energy Council (2016) Case study on evaluation of energy building codes in emerging countries. Available at: <https://wec-policies.enerdata.net/Documents/cases-studies/WEC-case-study-Energy-Building-Codes.pdf>.

<sup>63</sup> Ibid.

<sup>64</sup> Hilke, A.; Ryan, L. Mobilizing investment in energy efficiency: Economic instruments for low energy buildings. IEA Energy Pap. 2012, 10, 156.

<sup>65</sup>World Energy Council (2016) Case study on evaluation of energy building codes in emerging countries. Available at: <https://wec-policies.enerdata.net/Documents/cases-studies/WEC-case-study-Energy-Building-Codes.pdf>.



Качество строительных материалов является критическим фактором в достижении энергоэффективности в зданиях, помимо проектной и строительной практики. Чтобы обеспечить проектные характеристики зданий, материалы должны быть протестированы и сертифицированы в соответствии с техническими характеристиками.<sup>66</sup> Во многих странах с низким и средним уровнем доходов отсутствует сеть лабораторий по тестированию аккредитованных материалов, необходимых для сертификации качества строительных материалов. Тем не менее, тестирования материалов также могут быть предоставлены для традиционных материалов и будут способствовать их практическому использованию. Это тестирование и сертификация особенно важны для современных строительных материалов, таких как сталь и бетон, а также более сложных сборных конструкций.

Было выбрано три критерия для включения в этот показатель:

- Наличие требований к сертификации строительных материалов;
- Согласование строительных материалов с ЕС маркировкой или ИСО; и
- Наличие требований к тестированию строительных материалов сертифицированными испытательными лабораториями.

Из трех возможных пунктов странам был присужден 1 балл за каждый из вышеуказанных критериев.

### Результаты

В **Таблице 6** представлен краткий обзор того, как отдельные страны соответствуют каждому критерию требований к строительным материалам. В целом можно с уверенностью заключить, что страны субрегионов А и В последовательно выполняют все три критерия. Государства-члены субрегиона С продемонстрировали более низкий уровень согласованности в выполнении этих требований по сравнению с субрегионами А и В, причем некоторые страны являются более требовательными, чем другие, когда речь заходит о сертификации материалов и их тестировании. Ряд стран из субрегионов С и Е, например, Албания, Грузия, Туркменистан, Украина и бывшая югославская Республика Македония, показали относительно низкий уровень соответствия с этим показателем, в то время как другие страны, например, Армения, Босния и Герцеговина, Казахстан, Российская Федерация, Сербия, Узбекистан и Черногория, продемонстрировали более высокий уровень требований к энергоэффективности строительных материалов и изделий в своих строительных энергетических кодексах.

В целом, субрегионы А, В, D лидируют со средним баллом 3 (максимальная оценка), за которой следуют субрегионы Е (2,2) и С (2,0).

**Таблица 6: Требования к строительным материалам и изделиям**

| Выбранные страны   | Требования к сертификации строительных материалов | Согласование строительных материалов с маркировкой ЕС или ИСО | Требования к испытанию строительных материалов сертифицированными испытательными лабораториями | Баллы (Макс. 3) |
|--|---|---|--|-----------------|
| <b>Субрегион А – Европейский Союз (ЕС15), Норвегия и Швейцария</b> |   |   |  |                 |
| Франция  | X   | X   | X  | 3,0             |
| Португалия   | X   | X   | X  | 3,0             |
| Испания  | X   | X   | X  | 3,0             |
| Швейцария  | X   | X   | X  | 3,0             |

<sup>66</sup> World Bank Group (2010) Building Regulation for Resilience, Managing Risks for Safer Cities. Available at: <https://www.gfdrr.org/sites/default/files/publication/BRR%20report.pdf>.

| Выбранные страны   | Требования к сертификации строительных материалов | Согласование строительных материалов с маркировкой ЕС или ИСО | Требования к испытанию строительных материалов сертифицированными испытательными лабораториями | Баллы (Макс. 3) |
|--|---|---|--|-----------------|
| Соединенное Королевство  | X   | X   | X  | 3,0             |
| Германия   | X   | X   | -  | 2,0             |
| <b>Субрегион В – расширение Европейского Союза (ЕС13)</b>                              |   |   |  |                 |
| Словакия   | X   | X   | X  | 3,0             |
| Болгария   | X   | X   | X  | 3,0             |
| Хорватия   | X   | X   | X  | 3,0             |
| Чешская Республика   | X   | X   | X  | 3,0             |
| <b>Субрегион С – Восточная Европа, Кавказ, Центральная Азия и Российская Федерация</b> |   |   |  |                 |
| Армения  | X   | X   | X  | 3,0             |
| Казахстан  | X   | X   | X  | 3,0             |
| Узбекистан   | X   | X   | X  | 3,0             |
| Российская Федерация   | X   | X   | X  | 3,0             |
| Азербайджан  | X   | -   | X  | 2,0             |
| Беларусь   | X   | -   | X  | 2,0             |
| Республика Молдова   | -   | X   | X  | 2,0             |
| Туркменистан   | X   | -   | -  | 1,0             |
| Украина  | X   | -   | -  | 1,0             |
| Грузия   | -   | -   | -  | 0               |
| <b>Субрегион D – Северная Америка</b>  |   |   |  |                 |
| Канада   | X   | X   | X  | 3,0             |
| Соединенные Штаты Америки  | X   | X   | X  | 3,0             |
| <b>Субрегион Е – Юго-Восточная Европа</b>  |   |   |  |                 |
| Босния и Герцеговина   | X   | X   | X  | 3,0             |
| Черногория   | X   | X   | X  | 3,0             |
| Сербия   | X   | X   | X  | 3,0             |
| Албания  | -   | X   | -  | 1,0             |
| Бывшая Югославская Республика Македония  | -   | X   | -  | 1,0             |

## Примеры передовой практики

### Армения

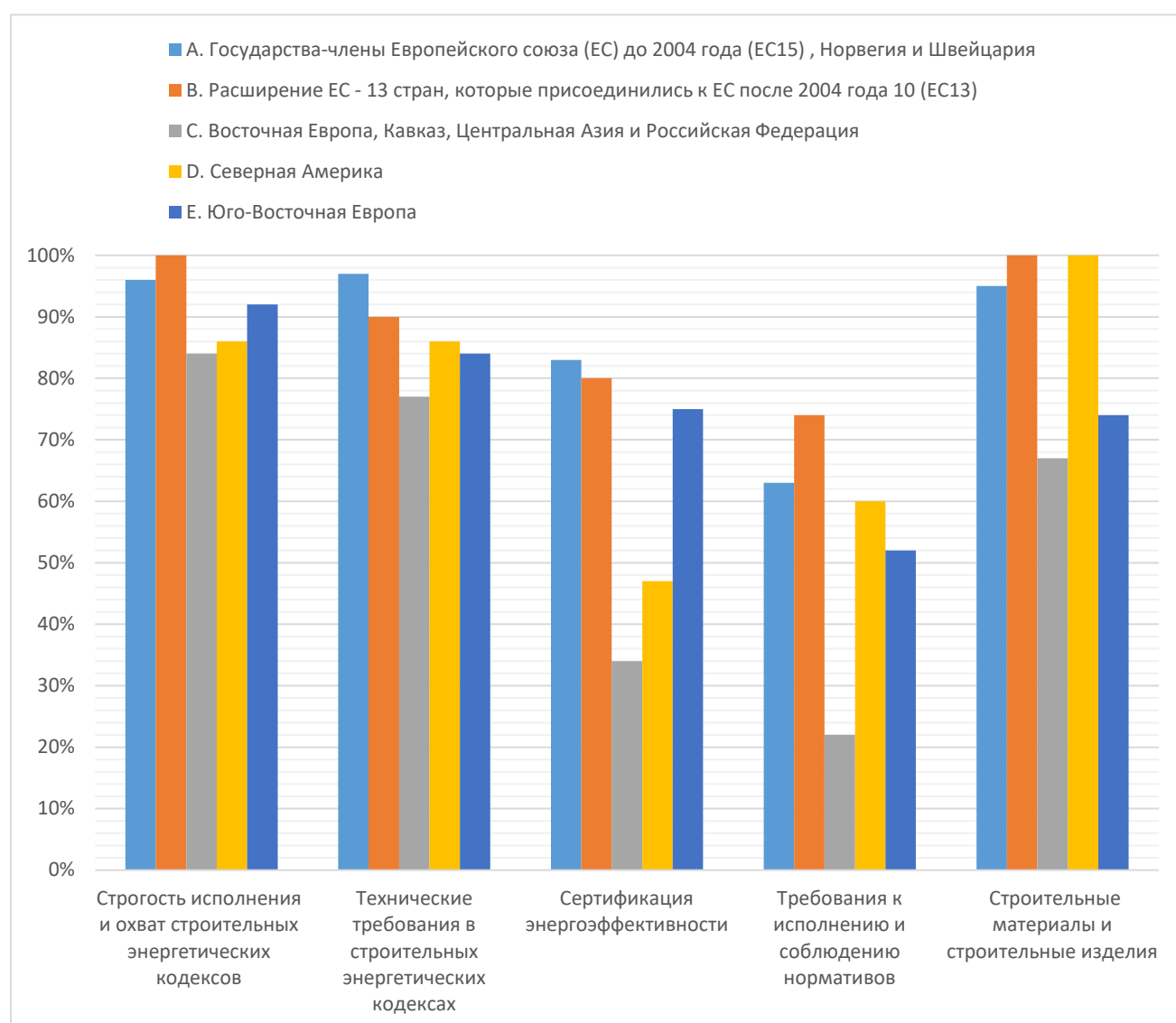
В Армении в апреле 2018 года было принято техническое регулирование «ЭС и ЭЭ в жилых многоквартирных домах, а также в объектах, построенных (реконструированных, отремонтированных) за счет государственных средств» (12.04.2018). Был разработан и в июле 2016 года принят новый строительный кодекс «Тепловая защита зданий». Были разработаны / приняты и зарегистрированы 17 стандартов ЕС и ИСО по энергоэффективности: в 2013 и 2016 годах была подготовлена база данных изоляционных строительных материалов и осветительного оборудования, произведенного на месте или импортированного в Армению (с техническими параметрами), а в 2013 году решением министра городского развития было принято Консультативное руководство по техническим решениям в области изоляции зданий. Кроме того,

полный пакет реплицируемых проектных документов для 5 энергоэффективных жилых домов (опубликованных на веб-сайте Министерства градостроительства) был бесплатным для использования с 2014 года. Для тестирования и сертификации строительных изоляционных материалов и осветительного оборудования была создана современная лаборатория теплофизики, и с тех пор было проверено и сертифицировано более 13 видов изоляционных материалов. Для студентов, изучающих архитектуру и гражданское строительство, была создана учебная лаборатория энергоэффективности.<sup>67</sup>

### Обзор результатов сравнительного анализа стандартов энергоэффективности зданий

На Рис. 19 ниже показана общая эффективность строительных энергетических кодексов по субрегионам по всем пяти показателям, где ранее рассчитанные средние баллы были пересчитаны в проценты (где 100 процентов указывает максимальное количество баллов за каждый показатель).

**Рис. 19: Эффективность исполнения строительных энергетических кодексов по субрегионам**



<sup>67</sup>United Nations Development Programme (UNDP) (2016) Armenia -Energy Efficiency in Building Sector, Seventh International Forum on Energy for Sustainable Development, Diana Harutyunyan and VahramJalalyan. Available at: [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pp/eneff/7th\\_IFESD\\_Baku\\_Oct.2016/3GEEE\\_UNDP.GEF/2\\_Vahram.Diana\\_Armenia.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pp/eneff/7th_IFESD_Baku_Oct.2016/3GEEE_UNDP.GEF/2_Vahram.Diana_Armenia.pdf).

В Европе Директива по энергетическим характеристикам зданий (EPBD, 2002/91 / ЕС) стала шагом вперед для введения требований к энергоэффективности в зданиях субрегионами А и В. Это объясняет отмеченный более высокий уровень согласованности во всех странах, которые попадают под действие EPBD в отношении строгости, охвата, технических требований, требований к материалам и мер наказания за несоблюдение норм, связанных со стандартами энергоэффективности в зданиях, с некоторыми исключениями, отмеченными в некоторых странах. На **Рис. 19** представлены результаты анализа пробелов, показывающие, что хотя первые две метрики (строгость и технические требования строительных энергетических кодексов) не указывают на высокий уровень несоответствия в их применении между субрегионами, показатели, касающиеся требований к ЕРС, стимулов, механизмов правоприменения и строительных материалов, предполагают направление на дальнейшую гармонизацию и возможность для улучшения в некоторых странах, особенно для стран субрегиона С. В свете этих выводов был предложен ряд рекомендаций, которые можно найти в **Главе 4** настоящего доклада.

## **ГЛАВА 3. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ В СООТВЕТСТВИИ С СУЩЕСТВУЮЩИМИ СТАНДАРТАМИ**

### **3.1 Введение**

В строительном секторе в большинстве регионов мира тепловые и охлаждающие энергетические нагрузки представляют собой наиболее значительную часть конечного энергопотребления. Соответствующая конструкция оболочки здания может значительно улучшить способность по уменьшению энергии необходимой для нагревания и охлаждения здания. С использованием энергоэффективных технологий, таких как установка окон с повышенной энергетической эффективностью, осуществление высоких уровней изоляции, использование хорошо герметизированных конструкций, также холодных крыш в районах с жарким климатом, можно или избежать потребности для обогрева и охлаждения помещений, или уменьшить такие потребности для многих частей мира.

Совершенствование ограждающих конструкций зданий имеет решающее значение для достижения перехода к экологическим зданиям, но в большинстве стран такой подход по-прежнему не принят – у них явный приоритет политики. По данным Международного Энергетического Агентства (МЭА),<sup>68</sup> в большинстве стран мира наблюдаются существенные упущения в части совершенствования энергетических характеристик ограждающих конструкций зданий. Несмотря на значительный успех в повышении энергоэффективности отопительного и холодильного оборудования, многие здания по-прежнему строятся с недостаточной герметичностью конструкций, не имеют изоляции или контроля внешнего затенения, а также имеют однослойные прозрачные стеклянные окна.<sup>69</sup>

Повышение энергоэффективности отопительного (нагревательного) и холодильного оборудования является важным шагом к снижению энергопотребления и вредных выбросов в жилищном секторе. Вопросы снижения тепловых и охлаждающих энергетических нагрузок для зданий должны решаться на основе наиболее эффективных из имеющихся в распоряжении и новых передовых технологий, которые значительно более эффективны, как с точки зрения энергопотребления, так и с точки зрения тепловой отдачи. При этом необходимы усилия не только технического характера, но и соответствующие меры по совершенствованию строительного рынка. Передовые производимые продукты, которые были коммерциализированы, но служат только узким нишевым рынкам, должны быть усовершенствованы, чтобы стать жизнеспособными на всем строительном рынке, требующим сочетания усилий, связанных с сокращением затрат, простотой монтажа при сложившихся рыночных условиях.<sup>70</sup>

С учетом вышесказанного цель настоящей главы заключается в том, чтобы дать предварительную оценку использования энергоэффективных технологий в строительстве и эксплуатации зданий в соответствии с существующими стандартами, используемыми государствами-членами ЕЭК ООН.

Данный предварительный анализ охватывает основные компоненты ограждающих конструкций зданий, фотоэлектрические системы, отдельное оборудование для нагрева и охлаждения помещений и воды. Однако этот анализ не охватывает комбинированное тепло- и электроснабжение, освещение, приготовление пищи, нагрузки на штепсельные вилки, электроприборы, автоматизированные системы контроля учета электроэнергии в зданиях

---

<sup>68</sup> IEA (2013) Technology Roadmap. Energy Efficient Building Envelopes. Available at: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/TechnologyRoadmapEnergyEfficientBuildingEnvelopes.pdf>.

<sup>69</sup> Ibid.

<sup>70</sup> IEA (2013) Transition to Sustainable Buildings. Available at [https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Building2013\\_free.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Building2013_free.pdf).

(АСКУЭ), поскольку в этой главе содержится исключительно обзор темы, которая будет дополнительно проанализирована в других докладах.

Подготовка этой первоначальной оценки основывалась на данных, собранных с использованием ответов на вопросы обследования (см. **Приложение I**), и аналитическом исследовании последних тенденций в области внедрения энергоэффективных технологий, а также на результатах ранее опубликованных документов.

В частности, часть шестая вопросника посвящена установлению состояния дел с внедрением энергоэффективных технологий в странах региона ЕЭК ООН. Данные, полученные от анкетирования были проанализированы и представлены в табличной форме в конце этой главы для отдельных стран из всех субрегионов по отдельным показателям (для энергоэффективных технологий) чтобы обеспечить их сравнительный анализ. Этот анализ также включает некоторые примеры последних тенденций развития энергоэффективных технологий в отдельных странах и освещает несколько тематических исследований, в которых было продемонстрировано успешное применение вышеупомянутых технологий. Кроме того, было предложено несколько рекомендаций для устранения выявленных пробелов по данному вопросу.

### 3.2 Обзор глобальных тенденций в области энергоэффективных технологий

Существующие здания с незначительной изоляцией или без нее, построенные в холодном климате, представляют наибольший потенциал для экономии энергии за счет установки изоляционных изделий и устройств. Существует также значительный потенциал для экономии энергии в строительном секторе экономики в развивающихся странах, где изоляция в зданиях часто не устанавливалась. Передовые изоляционные материалы начинают выходить на рынок в различных нишевых приложениях. При этом стоимость является основным препятствием для более широкого их применения, а в некоторых случаях есть также опасения по поводу долгосрочности сохранения их эксплуатационных качеств. Например, могут быть затруднения с современной пенистой изоляцией при ее установке на здания, эксплуатируемые при низких температурах окружающей среды.

Для подавляющего большинства зданий которые требуют обогрева или охлаждения помещений, плотная герметизация от внешнего воздуха с механической вентиляцией приведет к существенному энергосбережению. Однако, в то время как методы герметизации при строительстве новых зданий широко доступны, тестирование ее достоверных показателей все еще может быть дорогостоящим, особенно для больших зданий.<sup>71</sup>

Большинство развитых стран с холодным климатом прилагают значительные усилия для продвижения высокоэффективных окон, но окна с тройным остеклением, которые были доступны в течение многих десятилетий, не достигли полной доли рынка ни в одной стране. Тройное остекление с прозрачным стеклом было более распространено в странах Северной Европы, но затем распространенность таких окон уменьшилась, поскольку производители смогли достичь сопоставимых показателей с использованием современных стеклопакетов с двойным остеклением и низко эмиссионным покрытием. Эта тенденция не меняется с продвижением программы пассивного дома и с принятием последних более жестких строительных норм. Австрия, Германия и Швейцария имеют самый высокий удельный вес на рынке окон с тройным остеклением, имеющих обычно две низко эмиссионные поверхности, что составляет 54 процента от общего объема продажи окон. Новые здания и жилой сектор имеют самую высокую степень проникновения на данный рынок. Но в целом, большинство окон, продаваемых в Европейском Союзе, по-прежнему имеют двойное остекление.<sup>72</sup> Необходимы общие большие усилия для того чтобы исследовать,

<sup>71</sup> IEA (2013) Transition to Sustainable Buildings. Available at [https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Building2013\\_free.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Building2013_free.pdf).

<sup>72</sup> Interconnection (2013), "Euro Crisis Strains the Western European Window Industry, No Recovery Before 2014", May, [www.interconnectionconsulting.com](http://www.interconnectionconsulting.com).

создать, развернуть и расширить рынок для применения технологии окон высокой эффективности во всех типах зданий.

Солнечная энергия пропагандируется во многих странах в качестве замены традиционной энергии, используемой в настоящее время для производства горячей воды. Солнечные нагреватели воды представляют хорошее экономическое и экологическое решение для сохранения хозяйственной энергии, особенно в южных странах с высокой солнечной радиацией.

В последние годы, фотоэлектрические (PV) батареи были фокусом обсуждений о возобновляемой энергии для зданий поскольку они производят электричество и часто имеют более высокую эксплуатационную гибкость, чем солнечные термальные технологии. Однако, солнечные термальные системы представляют собой ценный ресурс, который нуждается в распространении в жилищном секторе. Производство тепловой энергии от солнечного тепла уже имеет мощный глобальный потенциал и может быть значительно расширено с учетом правильных политических дискуссий и стимулов.<sup>73</sup>

Тепловые насосы для охлаждения и для обогрева помещений и нагрева воды получили достаточное развитие, в них реализованы высокоэффективные технологии, которые используют возобновляемые источники энергии и играют важную роль в декарбонизации тепла (снижения выхода углекислого газа). Тепловые насосы имеют преимущество в едином блоке обеспечивать и отопление (обогрев) и охлаждение, и предоставляют возможность понизить их начальные стоимости. Продажи тепловых насосов и возобновляемого обогревательного (отопительного) оборудования продолжают расти с 2010 года примерно на 5 процентов в год, и составляют 10 процентов от общего объема продаж в 2017 году.<sup>74</sup> Тем не менее, несмотря на этот прогресс, в Европе и других странах, значительно большее внимание необходимо уделять увеличению продаж высокопроизводительных тепловых насосов и систем производства тепловой энергии от солнечного тепла в зданиях.<sup>75</sup>

В последние годы во многих странах конденсационные газовые котлы, эффективность которых зачастую превышает 90 процентов, постепенно вытеснили угольные, нефтяные и обычные газовые котлы, эффективность которых зачастую составляет менее 80 процентов.

### 3.3 Предварительный анализ внедрения энергоэффективных технологий

#### *Компоненты оболочки здания*

Анализ ограждающих конструкций зданий осложняется глобальным разнообразием строительных материалов, климатических условий, стандартов и практик проектирования и строительства зданий,<sup>76</sup> а также пригодность энергоэффективных технологий зависит от типа экономики, климата и от того, используются ли материалы для новостроек или для переоборудования зданий. Так, что политика должна разрабатываться и осуществляться на городском, региональном и правительственном уровнях.

Для того чтобы достигнуть существенного энергосбережения в предлагаемых ограждающих конструкциях здания необходимо полное насыщение (развертывание) рынка высокоприоритетных строительных материалов. Данные о текущей рыночной доле материалов трудно или дорого получить в развитых странах и зачастую такие данные вовсе отсутствуют на развивающихся рынках.

---

<sup>73</sup> Interconnection (2013), "Euro Crisis Strains the Western European Window Industry, No Recovery Before 2014", May, [www.interconnectionconsulting.com](http://www.interconnectionconsulting.com).

<sup>74</sup> IEA. [Online]. Heating in buildings. Available at: <http://www.iea.org/tcep/buildings/heating/>.

<sup>75</sup> Ibid.

<sup>76</sup> IEA (2013) Technology Roadmap. Energy Efficient Building Envelopes. Available at: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/TechnologyRoadmapEnergyEfficientBuildingEnvelopes>.



В **Таблице 7** ниже представлены выводы о состоянии насыщения рынка высокоприоритетными компонентами ограждающих конструкций по субрегионам ЕЭК ООН. Результаты были основаны на информации, полученной из ранее опубликованных докладов Международного Энергетического Агентства (МЭА), и на отзывах экспертов. МЭА использовало оценки и отзывы экспертов со всего мира для оценки трех уровней насыщения рынка: развитого рынка (более 50 процентов), сложившегося рынка (примерно от 5 процентов до 50 процентов) и первоначального присутствия на рынке (доступного, но менее 5 процентов). Директивные органы должны собирать более качественные данные и отслеживать прогресс в области энергоэффективных строительных материалов и технологий, с тем чтобы содействовать созданию высокоэффективных зданий в рамках комплексных программ внедрения строительных технологий.<sup>77</sup>

Существуют возможности для дальнейшего изучения насыщения рынка высокоприоритетными строительными материалами в регионе ЕЭК ООН в рамках последующего исследования энергоэффективных технологий, в ходе которого можно было бы собрать данные у соответствующих национальных экспертов и статистических учреждений для определения насыщенности рынка в отдельных странах.

**Таблица 7: Оценка насыщенности рынка высокоприоритетными компонентами ограждающих конструкций зданий**

| Страны  | Двойные стекла с низкой эмиссией | Оконные пленки    | Приложения к окну (например, шторы, затенение, защитные панели) | Сильно изолирующие окна (например, с тройным застеклением) | Стандартная изоляция | Внешняя изоляция  | Воздушная герметизация |
|---|----------------------------------|-------------------|---|--|----------------------|-------------------|------------------------|
| Субрегион А – Европейский Союз (EU15), Норвегия и Швейцария                     | Развитый рынок                   | Устоявшийся рынок | Развитый рынок  | Устоявшийся рынок  | Развитый рынок       | Развитый рынок    | Развитый рынок         |
| Субрегион В – расширение Европейского Союза (EU13)                              | Развитый рынок                   | Устоявшийся рынок | Развитый рынок  | Устоявшийся рынок  | Развитый рынок       | Развитый рынок    | Устоявшийся рынок      |
| Субрегион С – Восточная Европа, Кавказ, Центральная Азия и Российская Федерация | Устоявшийся рынок                | Начальный рынок   | Начальный рынок   | Начальный рынок  | Развитый рынок       | Начальный рынок   | Начальный рынок        |
| Субрегион D – Северная Америка  | Развитый рынок                   | Устоявшийся рынок | Устоявшийся рынок   | Начальный рынок  | Развитый рынок       | Развитый рынок    | Устоявшийся рынок      |
| Субрегион E- Юго-Восточная Европа   | Развитый рынок                   | Устоявшийся рынок | Устоявшийся рынок   | Начальный рынок  | Развитый рынок       | Устоявшийся рынок | Устоявшийся рынок      |

Источник: Адаптировано из технологической карты МЭА «Энергоэффективные Оболочки Зданий», 2013 год, 2013.<sup>78</sup>

<sup>77</sup> IEA (2013) Technology Roadmap. Energy Efficient Building Envelopes. Available at: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/TechnologyRoadmapEnergyEfficientBuildingEnvelopes>.

<sup>78</sup> The results of the market assessment of the progress in deploying energy efficient building envelope components may have changed since 2013.

Эта оценка рынка показывает, что субрегионы А, В и D добились наибольшего прогресса в развертывании энергоэффективных компонентов ограждающих конструкций. С точки зрения технологии, применение стандартной изоляции было успешным с полной завершенностью в большинстве субрегионов, а затем по показателям следует использование низко эмиссионного стекла на некоторых сложившихся рынках. Однако, необходимы существенные специальные усилия в субрегионе С, для того чтобы повысить сатурацию (раскрытие) рынка для передовых строительных материалов.<sup>79</sup> Например, воздушная герметизация оболочек здания была оценена как начальный рынок для субрегиона С. Тогда как герметизация (воздухонепроницаемость) является ключевым способом повышения энергоэффективности при строительстве новых и глубокой реконструкции существующих зданий. Поэтому, важно на отдельных рынках утвердить результаты воздушной герметизации путем проведения унифицированных испытаний эффективности таких систем. Согласно ответам, полученным в ходе обследования, большинство стран имеют требования герметичности, включенные в технические требования их строительных энергетических кодексов, в то время как некоторые страны, например, Словакия и Туркменистан, в настоящее время не включают эти требования. В то же время лишь 64 процента респондентов указали на отсутствие обязательного требования в отношении проверки герметичности, большинство из которых являются странами субрегиона С.

В **Таблице 8** ниже представлены данные о продажах некоторых компонентов ограждающих конструкций зданий в отдельных странах за 2013 год. Словакия (6,0 кг на 1000 человек), Дания (4,4 кг на 1000 человек) и Швеция (3,5 кг на 1000 человек) вошли в тройку стран Европы с самыми высокими продажами пенополистирола, в то время как Бельгия заняла явно лидирующие позиции по продажам полиуретана (67,2 кг на 1000 человек) в 2013 году. Италия и Дания были странами с самыми высокими продажами компонентов ограждающих конструкций на основе биомассы (древесной ваты), годовой объем продаж которых составил 0,96 и 0,80 кг на 1000 человек соответственно, в то время как Словакия, Польша и Бельгия имели за год наибольшее количество зданий с новыми многослойными изоляционными блоками из стекла. В то же время, продажи устройств затенения были более заметны в Дании, Испании и Италии соответственно 1,05, 0,80 и 0,72 м<sup>2</sup> на душу населения в 2013 году, что можно объяснить обязательными требованиями для солнцезащиты в энергетических кодексах этих стран.

В ходе последующих исследований имеется возможность провести дальнейший сбор более свежей информации о показателях продаж компонентов строительных ограждающих конструкций в странах региона ЕЭК ООН.

**Таблица 8: Продажа компонентов ограждающих конструкций зданий в отдельных странах, 2013 год**

| Годовые продажи, 2013 год | Продажи вспенивающегося полистирола в кг на 1000 населения | Продажи полиуретана в кг на 1000 населения | Продажи биомассы на основе (древесных волокон) в кг на 1000 населения | Годовая доля зданий с новыми многослойными стеклопакетами, % | Продажи устройств затенения на душу населения, м <sup>2</sup> на душу населения |
|---------------------------|--|--|---|--|---|
| Австрия                   |  | 3,4  |   |  |   |
| Дания                     | 4,4  |  | 0,80  | 0,50   | 1,05  |
| Германия                  |  |  |   | 0,36   |   |
| Люксембург                | 0,87   | 2,1  | 0,10  |  | 0,44  |
| Нидерланды                |  | 3,4  | 0,26  |  |   |

<sup>79</sup>IEA (2013) Technology Roadmap. Energy Efficient Building Envelopes. Available at: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/TechnologyRoadmapEnergyEfficientBuildingEnvelopes.pdf>.

| Годовые продажи, 2013 год | Продажи вспенивающего полистирола в кг на 1000 населения | Продажи полиуретана в кг на 1000 населения | Продажи биомассы на основе (древесных волокон) в кг на 1000 населения | Годовая доля зданий с новыми многослойными стеклопакетами, % | Продажи устройств затенения на душу населения, м <sup>2</sup> на душу населения |
|---------------------------|--|--|---|--|---|
| Норвегия                  |  |  |   |  |   |
| Польша                    |  |  | 0,11  | 0,83   | 0,37  |
| Чешская Респ.             |  | 3,3  |   |  |   |
| Португалия                | 0,86   | 1,3  | 0,02  | 0,36   | 0,66  |
| Бельгия                   |  | 67,2                                       |   | 0,76   | 0,05  |
| Словакия                  | 6,0  | 2,0  |   | 0,86   |   |
| Испания                   | 0,76   | 1,5  | 0,14  |  | 0,80  |
| Швеция                    | 3,5  | 1,2  | 0,04  | 0,29   |   |
| Италия                    | 2,6  | 4,8  | 0,96  | 0,34   | 0,72  |
| Франция                   | 1,4  |  | 0,09  | 0,48   |   |
| Соединенное Королевство   |  | 2,2  | 0,07  | 0,48   |   |

Источник: Данные Мониторинга Zebra, <http://www.zebra-monitoring.enerdata.eu/overall-building-activities/annual-installation-of-photovoltaic-systems-per-capita.html#sales-of-biomass-boilers-per-1000-dwellings-wood-chip-and-pellet.html>

### *Технологии нагрева, охлаждения и другие энергоэффективные технологии*

На уровень внедрения технологий обогрева (отопления) и охлаждения может оказывать влияние целый ряд факторов, включая: осведомленность потребителей, строителей и директивных органов о преимуществах этой технологии; внедрение механизмов финансирования для снижения первоначальных издержек и наличие стандартов эффективности и программ сертификации. Учитывая хорошо документированные нерыночные барьеры, с которыми сталкиваются энергоэффективные и низкоуглеродные технологии, активная государственная политика, разработанная в партнерстве с потребителями, застройщиками, архитекторами, производителями, промышленными ассоциациями и местными и региональными органами власти, будет иметь важное значение для раскрытия потенциала этих технологий по сокращению потребления энергии и выбросов CO<sub>2</sub>.<sup>80</sup>

Рассмотренные ранее передовые энергоэффективные технологии имеют существенные технические и экономические аспекты, связанные с климатом (см. **Таблицу 9**). Сложность может существовать не только в региональном и глобальном контексте, но и в рамках конкретной страны. Производители заинтересованы в разработке продуктов, которые имеют максимально возможный рынок сбыта, поэтому климат является важным фактором для них. Аналогичная перспектива имеется и у политиков. Например, для решения проблемы большой глобальной нагрузки на отопление жилых помещений, передовые технологии ограждающих конструкций зданий и отопительное оборудование должны продаваться в местах с более холодной погодой и наибольшим по численности населением. Более мягкие погодные условия будут иметь более низкую экономию энергии и эффективность затрат снижается, потому что установленные затраты одинаковы, но использование преимуществ энергоэффективных технологий намного ниже.<sup>81</sup>

<sup>80</sup> IEA (2011) Technology Roadmap Energy-efficient Buildings: Heating and Cooling Equipment. Available at: [http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/buildings\\_roadmap.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/buildings_roadmap.pdf).

<sup>81</sup> IEA (2013) Transition to Sustainable Buildings. Available at [https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Building2013\\_free.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Building2013_free.pdf).

**Table 9: Технологические сложности, связанные с климатическими соображениями**

| Технология   | Климат  |   |  |
|--|---|---|--|
|  | Холодный  | Смешанный   | Теплый   |
| Тепловой насос абсорбции газа для нагрева            | Высокий приоритет, самый рентабельный                   | С возможностью охлаждения. Может быть экономически эффективным.           | Менее экономически эффективен  |
| Охлаждение солнечного нагрева                        | Не рекомендуется  | Трудно оправдывается  | Высокий приоритет. Наиболее экономически эффективно.                     |
| Солнечный нагрев: вода и тепло                       | Предохранение от замораживания, меньше ресурса.         | Предохранение от замораживания, хорошая потребность.                      | Недорогие варианты нагрева воды.   |
| Нагреватель воды теплового насоса (источник воздуха) | Холодная грунтовая вода, но холодный окружающий воздух. | Высокий приоритет, приемлемый окружающий воздух и холодные грунтовые воды | Большие температуры окружающего воздуха, но более теплая грунтовая вода. |

Источник: Адаптировано из Международного Энергетического Агентства (МЭА), [https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Building2013\\_free.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Building2013_free.pdf)

Результаты, представленные ниже в **Таблице 10**, содержат анализ насыщенности рынка технологиями нагрева (отопления), охлаждения и другими технологиями и основаны на ответах, полученных в ходе обследования по представлению энергоэффективных технологий в странах. Предварительная оценка показывает, что субрегионы А, В и D добились значительного прогресса в развертывании энергоэффективных технологий. Вместе с тем необходимо улучшить положение в субрегионе С в целях содействия насыщению рынка передовыми технологиями.

**Таблица 10: Оценка насыщенности рынка нагревательными, охлаждающими и другими технологиями**

| Страны  | Конденсационные котлы | Котлы на биомассе (древесная щепа и пеллеты) | Пеллетные печи | Тепловые насосы | Солнечные тепловые системы | Фотоэлектрические PV системы | Другое   |
|---|-----------------------|--|----------------|-----------------|----------------------------|------------------------------|--|
| Субрегион А – Европейский Союз (EU15), Норвегия и Швейцария |                       |  |                |                 |                            |                              |  |
| Франция   | X                     | X  | X              | X               | X                          | X                            |  |
| Германия  | X                     | X  | X              | X               | X                          | X                            |  |
| Италия  | X                     | X  | X              | X               | X                          | X                            |  |
| Португалия  | X                     | X  | X              | X               | X                          | X                            | Когенерация, тригенерация, централизованное отопление и охлаждение |
| Швейцария   | X                     | X  | X              | X               | X                          | X                            |  |
| Испания   | X                     | X  | X              | X               | X                          | X                            |  |
| Соединенное Королевство                                     | X                     | X  | X              | X               | X                          | X                            |  |
| Субрегион В – расширение Европейского Союза (EU13)          |                       |  |                |                 |                            |                              |  |

| Страны  | Конденсационные котлы | Котлы на биомассе (древесная щепа и пеллеты) | Пеллетные печи | Тепловые насосы | Солнечные тепловые системы | Фотоэлектрические PV системы | Другое  |
|---|-----------------------|--|----------------|-----------------|----------------------------|------------------------------|---|
| Болгария  | X                     | X  | X              | X               | X                          | X                            |   |
| Хорватия  | X                     | X  | X              | X               | X                          | X                            |   |
| Чешская Республика  | X                     | X  | X              | X               | X                          | X                            | Принудительная вентиляция с рекуперацией тепла, рекуперация тепла |
| Словакия  | X                     | X  | X              | X               | X                          | X                            | Совмещение тепла и энергии  |
| Субрегион С – Восточная Европа, Кавказ, Центральная Азия и Российская Федерация |                       |  |                |                 |                            |                              |   |
| Республика Армения  | X                     | -  | -              | X               | X                          | X                            |   |
| Азербайджан   | X                     | X  | X              | X               | X                          | X                            |   |
| Республика Беларусь   | X                     | X  | -              | X               | X                          | X                            |   |
| Грузия  | X                     | -  | -              | X               | -                          | -                            |   |
| Республика Казахстан  | -                     | X  | X              | X               | X                          | -                            |   |
| Республика Молдова  | -                     | X  | X              | X               | X                          | X                            |   |
| Российская Федерация  | -                     | X  | X              | X               | X                          | X                            |   |
| Туркменистан  | -                     | -  | -              | -               | -                          | -                            |   |
| Украина   | X                     | X  | X              | X               | X                          | -                            |   |
| Республика Узбекистан   | X                     | X  | X              | X               | X                          | X                            |   |
| Субрегион D – Северная Америка  |                       |  |                |                 |                            |                              |   |
| Канада  | X                     | X  | X              | X               | X                          | X                            |   |
| Соединенные Штаты Америки   | X                     | X  | X              | X               | X                          | X                            |   |
| Субрегион E – Юго-Восточная Европа  |                       |  |                |                 |                            |                              |   |
| Албания   | -                     | X  | X              | X               | X                          | X                            |   |
| Черногория  | X                     | X  | X              | X               | X                          | X                            |   |
| Конфедерация Боснии и Герцеговины   | X                     | X  | X              | X               | X                          | X                            |   |
| Сербия  | X                     | X  | X              | X               | X                          | X                            |   |
| Бывшая Югославская Республика Македония   | X                     | X  | X              | X               | X                          | X                            |   |

Например, среди стран субрегиона А, согласно полученным ответам, в Португалии солнечные водонагреватели в новых зданиях являются обязательными, и существуют конкретные правовые рамки, благоприятствующие другим возобновляемым источникам энергии и высокоэффективной когенерации энергии. ЕРС получают более высокую оценку при наличии высокоэффективных установок возобновляемой энергии. Вместо этого в Германии наблюдается увеличение количества газовых конденсационных котлов, тепловых насосов и отопления на биомассе, в то время как число солнечных тепловых систем несколько уменьшается после пика в 2008 году.

Среди стран суб-региона В в Чешской Республике имеются национальные финансовые инструменты, поддерживающие энергоэффективные технологии, отвечающие более строгим требованиям, такие, как высокоэффективные котлы, системы принудительной вентиляции с рекуперацией тепла и тепловые насосы. В Болгарии тепловые насосы становятся все более популярными. Но все еще существуют препятствия для внедрения индивидуальных фотоэлектрических (PV) систем. Также газовые установки для односемейных домов, как ожидается, вырастут в Болгарии, в то время как Швейцария применяет сильные стимулы для поощрения распределенных (монтируемых на зданиях) фотоэлектрических (PV) систем и тепловых насосов.

Большинство стран Центральной Азии и Азербайджан имеют ограниченную доступность продуктов энергоэффективных технологий на рынке. Грузия имеет развивающийся рынок с продуктами энергоэффективных технологий ограниченного разнообразия. В настоящее время в Туркменистане ведется разработка системы автоматического регулирования теплоснабжения. Страны, географически расположенные ближе к ЕС и более гармонизированные с процессами ЕС (Украина, Беларусь и Республика Молдова), имеют большинство необходимых продуктов энергоэффективных технологий и даже производят некоторые их виды на местном уровне. В частности, в Республике Молдова все оборудование импортируется, и энергоэффективные технологии имеют высокий уровень проникновения на рынок, в то время как Канада также указала на быстро меняющийся рынок, при этом число производств, признающих кодексы и стандарты, существенно поменяется в ближайшие годы. В Армении появился новый закон<sup>82</sup> дающий сильный стимул для развития заводов PV-технологий. И фотоэлектрические системы и солнечные подогреватели теперь наилучшим образом представлены на местном рынке, при этом больше, чем 10 компаний импортируют и несколько компаний на местах производят панели системы PV. Кроме того, за последние 2-3 года местные финансовые учреждения разработали кредитные продукты для установки обеих солнечных систем.

Наконец, в Черногории в последнее время все большую популярность приобретают котлы и печи на биомассе, главным образом благодаря реализации проекта ENERGY WOOD (беспроцентная кредитная линия для установки систем отопления на современном топливе из биомассы (пеллеты, брикеты) для домашних хозяйств). Котлы на биомассе и конденсационные котлы пропагандировались в рамках проектов МЕЕР и ЕЕРРВ (реконструкция учебных и медицинских зданий в Черногории). Отчасти благодаря этим проектам были созданы солнечные тепловые системы и тепловые насосы. Также в рамках проекта SOLARNI KATSUNI (установка фотоэлектрических солнечных систем на летних пастбищах) было начато использование фотоэлектрических систем (децентрализованных).

В **Таблице 11** ниже представлены данные об объемах годовых смонтированных установок и продажах энергоэффективных технологий в области обогрева (отопления) и охлаждения в отдельных странах за 2013 год. Информация по другим странам отсутствует. Имеется возможность провести дальнейший сбор данных с более новой информацией о показателях продаж энергоэффективных технологий в странах региона ЕЭК ООН для дальнейшего анализа в рамках последующих исследований.

---

<sup>82</sup> 12 мая 2016 года парламент Армении принял второй и окончательный текст проекта поправок к закону «Об энергосбережении и возобновляемых источниках энергии».

**Таблица 11: Продажи энергоэффективного оборудования в отдельных странах, 2013 год**

| Годовые установки и продажи, 2013 год | Солнечные тепловые системы на душу населения, м <sup>2</sup> /1000 населения | Фотоэлектрические системы на душу населения, кВт/1000 населения | Продажи конденсационных котлов на 1000 единиц жилья | Продажи котлов на биомассе (Древесная щепа и пеллеты) на 1000 единиц жилья | Продажи пеллетных печей на 1000 единиц жилья | Продажи тепловых насосов на 1000 единиц жилья |
|---------------------------------------|--|---|---|--|--|---|
| Австрия                               | 21,3   | 42,8  |   | 3,5  | 0,67   | 5,2   |
| Дания                                 | 20,8   | 0,89  | 4   | 1,7  |  | 1,8   |
| Германия                              | 12,9   |   |   | 0,48   | 0,39   |   |
| Люксембург                            | 11,5   |   |   |  |  | 2,9   |
| Нидерланды                            |  |   | 56,6  |  |  | 4,3   |
| Норвегия                              |  |   |   |  |  | 22,5  |
| Польша                                | 7,1  | 0,04  | 7,2   | 0,57   | 12,7   |   |
| Чешская Республика                    | 7  |   | 2,4   | 0,61   | 0,12   | 1,7   |
| Португалия                            | 5,5  |   |   |  |  | 18,2  |
| Бельгия                               | 5,3  | 17,1  |   | 0,09   | 0,64   |   |
| Словакия                              |  |   | 3,8   |  |  |   |
| Испания                               | 4,9  | 41,4  |   | 0,07   | 0,76   | 2,8   |
| Швеция                                |  | 0,07  |   | 0,78   |  | 8,6   |
| Италия                                | 4,9  | 12,8  | 10,2  |  | 7,8  | 34,8  |
| Франция                               | 3,6  | 5   | 12  | 0,32   | 3,3  | 11,1  |
| Соединенное Королевство               |  |   | 53,1  |  |  |   |

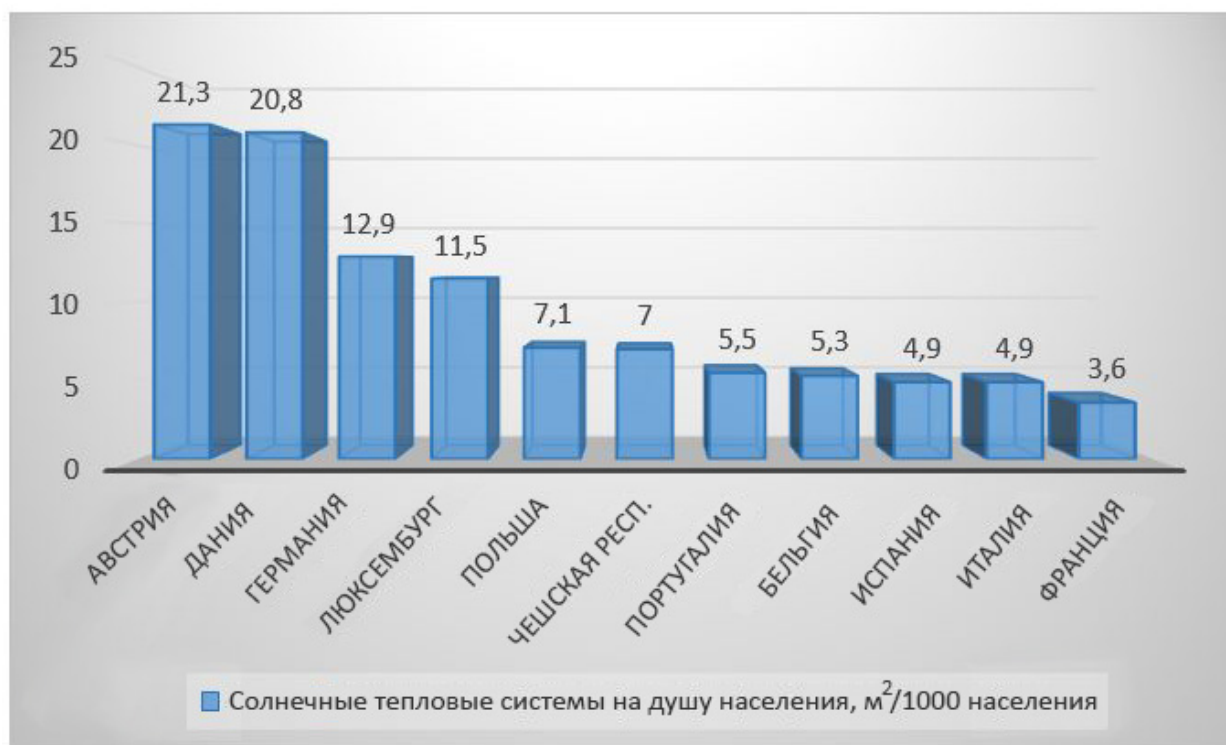
Источник: Данные Мониторинга Zebra, <http://www.zebra-monitoring.enerdata.eu/overall-building-activities/annual-installation-of-photovoltaic-systems-per-capita.html#sales-of-biomass-boilers-per-1000-dwellings-wood-chip-and-pellet.html>

Как видно на **Рис. 20** ниже, Австрия является эталоном для большинства стран со средней солнечной радиацией в отношении ежегодных установок солнечных тепловых систем 21,3 м<sup>2</sup> на душу населения, установленных в 2013 году, за которыми следуют Дания (20,8) и Германия (12,9). В большинстве стран ЕС существуют финансовые (субсидии или льготные кредиты) и налоговые стимулы (налоговые льготы) для поощрения домашних хозяйств к установке солнечных водонагревателей в своих жилищах. Кроме того, недавно были созданы правила, которые делают обязательной установку солнечных нагревателей в новом строительстве в некоторых странах (например, в Испании и Португалии).<sup>83</sup>

<sup>83</sup> Enerdata (2012) Energy Efficiency Trends in Buildings in the EU. Available at: [https://energiatagud.ee/img\\_auth.php/6/68/Enerdata\\_Energy\\_Efficiency\\_Trends\\_in\\_Buildings\\_in\\_the\\_EU\\_2012.pdf](https://energiatagud.ee/img_auth.php/6/68/Enerdata_Energy_Efficiency_Trends_in_Buildings_in_the_EU_2012.pdf).



**Рис. 20: Ежегодная установка солнечных тепловых систем на душу населения, м<sup>2</sup>/1000 населения, 2013 год**



Источник: Данные составлены из Мониторинга Zebra, <http://www.zebra-monitoring.enerdata.eu/overall-building-activities/annual-installation-of-photovoltaic-systems-per-capita.html#sales-of-biomass-boilers-per-1000-dwellings-wood-chip-and-pellet.html>

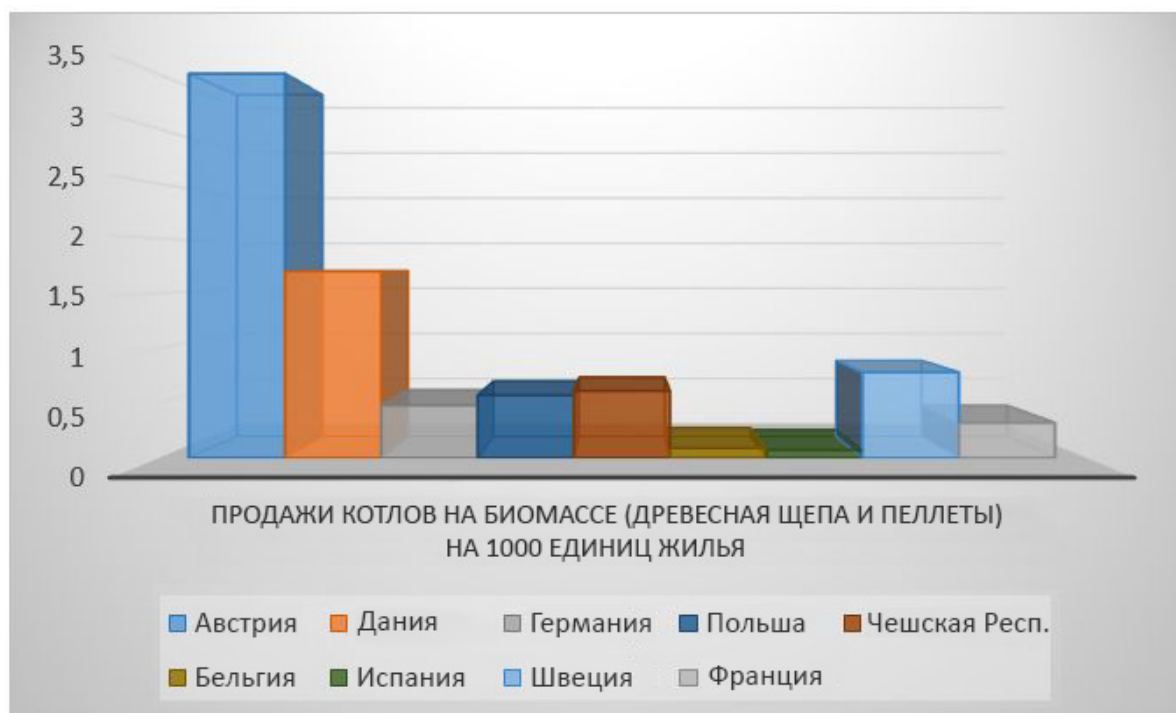
Годовой объем продаж конденсационных котлов для отдельных стран в 2013 году представлен на **Рис. 21** ниже. Как показано на рисунке, наибольшее количество продаж конденсационных котлов было в Нидерландах (56,6 единиц на 1000 жилых помещений) и в Великобритании (53,1 единиц на 1000 жилых помещений). Это может быть связано с существованием в Нидерландах и Великобритании жестких требований к обязательной установке конденсационных котлов, которые дают правильные сигналы для более широкого внедрения этой технологии на рынке. Однако примечательно, что нынешняя политика Нидерландов заключается в запрете использования природного газа в качестве главного топлива для отопления. Это изменение в политике является результатом необходимости свести к нулю внутреннее производство газа из-за возможных землетрясений; значительно сократить выбросы CO<sub>2</sub> в соответствии с Парижским соглашением; и уменьшить зависимость страны от импортируемой энергии. В дополнение к этим факторам, нынешнее соотношение между ценой электроэнергии в кВтч и природным газом в м<sup>3</sup> становится мало предсказуемым и подвергается изменениям для голландского рынка новых и отремонтированных зданий. Это привело к более широкому внедрению тепловых насосов на рынке. Тепловые насосы было решено использовать (промежуточным) разрешением, и они использовались в комбинации с низкотемпературными эмиссионными системами и высокотемпературными эмиссионными системами охлаждения. Эти эмиссионные системы возможны в реализации в новых и реновационных зданиях при высоком уровне термоизоляции и герметичности, и при осуществлении регенерации тепла из вентиляционных систем.

**Рис. 21: Годовой объем продаж конденсационных котлов на 1000 единиц жилья, 2013**



Годовой объем продаж котлов на биомассе для отдельных стран в 2013 году представлен ниже на **Рис. 22**. Очевидно, что в 2013 году Австрия, Дания и Швеция имели наибольшую долю годового объема продаж котлов на биомассе: 3,5; 1,7 и 0,78 единиц на 1000 единиц жилья, соответственно.

**Рис. 22: Годовой объем продаж котлов на биомассе на 1000 единиц жилья, 2013**



Австрия имеет 46 процентов лесного покрова земель и значительное сельское население. На австрийском внутреннем рынке систем биомассы доминируют системы котельных центрального отопления. В 2013 году на австрийском рынке было продано 10281 пеллетных котлов, 5754 дровяных котла на пиловочнике и 3477 дровяных котлов на щепе. Кроме того, на внутреннем рынке было продано 2 454 пеллетные печи, 7 411 кухонных плит и 14 923 дровяных печи. Общий оборот австрийских производителей котлов на биомассе (952 млн евро) и отечественных производителей печного оборудования (131 млн евро) в 2013 году составил 1,1 млрд евро. Это привело к общему количеству в 5 043 рабочих места в Австрии.<sup>84</sup> По состоянию на 2012 год в стране было установлено 1,5 млн бытовых котельных систем на биомассе с мощностью менее 50 кВт, по сравнению с 26 000 имеющихся печных систем.<sup>85</sup> В Австрии 80 процентов новых домов имеют котел на биомассе со стандартной мощностью в 25 кВт.<sup>86</sup>

В Австрии с 1980-х годов действуют системы стимулов для поддержки систем отопления на биомассе в целях уменьшения зависимости от мазута. Закон об Экологической Помощи (UFG) предусматривает общую поддержку схем защиты окружающей среды. Существуют специальные инвестиционные стимулы для солнечных тепловых установок, тепловых насосов, геотермальной энергии и тепловых станций на биомассе, особенно для предприятий. Схемы варьируются в зависимости от провинции, но грант до 30 процентов от стоимости инвестиций доступен.<sup>87</sup>

Установленная база дровяных систем отопления в Германии оценивается в 9 миллионов единиц и продолжает увеличиваться. Каждое пятое немецкое домохозяйство использует дровяное отопление. Большинство систем в настоящее время являются дровяными печами, однако использование центральных дровяных котельных систем увеличилось до одной пятой всех дровяных хозяйств.<sup>88</sup> Годовой объем продаж оценивается в 400 000 единиц для всех дровяных систем.<sup>89</sup>

Германия имеет общую схему кредитования энергоэффективности для улучшения качества жилищных условий на сумму до 75 000 евро с уменьшением суммы кредита на основе достигнутого улучшения и снижением процентных ставок. Также доступны гранты до 20 процентов. Это было инициировано в 2001 году и управляется Банком Развития (Development Bank, KfW).<sup>90</sup>

### 3.4 Последние тенденции в области внедрения энергоэффективных технологий в отдельных странах

#### *Великобритания*

В Великобритании использование биомассы для производства энергии варьируется от небольших дровяных печей до крупномасштабного совместного сжигания на электростанциях. Дровяные печи пережили огромный всплеск популярности за последнее десятилетие. В 2017 году более миллиона британских домов уже используют дровяные печи и камины, а ежегодные продажи в Великобритании в настоящее время составляют более 175 000 единиц.<sup>91</sup>

Появление в продаже установок Низкоуглеродистого Обогрева как нагревательных технологий, могут помочь уменьшить выбросы парниковых газов (ПГ) в Великобритании и их число неуклонно увеличиваются при поддержке внутригосударственных субсидий, выделяемых по схеме

<sup>84</sup> Central European Biomass Conference (2017) Bioenergy in Austria. A factor creating added value. Austria, 2017. Available at: [www.biomasseverband.at/publikationen/falter/?eID=dam\\_frontend\\_push...4532](http://www.biomasseverband.at/publikationen/falter/?eID=dam_frontend_push...4532).

<sup>85</sup> Audigane et al (2012). *European Pellet Report 2012*. Report for Pellicert.

<sup>86</sup> Ibid.

<sup>87</sup> Legal sources on renewable energy (2017). [Online]. Available at: <http://www.res-legal.eu/search-by-country/austria/single/s/res-hc/t/promotion/aid/subsidy-environmental-assistance-in-austria-ufi/lastp/94/>.

<sup>88</sup> ADEME (2013). [Online]. Available at: <http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?id=38480&m=3&cid=96>.

<sup>89</sup> Ibid.

<sup>90</sup> BSRIA (2014) Development of Systemic Packages for Deep Energy Renovation of Residential and Tertiary Buildings including Envelope and Systems. Available at: [http://inspirefp7.eu/wp-content/uploads/2016/08/WP2\\_D2.1b\\_20140523\\_P18\\_Policies-and-incentives-relevant-to-retrofit.pdf](http://inspirefp7.eu/wp-content/uploads/2016/08/WP2_D2.1b_20140523_P18_Policies-and-incentives-relevant-to-retrofit.pdf).

<sup>91</sup> Stove Industry Alliance (SIA). [Online]. The contribution wood burning stoves can make to carbon reduction and sustainable energy. Available at: [http://www.stoveindustryalliance.com/newsarticle/?LatestNews\\_ID=10000&pPK=618f83d6-c438-4b35-9515-8c3b1aa76bf9](http://www.stoveindustryalliance.com/newsarticle/?LatestNews_ID=10000&pPK=618f83d6-c438-4b35-9515-8c3b1aa76bf9).

Стимулирования Возобновляемых Источников Тепла. Последние исследования Ассоциации строительных услуг и информации (BSRIA) показывают, что в Великобритании в 2017 году было установлено около 22 000 тепловых насосов, что представляет собой увеличение на 18 процентов по сравнению с предыдущим годом.

Это увеличение происходит после пяти лет почти непрерывного падения рынка, вызванного экономическим спадом, низкой ценой на нефть, неопределенностью вокруг программы стимулирования Возобновляемых Источников Тепла, результатом Brexit и проблемами вокруг отношения фунта стерлингов к курсу евро.<sup>92</sup> За последнее десятилетие продажи выросли, и теперь есть приблизительно 120,000 электрических тепловых насосов в Великобритании,<sup>93</sup> с более чем 19 000, аккредитованных впервые в 2014 году по внутригосударственной схеме стимулирования Возобновляемых Источников Тепла.<sup>94</sup>

Солнечная тепловая мощность выросла почти в четыре раза между 2003 и 2010 годами. С 2010 года темпы роста снижаются, а внедрение отечественной схемы стимулирования Возобновляемых Источников Тепла в 2013 году не изменило тенденции. Число установок фотоэлектрических (PV) систем снизилось после правительственных сокращений. Проанализировав восемь лет правительственных данных, компания Energi Mine обнаружила, что число солнечных фотоэлектрических установок (PV) упало после сдвига в государственной политике от схемы стимулирования скидок, называемой льготным тарифом (FiT) в 2016 году.<sup>95</sup>

Исследование компании показало, что за два года с тех пор, как правительство сократило FiT более чем на 60 процентов, количество новых солнечных фотоэлектрических установок резко упало с более чем 26 000 в месяц в декабре 2015 года до всего 2422 установок в январе 2018 года.

### *Российская Федерация*

По данным PMR,<sup>96</sup> большинство российских зданий не имеют надлежащей теплоизоляции. Десятилетия дешевой нефти и природного газа не побудили застройщиков и управляющих строительством сократить свои расходы на отопление. Это привело к тому, что здания были плохо изолированы и использовали энергию крайне неэффективно. В Российской Федерации (наряду с некоторыми крупными производителями, поставляющими продукцию на российский рынок) применяются следующие виды теплоизоляционных материалов: минеральная вата, стекловата, пенополистирол и прессованный полистирол.<sup>97</sup> Большинство используемых изоляционных материалов произведены на местах. По оценкам некоторых экспертов, в Российской Федерации использование изоляционных материалов по-прежнему остается низким, и поэтому потенциал остается большим, особенно в северных регионах страны. По мере того как российские строительные энергетические кодексы усложнялись за последние 15 лет, спрос на более эффективные окна также вырос. Рынок окон в стране очень конкурентный, где российские производители занимают 70 процентов рынка, хотя в основном используют импортные технологии.<sup>98</sup> Давление на рыночные цены крайне высоко.

<sup>92</sup> Open Access Government (2018). [Online]. UK heat pump market is growing again. Available at: <https://www.openaccessgovernment.org/uk-heat-pump-market-is-growing-again/44301/>.

<sup>93</sup> Committee on Climate Change (CCC) (2015) Meeting Carbon Budgets - Progress in reducing the UK's emissions 2015 Report to Parliament, page 80.

<sup>94</sup> Department of Energy and Climate Change (DECC) (2015) RHI deployment data: May 2015.

<sup>95</sup> CityA.M (2018). [Online]. UK solar panel installations plunge to a seven-year low, "undermined" by government. Accessed on 2 June 2018. Available at: <http://www.cityam.com/283373/uk-solar-panel-installations-plunge-seven-year-low>.

<sup>96</sup> PMR (2010) The changing structure of the thermal insulation material in Russia. Available at: <http://www.pmrpublications.com/downloads/880/the-changing-structure-of-the-thermal-insulation-material-market-in-russia-december-2010>.

<sup>97</sup> Ibid.

<sup>98</sup> [www.vira.ru](http://www.vira.ru)

Хотя тепло-генераторные установки лидируют на российском рынке, спрос на кондиционеры и вентиляционные системы, также увеличился. По мере роста средних доходов, особенно в крупных городах, россияне требовали больше кондиционирования и вентиляции.<sup>99</sup>

В настоящее время в мире существует большое количество тепловых насосов (HPs) и тепло-насосных систем (HPS's), но их использование в стране связано с определенными трудностями как в силу климатических условий, так и качества низкотемпературных источников тепла.<sup>100</sup> В Российской Федерации много возможностей для установки тепловых насосов, но их использование в настоящее время находится на ранней стадии разработки.

## Франция

Французский рынок теплового оборудования можно разделить на 3 рынка сбыта: рынок ископаемого топлива (газ, мазут), рынок возобновляемых источников энергии (древесина, геотермальная энергия, тепловые насосы, солнечная энергия) и рынок электрической энергии.<sup>101</sup> По данным Uniclimate<sup>102</sup>, в системах обогрева (отопления) с высокими энергетическими показателями, такими как конденсационные котлы, тепловые насосы и дровяные котлы, представленных в 2011 году, только 52 процента составляют водогрейные котлы. По данным Ассоциации Европейской тепловой промышленности (ЕНП) это значительно меньше масштабов установки таких котлов, показанных в Швеции и Великобритании (99 процентов), Голландии (98 процентов) и 77 процентов в Германии.<sup>103</sup>

На рынке нагревательных возобновляемых источников энергии преобладают подогреватели на сгораемой древесине, солнечные тепловые установки и тепловые насосы. Хотя эволюция рынка с 2005 года показала хороший рост в 2007 и 2008 годах, рынок замедляется и четко коррелирует с эволюцией ставки налогового кредита. В 2013 году на этом рынке наблюдалось еще одно замедление, достигнув 3,7 процента роста по сравнению с 2012 годом (6,9 процента) и 2011 годом (6,1 процента). Уровень установки достиг 23 000 единиц в 2013 году, главным образом, в качестве замены старых отопительных нефтяных котлов. Стоимость кВтч древесины на самом деле является одной из самых низких возможных цен на энергию, по этой причине древесина и древесные пеллеты становятся очень популярными в жилом переоборудовании.

На рынке солнечной тепловой энергии доминировало совместное жилое оборудование с долей рынка 51 процент, но 2013 год показал резкое снижение на 24 процента на общем рынке.

Строительные материалы типа «есо» все еще формируют свой рынок во Франции. В качестве примера можно привести каркасное строительство в индивидуальном жилье, представленное в 2011 году примерно 8-ю процентами от общего количества построенных домов<sup>104</sup>, тогда как таких домов было 90 процентов в США и Канаде, 60 процентов в Скандинавии и 30 процентов в Германии.<sup>105</sup>

После вступления в силу RT2012<sup>106</sup>, обязательное тестирование герметичности обычно проводится после окончания строительства. Свыше 800 профессиональных испытателей аттестованы организацией Qualibat в Франции для того чтобы выполнять тесты на воздухопроницаемость в жилых и третичных зданиях, и рынок все еще растет по мере того как качественные маркировки

<sup>99</sup> U.S. Department of Energy (2012) Analysis of the Russian Market for Building Energy Efficiency. Available at: [https://www.pnnl.gov/main/publications/external/technical\\_reports/PNNL-22110.pdf](https://www.pnnl.gov/main/publications/external/technical_reports/PNNL-22110.pdf).

<sup>100</sup> S. N. Trushevskii, V. Mitina (2012) *Problem of heat pumps in central Russia*. January 2012, Volume 48, Issue 1, pp 24–32. Available at: <https://link.springer.com/article/10.3103/S0003701X12010148>.

<sup>101</sup> Switzerland Global Enterprise (2014) Energy efficiency in France. Available at: <https://www.s-ge.com/sites/default/files/cserver/publication/free/market-study-france-energy-efficiency-sep-2014-s-ge.pdf>.

<sup>102</sup> Bilan 2013 et perspectives 2014, syndicat des industries thermiques, aérauliques et frigorifiques. Available at : <http://www.uniclimate.fr/>.

<sup>103</sup> Association of European heating industry. <http://www.ehi.eu/>.

<sup>104</sup> CENTRECO et CMA (2011) Eco construction in center region.

<sup>105</sup> Switzerland Global Enterprise (2014) Energy efficiency in France. Available at: <https://www.s-ge.com/sites/default/files/cserver/publication/free/market-study-france-energy-efficiency-sep-2014-s-ge.pdf>.

<sup>106</sup> The Réglementation Thermique 2012 (RT2012) came into force on 1st January 2013. The RT2012 sets rigorous performance expectations, requiring that residential and non-residential buildings use a maximum of 40-65kWh/m2/pa depending on locality and altitude of the building.

требуют такого теста. По оценке 400 000 испытаний на герметичность выполняются каждый год, где около 100 000 необходимых испытаний требуют аттестованного Qualibat испытателя.<sup>107</sup>

---

<sup>107</sup> Switzerland Global Enterprise (2014) Energy efficiency in France. Available at: <https://www.s-ge.com/sites/default/files/cserver/publication/free/market-study-france-energy-efficiency-sep-2014-s-ge.pdf>.

## ГЛАВА 4. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Стандарты являются эффективным инструментом решения проблемы энергоэффективности зданий и оказания поддержки в достижении целей, поставленных в ряде международных инициатив. Однако постоянное увеличение числа национальных и международных стандартов, касающихся энергоэффективности зданий, и существующая путаница между соответствующими заинтересованными сторонами в отношении воздействия и актуальности таких стандартов убедили ЕЭК ООН в необходимости разработки этого исследования. Целью исследования является совершенствование знаний государств-членов ЕЭК ООН в области действующих стандартов энергоэффективности зданий, сбор информации о существующих стандартах, применяемых в регионе ЕЭК ООН, а также выявление наилучших видов практики, касающейся существующих стандартов, и обеспечение сравнительного анализа с целью разработки и осуществления более эффективной политики в области энергоэффективности зданий в регионе ЕЭК ООН.

Сравнительный анализ уровня распространения и строгости строительных энергетических кодексов в государствах-членах ЕЭК ООН показал, что большинство стран имеют обязательные строительные энергетические кодексы, в то время как некоторые страны по-прежнему применяют строительные энергетические кодексы только к конкретным типам зданий, таким как односемейные или новые многоквартирные здания в жилом секторе. Хотя многие государства-члены ЕЭК ООН в настоящее время имеют технические требования к строительным энергетическим кодексам, существует небольшое число стран, которым еще предстоит выполнить требования в отношении обогрева (отопления), охлаждения, освещения или вентиляции.

Кроме того, результаты сравнительного анализа пробелов также выявили значительные различия между внедрением Сертификата энергетической эффективности (ЕПС) в государствах-членах ЕЭК ООН, при этом в субрегионе С наблюдается отставание в использовании, строгости и охвате, а также в качестве и мониторинге ЕПС. Кроме того, конкретные стимулы и правоприменительные механизмы также не получили широкого распространения в странах субрегиона С. Ряд ответов, а также результаты аналитических исследований указывают на недостаточное качество ЕПС в некоторых странах. Между государствами-членами ЕЭК ООН существуют несоответствия в выборе и разработке методологии оценки, которые препятствуют процессу осуществления ЕПС, успех которого также сдерживается отсутствием механизмов обеспечения соблюдения требований кодексов, подготовки кадров и мониторинга.

Результаты анализа также свидетельствуют об отсутствии достаточных знаний, несогласованности статистических данных и отсутствии надлежащих исследований в части несоответствия в показателях энергоэффективности. Это может быть вызвано недостатками методов расчета или / и неэффективным режимом правоприменения на местах.

Хотя в настоящее время в большинстве стран существуют схемы инспектирования котлоагрегатов и/или систем кондиционирования воздуха, сбор данных о количестве инспекций, проведенных каждым государством-членом ЕЭК ООН, все еще находится на очень низком уровне. Ряд стран, например, Великобритания, Ирландия, Нидерланды, Словения, Финляндия, Франция и Швеция не включают требований к инспекции котлов на месте. Наконец, некоторые государства-члены ЕЭК ООН, особенно страны субрегиона С, продемонстрировали низкий уровень выполнения требований в отношении использования энергоэффективных материалов и изделий.

В исследовании также содержится предварительный анализ выбора энергоэффективных технологий, применяемых в странах региона ЕЭК ООН. Он продемонстрировал, что ряд стран добились значительного прогресса в области внедрения энергоэффективных технологий в результате применения целостного и последовательного политического подхода к разработке и осуществлению строительных энергетических кодексов при поддержке эффективных финансовых и правоприменительных механизмов. Значительное улучшение было отмечено в повышении энергоэффективности нагревательного (отопительного) и охлаждающего оборудования во многих



странах. Однако, большое число новых зданий все еще не обладает полной герметичностью, не имеет достаточной теплоизоляции или регулирования внешнего затенения, и имеет окна с одним прозрачным стеклом. Развитость рынка высокоприоритетных компонентов ограждающих конструкций существенно варьируется в зависимости от стран региона ЕЭК ООН.

Многие страны, особенно страны субрегиона С, по-прежнему сталкиваются с трудностями в деле расширения внедрения энергоэффективных технологий на рынке. Это может быть вызвано неправильными сигналами, посылаемыми непоследовательными политиками в отношении финансовых стимулов, недостаточной осведомленностью потребителей о преимуществах таких технологий, недостаточно развитыми строительными энергетическими кодексами, отсутствием технических знаний и опыта, все это оказывает негативное воздействие на снижение затрат на внедрение энергоэффективных технологий, простоту установки соответствующего оборудования и на рыночные условия.

Хотя данное исследование трудно обобщить, оно служит основой для дальнейшего изучения вопросов разработки, структуры и практического применения строительных энергетических стандартов во всем регионе ЕЭК ООН. Эта информация может быть особенно полезной для стран, находящихся на аналогичных этапах развития, стран с общими культурными корнями и / или стран с сопоставимым климатом. Это исследование не устанавливает полную ссылку для построения энергетических стандартов, но представляет собой возможную основу для дальнейшего исследования в этом направлении. Предполагается, что данное исследование привлечет внимание к необходимости дальнейшего определения области исследований строительных энергетических стандартов и поддержки расширения коммуникации в рамках исследуемого вопроса.

На основе анализа и выводов исследования можно сформулировать несколько рекомендаций, с тем чтобы добиться значительного прогресса в разработке и осуществлении строительных энергетических стандартов во всем регионе ЕЭК ООН. В итоге был предложен ряд общих рекомендаций, которые прописаны ниже. Кроме того, были разработаны конкретные рекомендации для стран в соответствии с их климатическими условиями, которые приводятся в **Таблице 12**.

## **Рекомендации**

*Рекомендация 1: Государствам-членам ЕЭК ООН следует продолжить процесс согласования строительных энергетических кодексов, обеспечивая охват всех типов зданий в своих положениях.*

*Рекомендация 2: Государствам-членам ЕЭК ООН следует принять необходимые меры для включения общего национального целевого показателя эффективности использования энергии в зданиях. Такой показатель может быть основан либо на оценке первичной затрачиваемой энергии, либо на оценке конечного потребления энергии, либо на первичной или конечной экономии энергии, либо на энергоёмкости.*

*Рекомендация 3: Государствам-членам ЕЭК ООН следует продолжать процесс гармонизации стандартов путем дальнейшего повышения требований к изоляционным, вентиляционным и техническим установкам, и:*

- уделять больше внимания воздухопроницаемости оболочки конструкции зданий;
- обеспечить включение требований к кондиционированию воздуха, освещению, активной солнечной энергии, возобновляемым источникам энергии и естественному освещению;
- сделать обязательным требование для проверки тепловых котлов (котельных установок) и систем кондиционирования воздуха для повышения качества и точности сертификатов энергетических характеристик в многоквартирных домах; и

- следовать целостному подходу в разработке строительных энергетических кодексов на основе общих характеристик здания, включая требования к техническим системам, таким как системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВК) и системам освещения.

Рекомендация 4: Государствам-членам ЕЭК ООН следует рассмотреть вопрос о продолжении внедрения мер по обеспечению качества хорошо зарекомендовавших себя во многих странах сертификатов энергетической эффективности (ЕРС), для чего:

- профессиональные требования к квалифицированным экспертам должны быть согласованы между государствами-членами региона ЕЭК ООН;
- физическое лицо – сертифициатор должен лично присутствовать на месте инспекции здания;
- необходимо дополнительно согласовать проверку качества ЕРС;
- содействовать согласованию ЕРС путем интеграции вентиляции, охлаждения и освещения в сертификат; и
- необходимо организовывать руководство в части разработки централизованных баз данных для ЕРС и по переводу процесса ЕРС в цифровую форму (дигитализация).

Рекомендация 5: Государствам-членам ЕЭК ООН следует рассмотреть вопрос о том, чтобы проблемы в области расхождения между проектными и действительными показателями энергоэффективности стали приоритетной областью исследований для выработки соответствующих методов верификации.

Рекомендация 6: Государствам-членам ЕЭК ООН следует продолжать создавать надлежащие (электронные) системы мониторинга процессов соблюдения, исполнения требований и контроля качества строительства и ремонта с помощью квалифицированных экспертов для обеспечения соблюдения норм и стандартов в области энергоэффективности в зданиях.

Рекомендация 7: Государствам-членам ЕЭК ООН следует принять меры для включения требований по регулярной инспекции котлов и систем кондиционирования воздуха в зданиях в строительных энергетических кодексах.

Рекомендация 8: Государствам-членам ЕЭК ООН следует прописать требования по постоянному мониторингу, анализу и корректировке использования всех видов энергии в зданиях при разработке строительных энергетических кодексов.

Рекомендация 9: Государствам-членам ЕЭК ООН, особенно странам с переходной экономикой, следует рассмотреть вопрос о создании стимулов для частных девелоперских компаний для повышения энергоэффективности зданий с помощью соответствующей фискальной политики, налоговых льгот и кредитов с низкой процентной ставкой для строительных проектов, отвечающих современным требованиям в области повышения энергоэффективности зданий.

Рекомендация 10: Государствам-членам ЕЭК ООН следует осуществлять разработку строительных энергетических кодексов, способствующих процессу гармонизации энергоэффективных материалов и продуктов строительной индустрии, их тестирование и сертификацию с использованием передовой практики, существующей в регионе ЕЭК ООН. При разработке и гармонизации стандартов энергоэффективности в зданиях в странах с невысоким валовым внутренним продуктом (ВВП) в регионе ЕЭК ООН следует учитывать типы строительных объектов, осуществлять строительство которых эти страны могут себе позволить, с таким расчетом, чтобы энергетические кодексы в зданиях эффективно содействовали исследованиям и разработкам по совершенствованию местных традиционных методик строительства, тестирования материалов и контроля качества. Гармонизация стандартов энергоэффективности, очевидно, не должна создавать тотальную зависимость

строительного сектора от импортируемых строительных материалов, что может служить помехой развитию местных инноваций.

Рекомендация 11: Государствам-членам ЕЭК ООН следует принять при разработке строительных энергетических кодексов требования для обеспечения необходимых и достаточных условий проведения строгого контроля строительных материалов и изделий строительной индустрии. Так, чтобы любые, используемые в строительстве материалы и изделия, подвергались строгим процессам контроля качества не только для удовлетворения требований к энергоэффективности, но и одновременно подвергались бы проверке обеспечения надежных характеристик горения, тестирования огнестойкости и сейсмостойкости, с гарантией, что все такие строительные материалы и изделия не создают угрозы для жизни людей и имущества.

Рекомендация 12: Государствам-членам ЕЭК ООН следует рассмотреть вопрос о финансировании совместных независимых международных исследований, чтобы помочь в создании новых согласованных механизмов тестирования строительных материалов и обеспечить, чтобы независимые организации, находящиеся за пределами производственного сообщества, могли играть ключевую роль в разработке нейтральных на рынке процедур.

Рекомендация 13:

а) Государствам-членам ЕЭК ООН, особенно странам с переходной экономикой, следует рассмотреть возможность повышения прозрачности доступа к информации и ее обмену путем обеспечения доступности полнофункциональных версий своих национальных строительных энергетических кодексов с описанием применяемых методов расчета соответствующих энергетических показателей и их бесплатного использования и предоставления на соответствующих веб-сайтах;

б) Государствам-членам ЕЭК ООН, особенно соседним странам, которые уже подробно разработали свои национальные строительные энергетические кодексы и находятся на этапе их практической реализации с достигнутыми реальными положительными эффектами, настоятельно предлагается оказывать методологическую помощь и другие виды помощи странам, желающим перенять положительный опыт в части разработки и применения своих строительных энергетических кодексов; и

в) Государствам-членам ЕЭК ООН, особенно странам с переходной экономикой, следует рассмотреть вопрос о применении общих подходов к разработке строительных энергетических кодексов. Такие подходы должны отражать специфику энергетического сектора экономики стран, относящихся к странам-экспортерам энергии, и особенности энергообеспечения, касающиеся стран, импортирующих энергию и топливо для производства первичной энергии.

Рекомендация 14: Государствам-членам ЕЭК ООН следует разработать необходимую политику на основе обоснованного определения вариантов энергоэффективных технологий, которые могут наилучшим образом содействовать достижению национальных энергетических целей, и следует провести углубленный обзор экономических и неэкономических барьеров на пути прогресса внедрения энергоэффективных технологий, как основы для будущей политики в соответствующих странах.

Рекомендация 15: Государствам-членам ЕЭК ООН, особенно странам с переходной экономикой, следует разработать необходимую политику для повышения уровня информированности и понимания в правительственных и местных руководящих органах, у застройщиков, местных спонсоров и в международном финансовом сообществе целесообразности значительных инвестиций в энергоэффективные технологии.

Рекомендация 16: Государствам-членам ЕЭК ООН, особенно странам с переходной экономикой, следует разработать необходимую политику для просвещения государственных должностных лиц

в министерствах и целевых муниципальных правлениях по вопросам создания условий предпринимательской деятельности, необходимых для привлечения инвестиций в энергоэффективность зданий, и реализации путей воплощения требований частного сектора в эффективные меры политики и/или правительственные инициативы.

Рекомендация 17: Государствам-членам ЕЭК ООН следует разработать необходимую политику для привлечения энергоэффективных технологий на рынок путем повышения согласованности программ в области энергоэффективных технологий и меры для достижения целей такой государственной политики.

Возможности для дальнейших исследований:

- а) Предлагается рассмотреть возможность проведения дальнейших исследований по обзору текущей деятельности в сфере национальных подходов к использованию ЕРС на основе более подробных показателей и критериев для более глубокого анализа охвата и уровня строгости ЕРС в регионе ЕЭК ООН, особенно в странах с переходной и развивающейся экономикой. В будущем исследовании следует сосредоточить внимание на качестве, доступности и удобстве использования данных ЕРС и представить примеры передовой практики;
- б) Предлагается рассмотреть возможность проведения дальнейших исследований по составлению национальных требований к U-значениям для стен, кровли и пола в новых и существующих зданиях в строительных энергетических кодексах для обеспечения того, чтобы они не были ниже экономического оптимума, и вынесение рекомендаций по U-значениям для максимальной эффективности затрат, особенно в странах с переходной экономикой; и
- в) Проведение дальнейших исследований по вопросу выявления уровня строгости соблюдения стандартов в области энергоэффективности зданий в регионе ЕЭК ООН, принимая во внимание климатические условия, поведение жильцов, существующие строительные материалы и методы строительства с учетом оборота старых зданий и темпов строительства новых конструкций в государствах-членах ЕЭК ООН.

Таблица 12: Обзор конкретных рекомендаций для стран в соответствии с их климатическими условиями

| Страны               |                 | Строительные Энергетические Кодексы   | Энергоэффективные Технологии   |   |   |  | Оболочка Здания   |   |
|----------------------|-----------------|---|--|---|---|--|---|---|
|                      |                 |   | Солнечное тепло  | Тепловые Насосы   | Воздушная герметизация  | Котлы  | Новое Строительство   | Переоборудование  |
| Суб-регионы А, В и D | Теплый климат   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Содействовать гармонизации ЕРС путем интеграции вентиляции, охлаждения и освещения в сертификат.</li><li>• Сделать обязательным требование по проверке котлов и систем кондиционирования воздуха.</li><li>• Сделать обязательным тест на герметичность.</li></ul>   | Рекомендуются передовые солнечные термальные технологии                                  |   | Внедрять проверенные рынком требования к герметизации для нового строительства и применять их при переоборудовании зданий | Предлагается обновление необходимых стандартов для конденсационных котлов до 95% КПД и выше  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Архитектурное затенение</li><li>• Окна с очень низким SHGC (или динамические тени / окна)</li><li>• Отражающие стены/крыши</li><li>• Усовершенствованные крыши (интегрированная конструкция/BIPV)</li><li>• Оптимизированная естественная/механическая вентиляция</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Внешнее затенение окон и динамические стекла / тени</li><li>• Покрытие крыш и стен отражательными материалами</li><li>• Оконная пленка с низким SHGC</li><li>• Новые окна с низким SHGC</li></ul>   |
|                      | Холодный климат | <ul style="list-style-type: none"><li>• Содействовать гармонизации ЕРС путем интеграции вентиляции, охлаждения и освещения в сертификат.</li><li>• Сделать обязательным требование по проверке котлов и систем кондиционирования воздуха.</li><li>• Сделать обязательным тест на герметичность.</li></ul>   |  | Рекомендованы современные тепловые насосы холодного климата | Внедрять проверенные рынком требования к герметизации для нового строительства и применять их при переоборудовании зданий | Предлагается обновление необходимых стандартов для конденсационных котлов до 95% КПД и выше  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Хорошо изолированные окна</li><li>• Пассивный прирост тепла (архитектурные особенности /динамические стекла/тени)</li><li>• Эквивалентные качества пассивного дома, основанные на LCC ограничениях</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Окна с высокой изоляцией</li><li>• Низко-эмиссионные защитные панели или внутренние панели</li><li>• Затеняющие навесы и другие изолирующие навесы (низко эмиссионные пленки)</li><li>• Системы внешней изоляции стен</li><li>• Внутренняя высокоэффективная изоляция</li></ul>       |
| Суб-регионы С и Е    | Теплый климат   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Опираься на опыт европейского и российского паспортов энергопотребления и не выходить за рамки соблюдения правил на стадии проектирования, чтобы использовать энергетический паспорт для учета потребления энергии во время эксплуатации здания.</li><li>• Включить в энергетические паспорта освещение, кондиционирование, горячее водоснабжение и вентиляцию.</li><li>• Улучшить снабжение отечественной ЕЕ продукцией, материалами и профессиональную квалификацию. Повысить потенциал сертификации материалов.</li><li>• Стимулировать цены на энергию, отражающих ее социальные и экологические издержки. Устанавливать цены для повышения мотивации людей.</li><li>• Улучшить доступ к информации о вариантах повышения энергоэффективности для потребителей и более широких преимуществах мер по повышению энергоэффективности.</li><li>• Создавать стимулы для компаний к повышению энергоэффективности с помощью соответствующей политики, налоговых стимулов и низкопроцентных кредитов для проектов в области энергоэффективности.</li></ul> | Следует реализовывать доступные солнечные тепловые технологии и инновационное охлаждение |   | Внедрять проверенные рынком требования к герметизации для нового строительства и применять их при переоборудовании зданий | <p>Следует продвигать недорогие, высокоэффективные камины и печи с помощью стимулов</p> <p>Предлагается обновление необходимых стандартов для конденсационных котлов до 95% КПД и выше</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Внешнее затенение и архитектурные особенности</li><li>• Окна с низким SHGC</li><li>• Отражающие крыши и покрытия стен</li><li>• Оптимизированная естественная/механическая вентиляция</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Внешнее затенение</li><li>• Отражающие покрытия (крыши и стены)</li><li>• Недорогие оконные пленки</li><li>• Естественная вентиляция</li></ul>  |
|                      | Холодный климат | <ul style="list-style-type: none"><li>• Опираься на опыт европейского и российского паспортов энергопотребления и не выходить за рамки соблюдения правил на стадии проектирования, чтобы использовать энергетический паспорт для учета потребления энергии во время эксплуатации здания.</li><li>• Включить в энергетические паспорта освещение, кондиционирование, горячее водоснабжение и вентиляцию.</li><li>• Улучшить снабжение отечественной ЕЕ продукцией, материалами и профессиональную квалификацию. Повысить потенциал сертификации материалов.</li><li>• Стимулировать цены на энергию, отражающих ее социальные и экологические издержки. Устанавливать цены для повышения мотивации людей.</li><li>• Улучшить доступ к информации о вариантах повышения энергоэффективности для потребителей и более широких преимуществах мер по повышению энергоэффективности.</li><li>• Создавать стимулы для компаний к повышению энергоэффективности с помощью соответствующей политики, налоговых стимулов и низкопроцентных кредитов для проектов в области энергоэффективности.</li></ul> | Следует внедрять доступные солнечные тепловые технологии                                 | Рекомендованы современные тепловые насосы холодного климата | Внедрять проверенные рынком требования к герметизации для нового строительства и применять их при переоборудовании зданий | <p>Следует продвигать недорогие, высокоэффективные камины и печи с помощью стимулов</p> <p>Предлагается обновление необходимых стандартов для конденсационных котлов до 95% КПД и выше</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Сильно изолированные окна (по возможности, двух-застекленные с низко-эмиссионной защитной панелью</li><li>• Пассивный прирост тепла (архитектурные особенности)</li><li>• Оптимизированные недорогие изоляция и воздушная герметизация</li><li>• Разработка недорогих окон с U-значением &lt;0.6 (Вт/м²К)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Низко эмиссионные защитные панели или внутренние панели</li><li>• Затеняющие навесы и другие изолирующие навесы (низко эмиссионные пленки)</li><li>• Системы внешней изоляции стен</li><li>• Не дорогая изоляция полостей (например, пенополистиролом), внутренняя изоляция</li></ul> |

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. French Environment & Energy Management Agency (ADEME) (2013). [Online]. Available at: <http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?id=38480&m=3&cid=96>. Accessed on 21 May 2018.
2. Alexander Gusev (2013) Comparison of Energy Efficiency Measures in Russia to Those Implemented by Developed Countries (Including IEA Measures), German Institute for International and Security Affairs (SWP). Available at: [http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009\\_2014/documents/d-ru/dv/dru\\_20131017\\_11/dru\\_20131017\\_11\\_en.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/d-ru/dv/dru_20131017_11/dru_20131017_11_en.pdf). Accessed on 2 March 2018.
3. Anna, C. Menezes (2012) Mind the Gap, CIBSE Home Counties North West Region Event 18th October, 2012. Available at: [https://www.cibse.org/getmedia/4be5e37f-2821-4d26-b0c3-dd8b183cfff/hcnwCIBSE\\_HCNW\\_presentation\\_-\\_Anna\\_Menezes.pdf.aspx](https://www.cibse.org/getmedia/4be5e37f-2821-4d26-b0c3-dd8b183cfff/hcnwCIBSE_HCNW_presentation_-_Anna_Menezes.pdf.aspx). Accessed on 12 March 2018.
4. Association of European heating industry <http://www.ehi.eu/>.
5. Audigane et al (2012). *European Pellet Report 2012*. Report for Pellcert.
6. Bilan 2013 et perspectives 2014, syndicat des industries thermiques, aérauliques et frigorifiques. Accessed on 3 June 2018. Available at : <http://www.uniclima.fr/>. Accessed on 2 May 2018.
7. BPIE (2014) Energy Performance Certificates across the EU, a Mapping of National Approaches. Available at: <http://www.google.co.uk/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&ved=0ahUKEwiJrqL-x6DaAhUmKsAKHV4yA6EQFghKMAY&url=http%3A%2F%2Fbpie.eu%2Fwp-content%2Fuploads%2F2015%2F10%2FEnergy-Performance-Certificates-EPC-across-the-EU.-A-mapping-of-national-approaches-2014.pdf&usg=AOvVaw2u-BgNNWLGBIFtZ0O3mU5D>. Accessed on 10 March 2018.
8. BPIE (2011) Europe's Buildings under the Microscope, A country-by-country review of the energy performance of buildings. Available at: [http://bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR\\_EU\\_B\\_under\\_microscope\\_study.pdf](http://bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf). Accessed on 3 March 2018.
9. BSRIA (2014) Development of Systemic Packages for Deep Energy Renovation of Residential and Tertiary Buildings including Envelope and Systems. Available at: [http://inspirefp7.eu/wp-content/uploads/2016/08/WP2\\_D2.1b\\_20140523\\_P18\\_Policies-and-incentives-relevant-to-retrofit.pdf](http://inspirefp7.eu/wp-content/uploads/2016/08/WP2_D2.1b_20140523_P18_Policies-and-incentives-relevant-to-retrofit.pdf). Accessed on 10 May 2018.
10. Build Smart Canada's Buildings Strategy. A Key Driver of the Pan-Canadian Framework on Clean Growth and Climate Change 2017.
11. Committee on Climate Change (CCC) (2015) Meeting Carbon Budgets - Progress in reducing the UK's emissions 2015 Report to Parliament, page 80.
12. Central European Biomass Conference (2017) Bioenergy in Austria. A factor creating added value. Austria, 2017. Accessed on 2 June 2018. Available at: [www.biomasseverband.at/publikationen/falter/?eID=dam\\_frontend\\_push...4532](http://www.biomasseverband.at/publikationen/falter/?eID=dam_frontend_push...4532). Accessed on 2 June 2018.

13. CENTRECO and CMA (2011). [Online]. Eco construction in center region. Accessed on 2 June 2018. Available at: <http://www.centreco.co.uk>.
14. CityA.M (2018). [Online]. UK solar panel installations plunge to a seven-year low, "undermined" by government. Available at: <http://www.cityam.com/283373/uk-solar-panel-installations-plunge-seven-year-low>. Accessed on 2 June 2018.
15. Clean Energy Solutions Centre (2015). [Online]. Available at: <https://cleanenergysolutions.org/>. Accessed on 2 March 2018.
16. Cox, Sadie (2016) Building Energy Codes Policy Overview and Good Practices, Clean Energy Solutions Centre. Available at: <https://www.nrel.gov/docs/fy16osti/65542.pdf>. Accessed on 12 February 2018.
17. Department of Energy and Climate Change (DECC) (2015) RHI deployment data: May 2015.
18. Enerdata (2012) Energy Efficiency Trends in Buildings in the EU. Available at: [https://energiatalgud.ee/img\\_auth.php/6/68/Enerdata\\_Energy\\_Efficiency\\_Trends\\_in\\_Buildings\\_in\\_the\\_EU\\_2012.pdf](https://energiatalgud.ee/img_auth.php/6/68/Enerdata_Energy_Efficiency_Trends_in_Buildings_in_the_EU_2012.pdf). Accessed on 12 June 2018.
19. EU (2014) Implementation of the EPBD in Spain, Status in December 2014. Available at: <https://www.epbd-ca.eu/outcomes/2011-2015/CA3-2016-National-SPAIN-web.pdf>. Accessed on 3 April 2018.
20. EU Energy Performance in Buildings Directive (2002). Available at: <http://www.epbd-ca.eu>.
21. Federation of European Heating, Ventilation and Air Conditioning Associations (REHVA) (2012) Energy performance requirements for buildings in Europe, Marina Economidou, BPIE. Available at: <https://www.rehva.eu/publications-and-resources/rehva-journal/2012/032012/energy-performance-requirements-for-buildings-in-europe.html>. Accessed on 12 March 2018.
22. Gjergji, Simaku (2017) Albanian Building Stock Typology and Energy Building Code in Progress Towards National Calculation Methodology of Performance on Heating and Cooling, European Journal of Multidisciplinary Studies, Vol.5, Nr.1. Available at: [http://journals.euser.org/files/articles/ejms\\_may\\_aug\\_17/Gjergji.pdf](http://journals.euser.org/files/articles/ejms_may_aug_17/Gjergji.pdf). Accessed on 12 March 2018.
23. Global Alliance for Buildings and Construction (GABC) (2016) Towards zero-emission efficient and resilient buildings – Global status report 2016. Available at: <http://www.buildup.eu/en/practices/publications/towards-zero-emission-efficient-and-resilient-buildings-global-status-repor-0>. Accessed on 2 March 2018.
24. Hilke, A.; Ryan, L. Mobilising investment in energy efficiency: Economic instruments for low energy buildings. IEA Energy Pap. 2012, 10, 156.
25. International Energy Agency (IEA) (2008) Energy Efficiency Requirements in Building Codes, Energy Efficiency Policies for New Buildings. Available at: [https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Building\\_Codes.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Building_Codes.pdf). Accessed on 13 March 2018.
26. International Energy Agency (IEA) (2008) Energy Efficiency Requirements in Building Codes: Policies for New Buildings. Available at: <https://webstore.iea.org/energy-efficiency-requirements-in-building-codes-policies-for-new-buildings>. Accessed on 1 March 2018.
27. International Energy Agency (IEA) (2013) Modernising Building Energy Codes. Available at: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/PolicyPathwaysModernisingBuilding>



- [EnergyCodes.pdf](#). Accessed on 13 March 2018.
28. International Energy Agency (IEA) (2013) Technology Roadmap. Energy Efficient Building Envelopes. Available at: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/TechnologyRoadmapEnergyEfficientBuildingEnvelopes.pdf>. Accessed on 1 May 2018.
  29. International Energy Agency (IEA) (2013) Transition to Sustainable Buildings. Available at [https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Building2013\\_free.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Building2013_free.pdf). Accessed on 19 March 2018.
  30. International Energy Agency (IEA). [Online]. Heating in buildings. Available at: <http://www.iea.org/tcep/buildings/heating/>. Accessed on 19 March 2018.
  31. International Energy Agency (IEA) (2011) Technology Roadmap Energy-efficient Buildings: Heating and Cooling Equipment. Available at: [http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/buildings\\_roadmap.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/buildings_roadmap.pdf). Accessed on 6 June 2018.
  32. International Energy Agency (IEA) (2015) Picture of Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency. Available at: [http://www.iea.org/W/bookshop/475-Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency](http://www.iea.org/W/bookshop/475-Capturing_the_Multiple_Benefits_of_Energy_Efficiency). Accessed on 6 April 2018.
  33. Interconnection (2013), “Euro Crisis Strains the Western European Window Industry, No Recovery Before 2014”. Available at: [www.interconnectionconsulting.com](http://www.interconnectionconsulting.com). Accessed on 5 March 2018.
  34. KATHRYN B. JANDA and JOHN F. Busch (1994) Worldwide Status of Energy Standards for Buildings, Energy Vol. IV, No. I, pp. 27-44. 1YY4. Available at: <http://www.eci.ox.ac.uk/research/energy/downloads/janda04-wsesb.pdf>. Accessed on 2 March 2018.
  35. LEGAL SOURCES ON RENEWABLE ENERGY (2017). [Online]. Available at: <http://www.res-legal.eu/search-by-country/austria/single/s/res-hc/t/promotion/aid/subsidy-environmental-assistance-in-austria-ufi/lastp/94/>. Accessed on 12 June 2018.
  36. Metz, B., Davidson, O.R., Bosch, P.R., Dave, R. and L.A. Meyer (eds.) (2007): Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, United States. Available at: [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg3/en/ch6.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/ch6.html). Accessed on 17 March 2018.
  37. Modern Building Services (MBS) (2016) How metering and monitoring boost energy efficiency. Available at: [http://www.modbs.co.uk/news/fullstory.php/aid/16534/How\\_metering\\_and\\_monitoring\\_boost\\_energy\\_efficiency.html](http://www.modbs.co.uk/news/fullstory.php/aid/16534/How_metering_and_monitoring_boost_energy_efficiency.html), accessed on 4 April 2018. Accessed on 19 March 2018.
  38. Open Access Government (2018). [Online]. UK heat pump market is growing again. Available at: <https://www.openaccessgovernment.org/uk-heat-pump-market-is-growing-again/44301/>. Accessed on 1 June 2018.
  39. PMR (2010) The changing structure of the thermal insulation material in Russia. Accessed on 2 June 2018. Available at: <http://www.pmrpublications.com/downloads/880/the-changing-structure-of-the-thermal-insulation-material-market-in-russia-december-2010>. Accessed on 2 June 2018.
  40. Rachel Young (2014) Global Approaches: A Comparison of Building Energy Codes in 15 Countries,

- American Council for an Energy-Efficient Economy. Available at: <https://aceee.org/files/proceedings/2014/data/papers/3-606.pdf>. Accessed on 12 February 2018.
41. Rory V. Jones, Alba Fuertes, Pieter de Wilde (2015) The Gap between Simulated and Measure Energy Performance: A Case Study across Six Identical New-Build Flat in the UK. THE GAP, Proceedings of BS2015: 14th Conference of International Building Performance Simulation Association, Hyderabad, India, Dec. 7-9, 2015. Available at: <https://pdfs.semanticscholar.org/722e/e437b59aba0a94b193e290a7ed465f045052.pdf>. Accessed on 14 March 2018.
  42. Stove Industry Alliance (SIA). [Online]. The contribution wood burning stoves can make to carbon reduction and sustainable energy. Available at: [http://www.stoveindustryalliance.com/newsarticle/?LatestNews\\_ID=10000&pPK=618f83d6-c438-4b35-9515-8c3b1aa76bf9](http://www.stoveindustryalliance.com/newsarticle/?LatestNews_ID=10000&pPK=618f83d6-c438-4b35-9515-8c3b1aa76bf9). Accessed on 19 June 2018.
  43. Switzerland Global Enterprise (2014) Energy efficiency in France. Available at: <https://www.s-ge.com/sites/default/files/cserver/publication/free/market-study-france-energy-efficiency-sep-2014-s-ge.pdf>. Accessed on 3 June 2018.
  44. S. N. Trushevskii I. V. Mitina (2012) *Problem of heat pumps in central Russia*. January 2012, Volume 48, Issue 1, pp 24–32. Accessed on 4 June 2018. Available at: <https://link.springer.com/article/10.3103/S0003701X12010148>. Accessed on 2 June 2018.
  45. United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) (2013) Good Practice for Energy Efficient Housing in the UNECE region, Geneva. Available at: <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/Publications/good.practices.ee.housing.pdf>. Accessed on 14 March 2018.
  46. United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) (2017) Overcoming Barriers to Investing in Energy Efficiency. Available at: [http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/geee/pub/Overcoming\\_barriers-energy\\_efficiency-FINAL.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/geee/pub/Overcoming_barriers-energy_efficiency-FINAL.pdf). Accessed on 3 April 2018.
  47. United Nations Development Programme (UNDP) (2016) Armenia -Energy Efficiency in Building Sector, Seventh International Forum on Energy for Sustainable Development, Diana Harutyunyan and VahramJalalyan. Available at: [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pp/eneff/7th\\_IFESD\\_Baku\\_Oct.2016/3GEEE\\_UNDP.GEF/2\\_Vahram.Diana\\_Armenia.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pp/eneff/7th_IFESD_Baku_Oct.2016/3GEEE_UNDP.GEF/2_Vahram.Diana_Armenia.pdf). Accessed on 2 March 2018.
  48. U.S. Department of Energy (2012) Analysis of the Russian Market for Building Energy Efficiency. Accessed on 2 June 2018. Available at: [https://www.pnnl.gov/main/publications/external/technical\\_reports/PNNL-22110.pdf](https://www.pnnl.gov/main/publications/external/technical_reports/PNNL-22110.pdf). Accessed on 2 June 2018.
  49. World Energy Council (2016) Case study on evaluation of energy building codes in emerging countries. Available at: <https://wec-policies.enerdata.net/Documents/cases-studies/WEC-case-study-Energy-Building-Codes.pdf>. Accessed on 13 February 2018.
  50. World Bank Group (2010) Building Regulation for Resilience, Managing Risks for Safer Cities. Available at: <https://www.gfdrr.org/sites/default/files/publication/BRR%20report.pdf>. Accessed on 12 March 2018.

## Приложение I: Вопросник для проведения Сравнительного обзора стандартов и технологий энергоэффективности зданий в регионе ЕЭК ООН

### **Совместная целевая группа по стандартам энергоэффективности зданий**

#### **Сравнительный обзор стандартов и технологий энергоэффективности зданий в регионе Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций**

Уважаемый участник опроса,

Эта просьба адресована Вам в связи с решением Комитета по жилищному хозяйству и управлению земельными ресурсами и Комитета по устойчивой энергетике о разработке исследования «Сравнительный обзор стандартов и технологий энергоэффективности зданий в Регионе ЕЭК ООН».

Приглашаем Вас заполнить анкету ниже. Вопросник внесет вклад в работу Совместной целевой группы по стандартам энергоэффективности зданий, организованной Комитетом по жилищному хозяйству и землепользованию и Комитетом по устойчивой энергетике Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН). Дополнительную информацию можно найти по адресу:

<https://www.unece.org/housing/eestandardsinbuildings.html>.

Цель исследования - изучить стандарты энергоэффективности зданий государств - членов ЕЭК ООН. Исследование послужит основой для улучшения знаний государств-членов ЕЭК ООН о существующих стандартах энергоэффективности зданий, сбора передовой практики, связанной с существующими стандартами, и обеспечения анализа пробелов и согласования данных и стандартов для разработки и осуществления более эффективной политики по энергоэффективности зданий в регионе ЕЭК ООН.

Крайний срок для заполнения вопросника: вторник, 31 января 2018 года

Целевая аудитория: правительственные чиновники, занимающиеся вопросами энергоэффективности зданий и строительства, представители компаний в строительном секторе, финансовых учреждениях и научных кругах, эксперты в области энергоэффективности и строительства.

**Обратите внимание: вся предоставленная информация будет обрабатываться конфиденциально и воспроизводиться только в анонимном и агрегированном формате.**

## **Вопросник для проведения Сравнительного обзора стандартов и технологий энергоэффективности зданий в регионе ЕЭК ООН**

### **Часть первая - Общая информация**

1. Имя и фамилия
2. Мужчина / Женщина
3. Страна (просьба указать страну, для которой вы предоставляете ответы)
4. Название организации
5. Позиция в вашей организации
6. Контактная информация

- a. Телефон
- b. Эл. адрес
- c. Веб-сайт

7. Тип организации, которую вы представляете:

- a. Национальное правительство
- b. Региональный / муниципальный орган
- c. Бизнес (частная компания / государственная компания)
- d. Финансовое учреждение
- e. Международная / межправительственная организация
- f. Некоммерческие / неправительственные (НПО)
- g. Образовательное / исследовательское учреждение
- h. Независимый эксперт
- i. Другое (просьба указать)

### **Часть вторая - Создание Технических регламентов – нормативных правовых или законодательных актов, регулирующих вопросы энергоэффективности- Строительные Энергетические Кодексы**

8. Просьба перечислить основные технические нормативные правовые акты и документы, регламентирующие энергопотребление в зданиях, а также соответствующие даты их применения. Если имеются в этой области Технические регламенты (или их проекты), приведите их название, даты применения или нынешний статус рассмотрения и согласования.

9. Когда были приняты действующие нормативно-правовые акты?

10. Имеются ли стандарты энергопотребления, регламентирующие конкретные области? Пожалуйста, выберите все применимые ответы:

- a. климатические зоны
- b. субрегионы
- c. другое, пожалуйста, укажите
- d. ничего из перечисленного

Просьба предоставить сравнение (не более 5 предложений) специальных стандартов с общенациональными нормами:

11a. На какие типы зданий распространяются Технические регламенты в Вашей стране? Пожалуйста, выберите все применимые ответы:

- a. новые жилые помещения

- b. существующие жилые помещения (например, после капитального ремонта)
- c. существующие нежилые помещения (например, после капитального ремонта)
- d. ничего из перечисленного

Комментарии

116. На какие виды (типы) зданий распространяются Технические регламенты в Вашей стране? Пожалуйста, выберите все применимые ответы:

- a. Односемейные дома
- b. Многоквартирные дома
- c. Коммерческая недвижимость
- d. Общественные здания
- e. Другое (просьба указать)

Пожалуйста, укажите национальную классификацию зданий, применяемую строительными энергетическими кодексами:

12. Какой уровень требований содержат Технические регламенты?

- a. Обязательные
- b. Добровольные
- c. Смешанные (Обязательные и добровольные)

Комментарии:

### **Требования к энергетическим характеристикам в Технических регламентах**

13. Существуют ли требования к энергетическим характеристикам для следующих типов зданий?

- a. Новые здания
- b. Существующие здания (например, после капитального ремонта)
- c. Энергоэффективные системы

Согласно вашему ответу на вопрос 13, пожалуйста, перечислите требования к энергетическим характеристикам новых зданий с указанием требуемых значений:

- a. Новые здания
- b. Существующие здания (например, после капитального ремонта)
- c. Энергоэффективные системы

14. Какие виды энергии рассматриваются в строительных нормах и правилах при оценке энергетических характеристик здания? Пожалуйста, выберите все применимые ответы:

- a. Использование энергии для отопления
- b. Использование энергии для охлаждения
- c. Использование энергии для горячей воды
- d. Использование энергии для освещения
- e. Использование энергии для вентиляции
- f. Общее потребление первичной энергии

g. Невозобновляемое использование первичной энергии

15. Элементы/параметры, которые должны приниматься во внимание для расчетов энергетических характеристик здания? Пожалуйста, выберите все применимые ответы:

- a. Тепловые характеристики и геометрия здания (ограждающие конструкции, перекрытия, и др.)
- b. Воздухонепроницаемость (герметичность)
- c. Отопление и горячее водоснабжение
- d. Кондиционирование воздуха
- e. Принудительная (механическая) и естественная вентиляция
- f. Устройство встроенного освещения (для нежилых зданий)
- g. Расположение и ориентация зданий
- h. Пассивные солнечные системы и солнечная защита
- i. Внутренние и наружные климатические условия
- j. Тепловые мостики
- k. Другое (просьба указать)

16. Собирается ли ваша страна использовать набор стандартов EPB (опубликованных в 2017 году, см.: <http://epb.center/support/documents>)? Пожалуйста, выберите все применимые ответы:

- a. Полный набор стандартов CEN EPB
- b. Частичный набор стандартов CEN EPB
- c. Подмножество стандартов ISO EPB
- d. Другие стандарты EPB (просьба указать)
- e. Ничего из перечисленного

### **Расхождение в заявленных параметрах энергоэффективности**

17. Используется ли в вашей стране Международный протокол измерения и верификации эффективности (IPMVP) в качестве инструмента проверки соответствия для измерения фактической энергоэффективности зданий?

- a. да
- b. нет
- c. другое (просьба указать)

18. Существует ли программное обеспечение, используемое для проверки на соответствие? Если да, укажите имя / название используемого программного обеспечения:

19. Какое имеется расхождение (в среднем, в %) между проектными и действительными показателями энергоэффективности?

20. Считаете ли вы, что существующие стандарты для определения энергетических характеристик эксплуатируемых зданий достаточно точны, чтобы сравнить их с прогнозируемыми значениями?

- a. да
- b. нет
- c. нет мнения

21. Существует ли обязательное требование для оценки исполнения требований по тепловым мостикам после возведения здания?

- a. да
- b. нет

22. Существует ли обязательное требование для проведения измерений воздухопроницаемости (герметичности) оболочки здания?

- a. да
- b. нет

### **Предписывающие требования в Технических регламентах**

23. Предписывающие требования распространяются на следующие элементы/параметры здания (пожалуйста, отметьте нужное):

- a. Теплоизоляция
- b. Определенные уровни теплового комфорта для зимы и лета
- c. Пропускаемость солнечной энергии окнами (g-значение остекления и защиты от солнечных лучей)
- d. Вентиляция
- e. Вентиляция или качество воздуха
- f. Внешняя защита от солнца
- g. Периодический коэффициент пропускания и временная задержка стен и крыши
- h. Вентиляция для летнего комфорта
- i. Солнечная абсорбция внешних поверхностей
- j. Требования к дневному освещению
- k. Эффективность освещения
- l. Системы теплового источника (бойлера) и кондиционирования воздуха
- m. Возобновляемые источники энергии
- n. Тепловые мостики
- o. Другое (просьба указать)

24. Пожалуйста, опишите подробнее предписывающие требования, которые распространяются на перечисленные в п.23 элементы/параметры здания (например, теплопроводность стен, перекрытий, окон, и т.п.):

- a. Теплоизоляция
- b. Определенные уровни теплового комфорта для зимы и лета
- c. Пропускаемость солнечной энергии окнами (g-значение остекления и защиты от солнечных лучей)
- d. Вентиляция
- e. Вентиляция или качество воздуха
- f. Внешняя защита от солнца
- g. Периодический коэффициент пропускания и временная задержка стен и крыши
- h. Вентиляция для летнего комфорта
- i. Солнечная абсорбция внешних поверхностей
- j. Требования к дневному освещению
- k. Эффективность освещения
- l. Системы теплового источника (бойлера) и кондиционирования воздуха
- m. Возобновляемые источники энергии
- n. Тепловые мостики
- o. Другое (просьба указать)



25. Содержат ли Технические регламенты требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования?

- a. Да, для систем отопления и кондиционирования
- b. Да, только для систем отопления
- c. Да, только для систем кондиционирования
- d. Нет

Просьба представить дополнительные комментарии по требованиям

Если да, это обязательное требование?

- a. да
- b. нет

26. Что касается централизованного теплоснабжения и других внешних систем отопления, оснащаются ли здания системами контроля и управления? Если да, то является ли это обязательным требованием?

- a. да
- b. частично (приблизительная доля оборудованных зданий в стране)
- c. Нет

Если да, это обязательное требование?

- a. да
- b. нет

### **Часть третья - Сертификация энергоэффективности (ЕРС) / Энергетическая маркировка / Энергетический паспорт здания**

27. Просьба изложить основные нормативные документы, касающиеся ЕРС. Пожалуйста, предоставьте онлайн-ссылку на документ или краткое описание, если онлайн-ссылка недоступна, и если ссылки не указаны на английском или русском языке:

28а. На какие типы зданий распространяется ЕРС в вашей стране? (пожалуйста, отметьте нужное):

- a. новые нежилые помещения
- b. новые жилые помещения
- c. существующие жилые помещения (например, после капитального ремонта)
- d. существующие нежилые помещения (например, после капитального ремонта)
- e. ничего из перечисленного

Комментарии:

28б. На какие типы зданий распространяется ЕРС в Вашей стране? (пожалуйста, отметьте нужное):

- a. Односемейные дома
- b. Многоквартирные дома
- c. Коммерческая недвижимость
- d. Общественные здания
- e. Ничего из перечисленного

Комментарии:

29. Какой тип энергии относится к ЕРС? (пожалуйста, отметьте нужное):

- a. общая первичная энергия
- b. невозобновляемая первичная энергия
- c. другое, пожалуйста, укажите
- d. ничего из перечисленного

Комментарии:

30. Кто имеет право выпускать ЕРС? (пожалуйста, отметьте нужное):

- a. квалифицированные специалисты
- b. аккредитованные национальные энергетические эксперты
- c. другие, пожалуйста, укажите

31. Какой уровень требований распространяется на систему ЕРС (пожалуйста, отметьте нужное):

- a. обязательное
- b. добровольное
- c. смешанное

32. Существует ли национальный реестр или база данных для системы ЕРС (пожалуйста, отметьте нужное)?

- a. да
- b. нет
- c. не знаю

## **Часть четвертая - Строительные материалы и изделия**

33. Существуют ли требования к сертификации / оценки качества строительных материалов?

- a. да
- b. нет

Если да, то эти требования гармонизированы с ...? Пожалуйста, выберите все применимые ответы:

- a. Стандарты Европейского Союза, используемые для маркировки ЕС
- b. Международные технические спецификации, например, подготовленные ИСО для других стран
- c. Другое, пожалуйста, укажите

Комментарии:

34. Существуют ли требования тестирования строительных материалов сертифицированными испытательными лабораториями?

- a. да
- b. нет

Если да, укажите название агентства, которое сертифицирует лаборатории, которые тестируют строительные материалы:

35. Существует ли входной контроль строительных материалов и приемный контроль конструкций на строительной площадке?

- a. да
- b. нет

## **Часть пятая – Законодательные способы обеспечения исполнения обязательств и соответствия нормам**

### **Штрафы, стимулы и другие механизмы для лучшего достижения соответствия нормам**

36. Существуют ли соответствующие пакеты мер и стимулов, которые дополняют или мотивируют соблюдение строительных норм?

- a. да
- b. нет

Если да, пожалуйста, кратко опишите, какие конкретные стимулы существуют в вашей стране:

37. Штрафы за несоблюдение положений норм энергоэффективности включают следующее (пожалуйста, отметьте нужное):

- a. Штрафы и сборы за несоблюдение
- b. Отказ в заселении или разрешении на строительство
- c. Другое, пожалуйста, укажите
- d. Ничего из перечисленного

Комментарии:

38. Существует ли установленный нормативными актами процесс контроля (мониторинга) показателей энергоэффективности зданий?

- a. да
- b. нет

Если да, является ли мониторинг показателей эффективности обязательным?

- a. да
- b. нет

39. Проводится ли мониторинг показателей энергоэффективности? В баллах от 1 (не соответствует) до 5 (полностью соответствует), выберите, где применимо:

- a. 5 - полностью соответствует
- b. 4 - высокий уровень соответствия
- c. 3 - средний уровень соответствия

- d. 2 - низкий уровень соответствия
- e. 1 – несоответствие

Если ответ 1 или 2, просьба представить краткие сведения о возможных причинах плохого соблюдения:

## **Часть шестая – Энергоэффективные технологии**

40. Какие технологии энергоэффективности, перечисленные ниже, присутствуют в вашей стране? Пожалуйста, выберите все применимые ответы:

- a. конденсационные котлы
- b. котлы для биомассы (древесная щепа и гранулы)
- c. пеллетные печи
- d. тепловые насосы
- e. солнечные тепловые системы
- f. фотогальванические системы
  - централизованная
  - распределенная
- g. Другое

Пожалуйста, предоставьте краткую информацию о последних тенденциях внедрения энергоэффективных технологий:

## Приложение II: Основные термины и определения

**Система кондиционирования воздуха (Air-conditioning system):** сочетание всех компонентов, необходимых для обеспечения формы обработки воздуха, в которой температура контролируется или может быть снижена, возможно, в сочетании с контролем вентиляции, влажности и чистоты воздуха [EPBD, 2002/91/EC].

**Котел или котлоагрегат (Boiler):** комбинированный корпус котла и горелки-агрегата, предназначенные для передачи воде тепла, выделяемого при сгорании [EPBD, 2002/91/EC].

**Строительный кодекс (Building code):** относится к закону или правилу, используемому государством или местными органами власти, которые устанавливают спецификации для проектирования и строительства жилых или коммерческих зданий. Строительные нормы и правила помогают гарантировать, что новые и существующие жилые и коммерческие структуры отвечают минимальным стандартам здоровья, безопасности и эксплуатационным стандартам [<https://www.energycodes.gov/resource-center/ace/definitions>].

**Оболочка или ограждающая конструкция здания (Building envelope):** интегрированные элементы здания, отделяющие его внутреннее пространство от внешней среды [ИЮПАК Международный Союз Теоретической и Прикладной химии (IUPAC) - Сборник Химической Терминологии, 2-е Издание (1997)].

**Совмещение теплоты и энергии (Combined heat and power (CHP)):** одновременное преобразование первичных топлив в механическую или электрическую и тепловую энергию, отвечающую определенным критериям качества энергоэффективности [EPBD, 2002/91/EC].

**Коммерческое здание (Commercial building):** Коммерческое здание – это здание, которое используется для коммерческого использования. Типы зданий могут включать офисные здания, пакгаузы (склады), или здания розничной торговли (т. е. ночные магазины, магазины "большой коробки", торговые центры, и т.д.).

**Оптимальный по стоимости уровень (Cost-optimal level):** Оптимальный по стоимости уровень означает уровень энергетической эффективности, который приводит к наименьшей стоимости в течение предполагаемого экономического жизненного цикла [EPBD, recast, 2010/31/EC].

**Централизованное отопление / охлаждение (District heating/cooling):** означает распределение тепловой энергии в виде пара, горячей воды или охлажденных жидкостей, от центрального источника производства через сеть до нескольких зданий или участков, для технологического нагрева или охлаждения используемых помещений [EPBD, 2010/31/EC].

**Энергоаудит (Energy audit):** систематическая процедура для получения адекватных знаний о существующем профиле энергопотребления здания или группы зданий, зданий промышленной эксплуатации и / или объектов частной или государственной службы, выявления количественной оценки экономически эффективных возможностей энергосбережения, и сообщения о результатах [ESD, 2006/32/EC].

**Энергетический кодекс (Energy code):** относится к подмножеству положений в строительном кодексе, который устанавливает критерии для тепловой оболочки здания; системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВК); системы водяного отопления; системы освещения; и для других областей, связанных с использованием энергии и ее производительностью. Энергетические кодексы разрабатываются в качестве базовой линии, на основе которой дома и все другие здания достигнут минимального уровня энергоэффективности [<https://www.energycodes.gov/resource-center/ace/definitions>].

**Энергопотребление (Energy consumption):** Количество энергии, потребляемое в том виде, в котором она приобретает пользователем. Этот термин исключает потери при генерации и распределении электроэнергии.

**Потребность в энергии для нагревания или охлаждения (Energy need for heating or cooling):** Тепло, которое нужно доставить в помещение или извлечь из нагретого помещения для поддержания предназначенных температурных условий в помещении в течение определенного периода времени.

**Потребность в энергии для хозяйственной горячей воды (Energy need for domestic hot water):** Тепло должно быть передано нужному количеству горячей воды, чтобы повысить ее температуру от температуры холодной сети с превышением температуры доставки на пункт доставки без потерь в системе горячего водоснабжения.

**Сертификат энергетической эффективности (Energy performance certificate):** сертификат, признаваемый государством-членом ЕЭК ООН или назначенным им юридическим лицом, который включает в себя энергетические характеристики здания, рассчитанные в соответствии с изложенной методологией, основанной на общих основах.

**Требование энергетической эффективности (Energy performance requirement):** минимальный уровень энергетической эффективности, который должен быть достигнут для получения права или преимущества: например, право на строительство, более низкая процентная ставка, знак качества [стандарт CEN-En 15217 «Энергетическая эффективность зданий – методы выражения энергетической эффективности и энергетической сертификации зданий»].

**Энергосервисная компания (Energy service company (ESCO)):** физическое или юридическое лицо, предоставляющее энергетические услуги и/или другие меры по повышению энергоэффективности на объекте или в помещениях пользователя и принимающее при этом на себя определенную степень финансового риска. Оплата за оказанные услуги основывается (полностью или частично) на достижении улучшения энергоэффективности и на соблюдении других согласованных критериев эффективности [ESD, 2006/32/EC].

**Конечная энергия (Final energy):** Поставляемая потребителю энергия, которая может быть преобразована в полезную энергию (например, электричество на розетке) [Межправительственная Группа Экспертов по Изменению Климата, IPCC].

**Общая площадь (Gross floor area):** общая площадь всех этажей здания, включая промежуточные перекрытые полом уровни, антресоли, подвалы и т. д., измеряемая от внешних поверхностей наружных стен здания.

**Тепловой насос (Heat pump):** прибор или установка который извлекает тепло при низкой температуре из воздуха, воды или земли и подает тепло в здание [EPBD, 2002/91/EC].

**Внутренняя общая площадь (Internal gross area):** термин, используемый в Соединенном Королевстве, определенный в стандарте RICS, для площади здания измеряемой по внутренней грани стен периметра на каждом уровне пола.

**Внутренняя норма прибыли (Internal rate of return (IRR)):** ставка, по которой учетная стоимость ценной бумаги равна текущей стоимости будущих денежных потоков. [Европейский Центральный Банк].

**Жилая площадь / площадь (Living floor space/area):** Общая площадь комнат, подпадающих под концепцию помещений [Глоссарий статистических терминов (OECD)].

**Здание с почти нулевой энергией (Nearly zero energy building):** здание, которое обладает очень высокой энергетической эффективностью, как определено в соответствии с Приложением I. Почти нулевое или очень низкое количество требуемой энергии должно быть покрыто в очень значительной степени энергией из возобновляемых источников, включая энергию из возобновляемых источников, произведенных на месте или поблизости от здания [EPBD recast, 2010/31 / EC].

**Чистая площадь (Net floor area):** термин, используемый в стандарте ISO для выражения внутренней общей площади меньшей площади всех внутренних стен.

**Первичная энергия (Primary energy):** Энергия из возобновляемых и не возобновляемых источников, которая не подверглась процессам превращения или преобразования.

**Общественное здание (Public building):** здание, принадлежащее или занимаемое любым государственным органом.

**Регулируемая энергия (Regulated energy):** энергия, используемая в доме для отопления, охлаждения, горячей воды и освещения.

**Жилое здание (Residential building):** строение, используемое главным образом в качестве жилья для одного или нескольких домашних хозяйств. Жилые здания включают в себя индивидуальные дома (одноквартирные дома, блокированные дома, террасные дома (или альтернативно рядные дома) и многоквартирные дома (или домов), которые включают в себя апартаменты/квартиры.

**Стандарты (Standards):** стандарты – это документы, основанные на добровольном соблюдении, установленные консенсусом и утвержденные признанным органом. Они предусматривают для общего и многократного использования правила, руководящие принципы или характеристики деятельности, или ее результатов. Стандарты направлены на достижение оптимальной степени порядка в данном контексте, и должны быть основаны на обобщенных результатах науки, техники и практического опыта и направлены на цели содействия пользе сообщества [ISO].

**U-Значение (U-Value):** является мерой скорости тепловых потерь через материал. Таким образом, во всех аспектах дизайна дома нужно стремиться к самым низким U-значениям, потому что чем ниже U-значение – тем меньше тепла, которое без необходимости уходит. [Ирландский Энергетический Центр - финансируемый Правительством в рамках национального Плана Развития с программами, частично финансируемыми Европейским Союзом].

**Полезная площадь / площадь (Useful floor space/area):** площадь жилых помещений, измеряемая внутри наружных стен, за исключением подвалов, непригодных для проживания чердаков и, в многоквартирных домах, общих помещений [Глоссарий статистических терминов (OECD)].

**Белые сертификаты (White certificates):** сертификаты, выданные независимыми сертификационными органами, подтверждающие требования участников рынка по энергосбережению в результате мер по повышению энергоэффективности [ESD, 2006/32/EC].



## Субрегион А:

Государства-члены Европейского союза (ЕС)  
до 2004 года (ЕС15), Норвегия и Швейцария

---

*Страны*

---

**АВСТРИЯ**  
**БЕЛЬГИЯ**  
**ДАНИЯ**  
**ФИНЛЯНДИЯ**  
**ФРАНЦИЯ**  
**ГЕРМАНИЯ**  
**ГРЕЦИЯ**  
**ИРЛАНДИЯ**  
**ИТАЛИЯ**  
**ЛЮКСЕМБУРГ**  
**НИДЕРЛАНДЫ**  
**ПОРТУГАЛИЯ**  
**ИСПАНИЯ**  
**ШВЕЦИЯ**  
**ВЕЛИКОБРИТАНИЯ**

## АВСТРИЯ

С 1970-х годов в Австрии действуют предписывающие требования к энергоэффективности зданий в каждой из 9 земель или регионов (Lander). В 2006 году введен в действие первый общенациональный кодекс, основанный на показателях эффективности, который применяется каждым регионом в индивидуальном порядке. Последний кодекс 2011 года и поддерживающие его правила охватывают многие аспекты, включая тестирование герметичности, соображения теплового моста, хорошо зарекомендовавшие себя программы EPC и схемы стимулирования, добровольное введение категории низкой энергии и пассивных стандартов для жилых зданий к 2015 году. Национальная целевая дата для зданий с почти нулевой энергией (nZEB): 2018 г. - общественные здания, 2020 г. - другие здания [1].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

OiB - Директива 6, Национальный Кодекс

- 2011 год
- Климатические зоны
- Эксплуатационные Кодексы для Реконструкции
- Эксплуатационные Кодексы для Новых Зданий

OiB-основанный на эксплуатационных характеристиках кодекс, требующий обязательного расчета потребления энергии для установления ожидаемого потребления первичной энергии жилым и нежилым зданием, и существующими зданиями, проходящими реконструкцию (потребляющих на 25-38% больше новых зданий).

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Пассивное охлаждение
- Рекуперация тепла
- Тепловые мостики

Программное обеспечение: Нет данных

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

Сертификат энергетической эффективности по Директиве об Энергоэффективности Зданий (EPBD): Класс A, A++, C, E, G  
Наличие базы данных национального реестра для EPC в вашей стране: Есть

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Нет данных

Согласование с другими техническими стандартами: Нет данных

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Нет данных

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Жилые здания:  
дом на одну семью;  
здания для нескольких жильцов
- Коммерческие здания:  
для офисов; розничной и оптовой торговли; гостиницы;  
больницы; здания для образовательных учреждений
- Общественные учреждения:  
офисы; больницы; образовательные учреждения
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Требования естественного освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха
- Задаваемый уровень теплового комфорта для лета и зимы
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Комплектующие зданий (лифты, насосы и т. д.)
- Оборудование
- Возобновляемые источники энергии (солнечная, фотоэлектрическая, другие виды)

Числовые значения для новых зданий

Жилые здания: U-значения (Вт/(м<sup>2</sup>·K)): Крыша – 0,24; Стена – 0,35; Пол-0,4; Окно – 1,4. Энергетические характеристики: 66 кВтч  
Нежилые здания: U-значения (Вт/(м<sup>2</sup>·K)): Крыша – 0,2; Стена-0,35; Пол-0,4; Окно – 1,4. Энергетические характеристики: 22,75 кВтч  
Иные требования установлены для потреблений Теплового моста  
Вентиляция: Требования зависят от типа и размера системы.  
КПД надомного горячего водоснабжения - Тепловой насос:  
Требования зависят от типа и размера системы.  
Значение для герметичности: n50 = V<sub>50</sub>/V = 3,0 и n50= 1,5 (жилые и нежилые здания); V<sub>50</sub> - измеренный системой BlowerDoor при перепаде давления в 50 Па объемный расход воздуха и V-внутренний объем здания. Рекуперация тепла, технические климатические системы, эффективное освещение.

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Нет данных

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: отказ в разрешении на заселение и на строительство

Требования к мониторингу энергоэффективности: Есть, во время строительства, после завершения строительства

## БЕЛЬГИЯ



Бельгия делится на три региона: Фламандский Регион, который занимает Северную половину страны с голландско-говорящей общиной; Валлонский регион, который занимает Южную половину и состоит в основном из франкоязычной общины, с небольшой немецкоговорящей общиной на юго-востоке; и Брюссель, административную столицу, официально трехязычный город. Последние данные по экономике, само занятому населению и энергетике указывают на жилищный фонд в 5 318 905 жилых единиц в Бельгии в 2015 году. 58,2% всех жилых единиц расположены во Фландрии, 31,2% - в Валлонии и 10,6% - в Брюсселе. За последние 10 лет доля квартир в общем бельгийском жилищном фонде увеличилась на 30%. Каждый регион и община имеют отдельный закон, регулирующий энергетические показатели зданий [2].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Регулирование энергетической эффективности зданий (фр. PEB) Валлония, 2012  
 Энергоэффективность и микроклимат помещений (гол. EPB) Фландрия, 2012  
 Энергетическая эффективность зданий (фр. PEB) Брюссель, 2011

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловые мостики

Программное обеспечение: Есть, «Flanders EPB Software»

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

PEB Сертификат Энергетической Эффективности (Брюссель) 2011  
 EPB Сертификат Энергетической Эффективности (Фландрия) 2011  
 PEB Сертификат Энергетической Эффективности (Валлония) 2010

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

Наличие базы данных национального реестра для EPC в

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Нет данных

Согласование с другими техническими стандартами: Нет данных

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Нет данных

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

Энергия конечного использования: вспомогательные приборы, охлаждение помещений, отопление помещений, нагрев воды, вентиляция

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Требования естественного освещения
- Задаваемый уровень теплового комфорта для лета и зимы
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха
- Возобновляемые источники (Когенерация, биомасса и солнечные фотоэлектрические модули (SPV) учитываются при расчете значений E)

Регулирование энергетической эффективности зданий (PEB), Валлония, Теплоизоляция:

| U-Значения (Вт/м²·К)   | Окна | Стены | Крыша | Двери | Пол  |
|------------------------|------|-------|-------|-------|------|
| Все климатические зоны | 1,3  | 0,32  | 0,27  | 2,2   | 0,35 |

Энергоэффективность и микроклимат помещений (EPB), Фландрия, Теплоизоляция:

| U-Значения (Вт/м²·К)   | Пол  | Крыша | Двери | Окна |
|------------------------|------|-------|-------|------|
| Все климатические зоны | 0,35 | 0,27  | 2,2   | 2,2  |

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Нет данных

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Гранты (Бельгия, Фландрия: Грант на Реконструкцию здания (Flanders) 2007); Налоговая скидка (снижение налогов в соответствии с энергосбережением, типы получателей: здания со снижением энергии до уровня в 60% - E60 получают 20% сокращение, здания с E40 получают 40% сокращение налогов)

Требования к мониторингу энергоэффективности: Нет данных

## ДАНИЯ

Датский строительный кодекс играет ключевую роль в обеспечении энергоэффективности как в новых, так и в существующих зданиях. Кодекс пересматривается и обновляется не реже одного раза в пять лет с учетом развития технологий и цен. Он содержит минимальные требования к энергоэффективности новых зданий и правила повышения энергоэффективности в рамках реконструкции существующих зданий. За последние 25 лет потребности в энергии для новых зданий значительно возросли. В настоящее время нормы "lavenergiklasse 2015" (низкий Класс энергопотребления 2015) стали законными требованиями в 2015 году, а требования норм "bygningssklasse 2020" (здание Класса 2020) являются сейчас добровольными [3, 4].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Строительные Нормы (Регламенты) 2010 ([BR10](#))  
Строительные Нормы (Регламенты) 2015 ([BR15](#))

- [2010, 2016](#)
- Климатические зоны

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия

Программное обеспечение: Есть, [Sbi-Direction 213](#)

### Сертификация энергетической эффективности (ЕРС) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания

- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

**Строительные Нормы 2010:** Жилые дома: 52.5 кВтч/м<sup>2</sup>/год+ (1650 кВтч/год разделено по площади подогреваемого пола)

Жилые здания с малой энергией (2015): 30 кВтч/м<sup>2</sup>/год+ (1000 кВтч/год разделено по площади подогреваемого пола)

**EBPD** сертификат энергетической эффективности. Класс: A1, A2, B, C, D, E, F, G

**Класс Пассивного Дома:** Максимальная потребность в охлаждении: 5 кВтч/м<sup>2</sup>-год; Максимальные требования к отоплению помещений: 15 кВтч/м<sup>2</sup>-год; Максимальные требования на общую первичную энергию: 120 кВтч/м<sup>2</sup>-год  
Программа **Swan**: относительно национальных норм - по крайней мере 25% ниже регулируемого годового потребления энергии

**Здания с Нулевой Энергией (ZEB):** Снижение энергопотребления на 25% по сравнению с уровнями 2008 года (2010); Снижение энергопотребления на 50% по сравнению с уровнями 2008 года (2014); Снижение энергопотребления на 75% по сравнению с уровнями 2008 года (2020)

**Строгость:** Смешанная (как добровольная, так и обязательная)  
Наличие базы данных национального реестра для ЕРС в вашей стране: Нет данных

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

Энергия используется для: охлаждения и отопления помещений, нагрева воды, вентиляции, вспомогательного оборудования, внутреннего освещения, увлажнения воздуха

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Требования естественного освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха
- Задаваемый уровень теплового комфорта для лета и зимы
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Возобновляемые источники энергии

| U-Значения (Вт/м <sup>2</sup> К) | Стены                     | Окна | Пол | Крыша |
|----------------------------------|---------------------------|------|-----|-------|
| Все климатич. зоны               | 0,3                       | 1,8  | 0,2 | 0,2   |
| Окна: (кВтч/м <sup>2</sup> /год) | Прирост солнечной энергии |      |     |       |
| Все климатические зоны           | 33                        |      |     |       |

**Застекленные крыши:** прирост энергии через световые люки не должен быть меньше, чем 10кВт/м<sup>2</sup>/год, в 2015 г. он должен быть не менее 17 кВтч/м<sup>2</sup>/год

**Утечка воздуха:** Жилые дома: 1,5 л/(с·м<sup>2</sup>) при 50 Па; Жилые дома с низкой энергией (2015): 1,01 л/(с·м<sup>2</sup>) при 50 Па

**Система отопления помещений:** вентиляционные установки должны включать рекуперацию тепла с эффективностью сухой температуры не менее 70% (80% для отдельных жилых помещений). Тепловые насосы для рекуперации тепла должны иметь минимальный коэффициент производительности 3,6 в режиме обогрева. Система водяного отопления: бытовые системы водоснабжения, поставляемые вентиляционным тепловым насосом, должны иметь минимальный COP в точке отвода 3,1.

**Возобновляемые источники энергии:** солнечные системы отопления должны быть обеспечены при ожидаемом потреблении горячей воды более 2000 л/день и удовлетворять 95% спроса.

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Нет данных

Согласование с другими техническими стандартами: Нет данных

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Нет

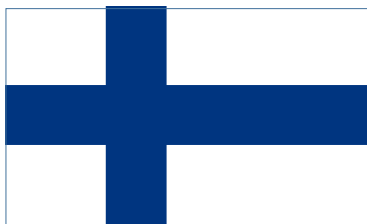
### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Нет данных

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Нет данных

Требования к мониторингу энергоэффективности: Нет данных

## ФИНЛЯНДИЯ



В конце 2016 г. в Финляндии было 2,968,000 жилых единиц. Большинство жилых строений построено в 1970-80-х годах. Строительство жилья сосредоточено в городских муниципалитетах. В целом 78% жилых помещений, построенных в 1995-2016 годах, расположены в городских районах. В 2016 г. 46% всех жилых помещений находились в многоквартирных домах, в них на 198,000 больше помещений, чем в отдельных домах. В Финляндии услугами централизованного теплоснабжения пользуется почти половина населения. Основная технология малоэтажного жилья - деревянная каркасно-панельная. С 1990-х годов действуют предписывающие требования к энергоэффективности зданий. Первый Кодекс, основанный на характеристиках, является последним выпуском кодекса 2012 года

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Национальный Строительный Кодекс Финляндии 2012  
Энергетические характеристики зданий, подвергающихся реконструкции или переоборудованию

- 4 Климатические зоны: 1: Прохладная, Сухая, Морская; 2: Холодная, Сухая; 3: Очень холодная; 4: Субарктическая.

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик
- Осушение
- Рекуперация тепла
- Пассивное охлаждение

Программное обеспечение: Нет данных

### Сертификация энергетической эффективности (ЕРС) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

**Сертификат Энергетической Эффективности (2008):** Здания подразделяются на 7 категорий, и расчет энергоэффективности производится на основе так называемого E-числа. E-число составляется из годового потребления зданием расходом энергии и закупленной энергии, увеличенной через различные виды энергетических коэффициентов.

**Nordic Ecolabel (Swan) (2009):** По отношению к национальным нормам - по крайней мере на 25% ниже регулируемого годового потребления энергии.

**Здания с почти нулевой энергией:** Новые общественные здания должны быть зданиями с почти нулевой энергией (2018); все новые здания должны быть с почти нулевой энергией (2020)

**Строгость:** Смешанная (как добровольная, так и обязательная)  
Наличие базы данных национального реестра для ЕРС в вашей стране: Есть

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Нет данных

Согласование с другими техническими стандартами: Нет данных

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Нет данных

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Жилые здания: односемейные, многосемейные дома
- Коммерческие здания: для офисов; розничной и оптовой торговли; гостиницы; больницы; учебные здания
- Общественные здания: офисы, больницы, учебные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

Энергия используется для: охлаждения и отопления помещений, нагрева воды, бытовых электроприборов, вспомогательного оборудования, внутреннего освещения, вентиляции  
E-значение должно быть рассчитано.

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Требования естественного освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха
- Задаваемый уровень теплового комфорта для лета и зимы
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Возобновляемые источники энергии

Теплоизоляция

U-Значения (Вт/м<sup>2</sup>·К) Стены Пол Крыша

Строительные элементы теплых и охлаждаемых холодных помещений 0,17 0,09 0,09

Строительные элементы полутеплых помещений 0,26 0,14

U-Values (W/m<sup>2</sup>·K) Окна

Строительные элементы теплых и охлаждаемых холодных помещений 1

Строительные элементы полутеплых помещений 1,4

Общая площадь окон не должна превышать 50% общей площади наружных стен. Утечка воздуха: 4 м<sup>3</sup>/(ч·м<sup>2</sup>) при 50 Па

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

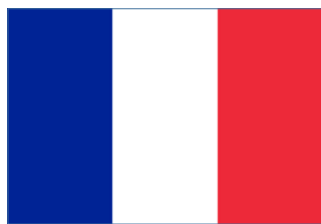
Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Есть

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Штрафов нет. Гранты из государственного бюджета, которые покрывают до 25 % утвержденных расходов. Налоговая скидка.

Требования к мониторингу энергоэффективности: Да, во время строительства, после завершения



## ФРАНЦИЯ



Тепловой регламент RT 2005 установил теплоизоляцию конструкций и стандарты системы HVAC для энергетической эффективности для всех новых и существующих зданий во Франции. Страна имеет предписывающие требования к энергоэффективности зданий с 1955 г. Первый стандарт, основанный на характеристиках, был внедрен в 2005 г. после опубликования в 2002 г. требований Директивы по энергоэффективности зданий (EPBD). RT 2012 отражает переработанные требования для обеспечения зданиям до 40% большей эффективности. С RT 2012 был введен новый индикатор – биоклиматический коэффициент Bbio. Он измеряет эффективность здания, оперируя понятиями потребности для отопления, кондиционирования и освещения, независимо от энергетических систем и освещенности [6].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Декрет от 24 мая 2006 года «О тепловых характеристиках новых зданий и новых частей зданий»

Декрет от 26 октября 2010 года «О тепловых характеристиках и требованиях к энергетической эффективности новых зданий и новых частей зданий»  
Французский Тепловой Регламент RT 2012

- Климатические зоны: H1a, H1b, H1c, H2a, H2b, H2c, H2d, H3

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия

Программное обеспечение: Clima-Win, Cypebat, DesignBuilder, Lesosai, Visual TTH, ArchiWisard, Pleiades & Comfie,

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи (односемейные)
- Многоквартирные дома (многосемейные)
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом (No in RT 2006 & 2010)
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом (No in RT 2006 & 2010)
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

Наличие базы данных национального реестра для EPC в вашей стране: Есть

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да

Согласование с другими техническими стандартами: Да, HQE, EN 15804 и EN 15977 - в целях создания стандартизированного инструмента оценки влияния на качество окружающей среды для строительных материалов и изделий

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Нет данных

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи (односемейные)
- Многоквартирные дома (многосемейные)
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом (No in RT 2006 & 2010)
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом (No in RT 2006 & 2010)
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

Коэффициент – U-значения средних контрольных потерь через стены, полы и дверные и оконные проемы здания: Применяется Преобразование первичной энергии для: охлаждения,отопления помещений, нагрева воды, внутреннего освещения, вентиляции.

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Требования естественного освещения
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха
- Задаваемый уровень теплового комфорта для лета и зимы
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Возобновляемые источники энергии

Теплоизоляция: среднее значение  $U \leq 0,36 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$ .

Коэффициент общей средней линейной теплопередачи  $\leq 0,28 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$

Утечка воздуха:  $0,60 \text{ м}^3/\text{час} \cdot \text{м}^2$  при 4 Па для дома на одну семью и  $1 \text{ м}^3/\text{час} \cdot \text{м}^2$  при 4 Па для многоквартирного дома

Система отопления помещений: подключаемая к городской системе отопления, обеспеченной более чем на 50% возобновляемым источником энергии или котлом (микро-когенерации) с  $\text{COP} \geq 90\%$

Система нагрева воды: нагрев воды от солнца ( $2 \text{ м}^2$  солнечными панелями) или электрический нагрев воды с ( $\text{COP}=2$ )

Освещение: Общая площадь остекления  $\geq 1/6$  общей площади перекрытия

Возобновляемая энергия: более  $5 \text{ кВтч}$  первичной энергии /  $\text{м}^2 \cdot \text{г}$ .

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Нет данных

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Штраф и отказ в разрешении на заселение, поощрения / вознаграждения пре выходе выше минимально необходимого уровня характеристик. Тепловой регламент 2012 добавил для низко энергетических зданий (LEB) специальную маркировку. Также введен "Знак высокой энергоэффективности при реновации".

Требования к мониторингу энергоэффективности: Имеются

## ГЕРМАНИЯ



В Германии 50% всех существующих жилых домов являются односемейными и двух семейными, 39,5% квартир расположены в многоквартирных домах с числом квартир до 13, а 10,5% квартир - в многоквартирных домах. Из общего числа строящихся домов 88 процентов составляют дома для одной семьи, 11% - дома для двух семей и 1% - многоквартирные дома. Основная технология малоэтажного домостроения является каркасно-панельная технология. В Восточной Германии в 85% многоквартирных домов проведен капитальный ремонт. Для таких домов "модернизация энергоэффективности" проводилась на основе правил теплозащиты WSVO, закона «Об энергоэффективности» (EnEV) в соответствии с требованиями современных строительных стандартов и кодексов энергопотребления [7].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Строительный энергетический кодекс в Германии (с 2009 г.) - это EnEV, основанный на характеристиках код, который требует обязательного (по эквивалентной модели здания) расчета энергетического каркаса для установления ожидаемого потребления первичной энергии жилыми и нежилыми зданиями.

- Энергосберегающий Закон (EnEV) принят в 2014 г.; последние изменения – в 2016 г., EEWärmeG – 2011 г.
- Для всех зданий: 1) DIN V 18599 (энергоэффективность)
- Только для жилых зданий: 2.1) DIN V 4108-6 (Тепловая защита и экономия энергии); 2.2) DIN V 4701-10 (энергоэффективность систем отопления и вентиляции в зданиях); 2.3) DIN V 4701-12 (энергетическая оценка отопительных и вентиляционных систем в существующих зданиях)
- Климатические зоны не используются, Субрегион: только один Федеральный государственный

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (существует обязательное требование для тестирования герметичности)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения (в основном в нежилом секторе)
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик

Программное обеспечение: Есть

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый нежилой дом

Строгость: Смешанная (как добровольная, так и обязательная)

EPC применяется для жилых и нежилых зданий, как новых, так и существующих

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да

Согласование с другими техническими стандартами: Стандарты Европейского Союза, используемые для CE Маркировки

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Нет

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания

Все здания, которые требуют энергии для отопления или охлаждения (независимо от форм собственности, размера и т. д. - для них требования различаются: для новых/существующих и жилых/нежилых). Заметные исключения: временные здания, коммерческие здания для выращивания животных и растений, религиозные здания

- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термомоноизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Требования естественного освещения
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха
- Тепловые мостики
- Внешняя солнечная защита
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Возобновляемые источники энергии

Стандарт EnEV не так строг, как Стандарт Пассивного дома, который требует всего лишь 10% энергии для отопления и охлаждения, используемой типичными зданиями, и всего 1,5 литра мазута для получения энергии на квадратный метр. Концепция Пассивного дома учитывает только полезную жилую площадь и требует для здания не превышать энергии в 15 кВтч или 10 Вт (пик спроса) на квадратный метр. Пассивный дом предусматривает использование первичной энергии не более 120 кВтч/м². В Германии не существует фиксированных абсолютных значений энергетической эффективности зданий. Здание не может превышать потребности в первичной энергии (включая отопление, охлаждение, горячую воду и вентиляцию) и общие теплопотери передачи «эталонного здания», которое идентично планируемому зданию по геометрии, площади и ориентации. Требования для эталонного здания (например, U-значения и обслуживания здания) определены в EnV.

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Да, для обеих систем

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Да, схемы финансового стимулирования обеспечивают дополнительную мотивацию для энергетических стандартов выше существующего минимального стандарта.

Требования к мониторингу энергоэффективности: Нет

## ГРЕЦИЯ



Здания, построенные до 1980 г., составляют две трети строительного фонда в Греции и относятся к первой категории, которая представляет собой здания без теплоизоляции. Ко второй категории относятся жилища, построенные в период 1980-2001 годов, которые в большинстве своем частично изолированы. Только здания, построенные с 2001 года, хорошо изолированы без тепловых мостов и с двойными стеклопакетами. Жилые дома составляют четвертую часть общего энергопотребления Эллинского строительного фонда и потребляют более 30% от общего объема произведенной в Греции электроэнергии. Греция была одной из последних стран, принявших Директиву об энергетической эффективности зданий [8, 9].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Правила (нормы) для энергетической эффективности зданий (KENAK жилые) 2010  
Правила (нормы) для энергетической эффективности зданий (KENAK Нежилые) 2010

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

Нет данных

Программное обеспечение: Да, KENAK (основаны коды на EN 13790), KENAK (основаны коды на EN 13790)

Рассматриваемые конечные применения: охлаждение помещений, обогрев помещений, нагрев воды, внутреннее освещение, увлажнение, вентиляция

Минимальное требование - Эталонный Класс Здания В (или выше)

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

Сертификат энергетической эффективности EPBD (2010), Класс: Шкала относительно смоделированных значений потребления. Е. А. - полное потребление первичной энергии существующего здания. А. К.: эталонного здания.  
 $A \Rightarrow 0.33K.A < E.A. \leq 0.50K.A$ ;  $A+ \Rightarrow E.A. \leq 0.33K.A$ ;  $B \Rightarrow 0.75K.A < E.A. \leq 1.00K.A$ ;  $B+ \Rightarrow 0.50K.A < E.A. \leq 0.75K.A$ ;  $E \Rightarrow 1.82K.A < E.A. \leq 2.27K.A$ ;  $H \Rightarrow 2.73K.A < E.A$ ;  $G \Rightarrow 1.00K.A < E.A. \leq 1.41K.A$ ;  $\Delta \Rightarrow 1.41K.A < E.A. \leq 1.82K.A$ ;  $Z \Rightarrow 2.27K.A < E.A. \leq 2.73K.A$ .  
Пассивный Дом (1990), Здания Нулевой Энергии (ZEB) – Добровольное исполнение  
Наличие базы данных национального реестра для EPC: Нет данных

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Нет данных

Согласование с другими техническими стандартами: Нет данных

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Нет данных

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

Нет данных

#### Жилые и нежилые здания

Теплоизоляция: Определено по элементам здания в Табл.TGTC 1  
Окна: тепловые характеристики окон (включая затенение) и стен, рассчитанные для эталонного здания (см. TGTCG 1 & 3)  
Мансардные окна: Нет требований.

Утечка воздуха: В таблице TGTCG 1 определяется уровень вентиляции для типа здания / помещения при их эксплуатации и скорости инфильтрации приведены для каждого типа проемов, наличия дымохода и т. д.

#### Жилые здания

Система отопления помещений: Минимальный Коэффициент энергоэффективности (EER) 3.0, причем Европейский сезонный показатель энергоэффективности (ESEER) вводится в действие на более позднем этапе (см. TGTCG № 1)

Система нагрева воды: 60% произведено солнечными коллекторами, метод получения для остальной части и потребности в бытовой горячей воде (DHW) определены в таблице

Освещение: Нет требований для жилых зданий  
Возобновляемые источники энергии: 60% бытовой горячей воды – от использования солнечной энергии

#### Нежилые здания

Система отопления помещений: Минимальный коэффициент EER 2,8 с воздушным охлаждением, 3,8 с водяным охлаждением, причем сезонный показатель (ESEER) вводится в действие на более позднем этапе (см. TGTCG № 1).

Система нагрева воды: метод получения и потребности в бытовой горячей воде (DHW) определены в TGTCG No 1

Освещение: В общем случае 16 Вт/м<sup>2</sup> для 500 Люкс, Табл.TGTCG-1  
Возобновляемые источники энергии: специальное исследование по внедрению европейской директивы по использованию возобновляемых источников энергии (RES Directive) и станций тригенерации CHP (Combined Heat and Power Plant), является частью процесса выдачи разрешений на строительство

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

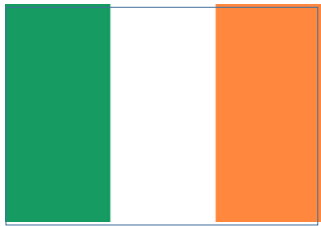
Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Нет данных

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Нет данных

Требования к мониторингу энергоэффективности: Нет данных



## ИРЛАНДИЯ



Ирландия имеет предписывающие требования к энергоэффективности зданий с 1991 года. Первый, основанный на характеристиках кодекс был введен после выхода Директивы по энергетическим характеристикам зданий (EPBD) в 2002 года, кодекс 2010 года после переработки еще более учитывает требования EPBD. Часть L с окружающей ее государственной стратегией включает многие прогрессивные и динамичные аспекты, в том числе, обязательное компьютерное моделирование для новых зданий, требования низких U-значений, испытание герметичности для новых жилых зданий, биоклиматические аспекты проектирования, обязательные требования по возобновляемым источникам энергии и национальную целевую задачу построения к 2013 году зданий с почти нулевой энергией (nZEB) [10].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Экономия топлива и энергии: Здания, кроме жилых (2008 год)

Экономия топлива и энергии: Жилые здания (2011 год)

- Часть L Ирландии есть код, основанный на характеристиках, который требует обязательного расчета энергетической структуры для установления коэффициента энергетической эффективности (EPC) и коэффициента Углеродной эффективности (CPC) по сравнению с соответствующим эталонным зданием. Код разделен на две секции, Жилые здания (2011) и Здания кроме жилых (2008) с конкретными требованиями, указанными для каждого типа здания.

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Пассивное охлаждение
- Рекуперация тепла
- Тепловой мостик
- Возобновляемые источники энергии

Строгость исполнения: Обязательная

Программное обеспечение: Да, SBEM программный продукт

Использование энергии для: охлаждения и обогрева помещений, нагрева воды, вентиляции

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания

- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

Сертификат энергетической эффективности, поддержка Строительного Кодекса (BC); положительная маркировка для зданий, где превышен минимальный уровень Строительного Кодекса BC; Компенсация энергии / Зеленые сертификаты; Количество аттестованных зданий: 295269  
Наличие базы данных национального реестра для EPC: Есть

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Нет данных

Согласование с другими техническими стандартами: Нет данных

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Нет

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Жилые здания: Односемейные, Многосемейные
- Коммерческие здания: Офисы, здания розничной и оптовой торговли, Отели, Клиники, Учебные здания
- Общественные здания: Офисы, Клиники, Учебные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Требования естественного освещения
- Задаваемый уровень теплового комфорта для лета и зимы
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха
- Тепловые мостики
- Возобновляемые источники энергии: 10кВтч/м²/год для тепловой энергии или 4кВтч/м²/год электрической энергии

Строгость исполнения: Обязательная

**Жилые здания:** U-значения (Вт/м²·К): Крыша – 0,16; Крыша2 – 0,2; Стены–0,2; Пол–0,21; Окна–1,6. Вентиляция: Удельная мощность вентилятора (SFP) для непрерывного вдува или только вытяжки– 0,8 Вт/литр/с, для уравновешенной системы–1,5 Вт/литр/с.

**Здания нежилые:** U-значения (Вт/м²·К): Крыша–0,16; Крыша2 – 0,22; Стены – 0,27; Пол–0,25; Окна– 2,2. Вентиляция: Нежилые дома, (SFP) системы Кондиционирования и механической вентиляции (ACMV) не больше 2,0 Вт/литр/с, для новых систем в домах после капитального ремонта SFP не более 3,0 Вт/литр/с.

**Другие требования для жилых и нежилых зданий:** Требования по тепловому мосту, бытовой системе горячей воды с тепловым насосом. Для систем центрального водяного отопления использующих нефть или газ, сезонная эффективность бойлера должна быть не меньше чем 90% как определено в руководстве. Значение для герметичности: 7 м³/ч/м² при 50 Па  
Энергетические характеристики: 60 кВтч (Жилье); 100 кВтч другое

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Обследование котлов, систем вентиляции и кондиционирования

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Гранты, Гранты по результату обследования  
Организацией по управлению устойчивой энергетикой Ирландии (SEAI), Штраф, Отказ в разрешении на заселение

Требования к мониторингу энергоэффективности: Да, во время строительства, после завершения

## ИТАЛИЯ



Итальянское правительство ввело европейскую Директиву по энергоэффективности зданий в 2005 году и определило соответствующие национальные руководящие принципы в 2009 году. В последние годы регионы и муниципалитеты разработали ряд местных нормативных актов, направленных на содействие регулированию энергетики в строительстве. В отличие от большинства европейских стран, где критерий, характеризующий энергоэффективность зданий, есть использование первичной энергии и выражается в кВтч/м<sup>2</sup> в год, в Италии в качестве критерия используется показатель в кВтч/м<sup>3</sup> в год. Также в Италии не используются теплосчетчики и отсутствуют требования к расходу воздуха. За счет возобновляемых источников энергии покрывается половина тепловой энергии для нагрева воды [11].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Межведомственный Декрет от 26 июня 2015 года – определяет порядок применения методики расчета энергетической эффективности зданий, включая использование возобновляемых источников энергии, а также минимальные требования к энергетической эффективности зданий и частей строений.

Нормы UNI/TS 11300 1, 2, 3 и 4 с методологиями расчетов.

- Действующий свод правил принят 26 июня 2015 года, в последующие 2 года - нормы UNI/TS 11300
- Нормы являются национальными, но часть предельных значений отличается от региона к региону. По степени дневных температур Италия разделена на 6 климатических зон (от А до F). Национальный Стандарт UNI 10349 предусматривает учет климатических данных.

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения (в основном в нежилом секторе)
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик

Введенные Стандарты Энергоэффективности Зданий (EPB): Полный набор стандартов CEN EPB

Международный Протокол Измерения и Проверки Эффективности (IPMVP): Нет

Программное обеспечение для проверки соответствия: Да  
Средний процентный разрыв: зависит от объема информации, доступной разработчику модели, квалификации и времени, доступного разработчику модели, уровня предсказуемости поведения пользователей.

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания

- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость исполнения: Обязательная

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да

Согласование с другими техническими стандартами: Нет ответа

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Да

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

На основании Декрета (DPR 412/93) здания классифицируются по 8 категориям: жилые; офисы; больницы и аналогичные; оздоровительные и ассоциативные с религиозной деятельностью и аналогичные им; коммерческие; спортивные здания; образовательные; промышленные и аналогичные им  
Строгость исполнения: Обязательная

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Вентиляция или качество воздуха
- Требования естественного освещения
- Задаваемый уровень теплового комфорта для лета и зимы
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха
- Тепловые мостики
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Нестационарный периодический коэффициент теплопередачи и запаздывания теплового потока через стены и крыши
- Возобновляемые источники энергии
- Абсорбция солнечной энергии поверхностями (холодными, окрашенными частями крыш и улиц)

Строгость исполнения: Обязательная

Уровни комфорта тщательно не определены как отправная точка для вычислений энергии, в некоторой корректировке, только протокол измерений (PMV) рассмотрен, несмотря на документ EN15251, предлагающий использовать адаптивную модель комфорта для естественно вентилируемых зданий. Место в тексте для предписывающих значений не выделяется. Существуют различные значения для климатических зон, которые относятся к эталонному зданию, с которым каждое здание должно быть сравнено. Индивидуальные приборы учета и контроля электроэнергии используются частично.

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Да, для обеих систем

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов: Есть налоговые послабления, если вы выходите за пределы минимальных требований (около 60%), если вы просто делаете работу по модернизации (50%). Разница невелика, и потому она не стимулирует качественную работу в достаточной степени. Отказ в заселении или в разрешении на строительство.

Требования к мониторингу энергоэффективности: Нет

## ЛЮКСЕМБУРГ



В 2016 году 38,4% населения Люксембурга проживало в отдельно стоящих домах, 27,5 % - в двухквартирных домах и 30,4 % - в квартирах многоквартирных домов. В сочетании с ужесточением строительных норм строительство многих энергоэффективных новых домов, и реконструкция старых зданий способствовали повышению общей энергоэффективности всего жилищного сектора. Указ Великого герцогства от 21 декабря 2007 года о содействии рациональному использованию энергии и возобновляемых источников энергии направлен на улучшение теплоизоляции стен с пустотами в существующих зданиях в соответствии с Указом о повышении общей энергоэффективности жилищ (Указ от 30 ноября 2007 года) [12,13].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Энергоэффективность действующих зданий (2010)  
Постановление великого герцога о корректировке энергетической эффективности зданий (2008)

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Пассивное охлаждение
- Рекуперация тепла
- Тепловой мостик

Программное обеспечение: Нет данных

Энергия конечного использования: электроприборы, вспомогательные устройства, охлаждение и нагрев помещений,

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания

- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

EPBD Сертификат энергетической эффективности (2010) – Общие характеристики первичной энергии:

кВтч/м<sup>2</sup>/год      A B C D E F G H I

Многоквартирный дом 45 75 85 100 155 225 280 355 355

Одноквартирный дом 45 95 125 145 210 295 395 530 530

**Пассивный Дом (1990): Максимальное потребление** (кВтч/м<sup>2</sup>/год):  
охлаждение -15; обогрев -15; общая первичная энергия-120.

**Дом с Нулевой Энергией (ZEB)** – Стандарты такого Пассивного Дома находятся в развитии

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Нет данных

Согласование с другими техническими стандартами: Нет данных

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Нет данных

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Требования естественного освещения
- Задаваемый уровень теплового комфорта для лета и зимы
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха
- Возобновляемые источники энергии

U-Значения (Вт/м<sup>2</sup>·К)      Стены      Пол      Крыша      Окна      Двери

Элементы здания, подвергающиеся воздействию наружного воздуха      0,32      0,32      0,25      1,5      2

Элементы здания, примыкающие к слабо отапливаемым помещениям      0,5      2,5      0,35      2      0,5

Элементы здания, примыкающие к неотапливаемым помещениям или грунту      0,4      0,4      0,3      2      2,5

Здания без вентилируемого оборудования: 5 м<sup>3</sup>/(ч·м<sup>2</sup>) при 50 Па; здания с оборудованием вентиляции выхода воздуха: 3 м<sup>3</sup>/(ч·м<sup>2</sup>) при 50 Па; здания с системами вентиляции входа / выхода воздуха: 2 м<sup>3</sup>/(ч·м<sup>2</sup>) при 50 Па

Требования к потребности на первичную энергию связаны с соотношением площадь / объем: Многоквартирный дом 80.0 - 160.0 кВтч/м<sup>2</sup>/год; одноквартирный дом 90,0 – 160,0 кВтч/м<sup>2</sup>/год  
Требования к потребности в тепловой энергии связаны с соотношением площадь / объем: Многоквартирный дом 40.0 - 95.0 кВтч/м<sup>2</sup>/год; Одноквартирный дом 55,0 – 95,0 кВтч/м<sup>2</sup>/год

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Нет данных

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Грант, пониженная ставка по кредитам: 0,125%

Требования к мониторингу энергоэффективности: Нет данных

## НИДЕРЛАНДЫ



В Нидерландах 87,3% всех зданий составляет собственная жилая недвижимость. По состоянию на конец 2013 года, нежилая недвижимость составляла примерно одну восьмую от общего объема строительства. С 1990-х годов в стране действуют эффективные механизмы налогообложения в поддержку усилий по повышению энергоэффективности. Меры по энергосбережению также стали более выгодными для домашних хозяйств благодаря введению значительных налогов на энергию. Цели общественного строительства относятся к задачам переработки европейской Директивы (EPBD), которая требует почти нулевых энергетических показателей для новых правительственных зданий к концу 2018 года и для всех других зданий, включая жилые, к концу 2020 года [14,15].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Дом 2012 - Раздел 5 (NEN 7120:2011)

Жилищный Закон ссылается на Постановление о Строительстве: это документ, содержащий все технические регламенты для новых и существующих зданий. Для энергии: существует регулирование энергетической эффективности. Это включает в себя ссылку на национальный стандарт (Нормы Энергоэффективности) с методом расчета. В 2021 году эффективность выйдет на уровень дома с почти нулевой энергией (nZEB): 25 кВтч/м<sup>2</sup>

### Обследования на эксплуатационных характеристиках требований в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения (в основном в нежилом секторе)
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик

Строгость исполнения: Обязательная

Программное обеспечение: Есть, NEN 7210

Использование энергии: отопление, охлаждение, горячая вода, освещение-только для общего пользования, вентиляция, общее и не возобновляемое использование первичной энергии. Разрыв между прогнозируемым и фактическим уровнем эффективности: ~ 20%. Испытание герметичности, требуемое до соответствия: Да

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания

- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость: Смешанная (как добровольная, так и обязательная)

Энергокомпенсирующие / Зеленые Сертификаты; Сертификат Энергетической Эффективности EPBD (2011); Здание с Нулевой Энергией (ZEB), на 31 декабря 2018 правительственные здания должны быть зданиями с почти нулевой энергией (NZEB); Энергетически нейтральные здания (предложение) (2020) Наличие базы данных национального реестра для EPC: Да

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да

Согласование с другими техническими стандартами: Стандарты ЕС для маркировки Европейского Соответствия (CE), Спецификации от Международной Организации по Стандартам (ISO) для других стран, стандарты Нидерландского Института Стандартизации

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Да, есть

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта) => такие же как новые
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта) => такие же как новые

Строгость исполнения: Обязательная

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Задаваемый уровень теплового комфорта для зимы и лета
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Внешняя солнечная защита
- Нестационарный периодический коэффициент теплопередачи и запаздывания теплового потока через стены и крыши
- Вентиляция для летнего комфорта
- Абсорбция солнечной энергии поверхностями (напр., холодными, окрашенными частями крыш и улиц)
- Требования естественного освещения
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха
- Тепловые мостики
- Возобновляемые источники энергии

U-значения (Вт/м<sup>2</sup>К): Крыша-0,4; Стены-0,4; Пол-0,4; Окна/Окна2-1,4/6; Общее U-Значение-0,4.

Общее значение термального моста максимальное: 0,5

Вентиляция: зависит от типа и размера системы.

Бытовой водогрейный насос с соответствующим КПД: зависит от типа и размера системы.

Значения для герметичности: 200 дм<sup>3</sup>/с для 10 Па или 200 дм<sup>3</sup>/с на 500 м<sup>3</sup> для 10 Па для жилых зданий, 200 дм<sup>3</sup>/с для 10 Па и для нежилых зданий 200 дм<sup>3</sup>/с на 500 м<sup>3</sup> для 10 Па

Система нагрева, вентиляции и кондиционирования воздуха

(HVAC), Энергоэффективное освещение

Стандарт энергетической эффективности (EPN)

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Да

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов: Отказ в разрешении на заселение, отказ в разрешении на строительство

Требования к мониторингу энергоэффективности: Да



## ПОРТУГАЛИЯ



По данным статистического Института Португалии, жилищный фонд страны разделен на три части: 68,2% относится к категории постоянного жилья, 19,3% - это дома и квартиры сезонного проживания, а 12,5% жилья вообще не используется. Практически весь жилищный фонд страны относится к индивидуальному жилищному фонду. Только 0,2% можно отнести к коммунальному фонду, который включает дома престарелых, учреждения социальной поддержки, гостиницы, санатории, монастыри, учебные заведения и общежития. Португальские города переживают Ренессанс зданий благодаря сильному экономическому росту, который способствует развитию новых торговых и офисных площадей и увеличению числа выкупа старых зданий для реконструкции. Португалия разработала новые методы и достигла высокой эффективности во всех секторах производства строительных материалов [16].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

42 законов, актов, регламентов, уведомлений: см. в конце представленных ручных ответов  
Действующий свод правил был принят в течение 2009-2017 годов (см. в конце представленных ручных ответов)

- Климатические зоны

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения (в основном в нежилом секторе)
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик

Энергия используется для: отопления, охлаждения, горячей воды, освещения, вентиляции. Общее потребление первичной энергии, использование не возобновляемой первичной энергии.

### Сертификация энергетической эффективности (ЕРС) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость исполнения: Обязательная

Наличие базы данных национального реестра для ЕРС: Да

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да

Согласование с другими техническими стандартами: Стандарты ЕС для маркировки Европейского Соответствия (СЕ), Спецификации от Международной Организации по Стандартам (ISO) для других стран

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Да, LNEG  
Входной контроль строительных материалов и приемочный контроль конструкций на строительной площадке: Да

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания

Энергетические коды являются обязательными для жилых зданий и служб и коммерческих зданий, новых, проданных или сданных в аренду или под серьезный ремонт.

- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Задаваемый уровень теплового комфорта для зимы и лета
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Внешняя солнечная защита
- Нестационарный периодический коэффициент теплопередачи и запаздывания теплового потока через стены и крыши
- Абсорбция солнечной энергии поверхностями (напр., холодными, окрашенными частями крыш и улиц)
- Требования естественного освещения
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха
- Тепловые мостики
- Возобновляемые источники энергии

Обязательное требование к исполнению: Да

Индивидуальные приборы учета и контроля энергии: Да

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Да, для обеих систем

Конкретные стимулы, которые дополняют или мотивируют соблюдение строительных энергетических кодексов: да, стимулы по реконструкции зданий и интеграции возобновляемых источников энергии.

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Штрафы за несоблюдение требований

Требования к мониторингу энергоэффективности: Да, обязательно

## ИСПАНИЯ



Испания впервые ввела предписывающие требования к энергоэффективности зданий в 1979 году. Последние обновления в 2010 году повысили требования по соответствию сертификату EPBD. С 2009 года стандарты CEN при государственной поддержке охватывают обязательные требования по возобновляемым источникам энергии (солнечного нагрева воды и фотоэлектрических систем), тестирование после заселения нагревательных котлов и систем вентиляции и кондиционирования, биоклиматические аспекты проектирования, требования к эффективности для существующих зданий и низкоэнергетических классов зданий через сертификацию энергетической эффективности для уровней A, B и C. В стране успешно применяются технические стандарты, разрабатываемые Испанской Ассоциацией Стандартизации и Сертификации (AENOR) [17].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

План Действий по Энергетической Эффективности и Энергосбережению

Шкала энергетической оценки

- 2006 год Строительный Кодекс Испании
- Климатические зоны, суб-регионы

Испания имеет различные климатические зоны. Области точно определены, и энергетический кодекс зависит от данного региона.

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Механическая и естественная вентиляция
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик

Полный пакет Стандартов по Энергоэффективности Зданий (EPB) и Европейского Комитета по Стандартизации (CEN)

Программное обеспечение: Да, Lider-Calener y Cerna

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

Типы зданий, которые покрываются EPC в вашей стране: это является обязательным для нового здания и для существующих только тогда, когда здание / собственность продается, арендуется или принадлежит государственному учреждению.

Также в добровольной сертификации

Два регламента отражают включение директив ЕС 2002/91/CE в Королевский Указ 47/2007 от 19 января о применении сертификации энергоэффективности к зданиям.

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да

Согласование с другими техническими стандартами: Стандарты ЕС для маркировки Европейского Соответствия (CE)

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Да

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания

- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

Здания существующего фонда должны получить энергетический код, когда: (1) они продаются или сдаются в аренду, (2) они должны быть отремонтированы и (3) они являются общественными зданиями. Новое здание подчинено минимальным требованиям, чтобы гарантировать минимальный выход по энергии. Национальная классификация зданий, охватываемых энергетическими кодексами: Все здания. Минимальное потребление энергии определяется кодексом. Реконструкция подчиняется обязательству по внедрению энергоэффективных установок и работ. Только высокоэнергоэффективные установки и приборы можно устанавливать. Не возобновляемая первичная энергия используется.

Строгость: Смешанная (как добровольная, так и обязательная)

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Нестационарный периодический коэффициент теплопередачи и запаздывания теплового потока через стены и крыши
- Абсорбция солнечной энергии поверхностями (напр., холодными, окрашенными частями крыш и улиц)
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха
- Тепловые мостики

Домостроение в значительной степени регулируется, и для получения разрешений на строительство требуется достижение минимального на то качество строительства. Централизованное теплоснабжение и другие системы наружного теплоснабжения; здания, оборудованные индивидуальными приборами учета и контроля энергии: Нет

Обязательное требование к исполнению: Да

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Только для нагревательных систем

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов: Отказ в заселении или в разрешении на строительство

Требования к мониторингу энергоэффективности: Да

## ШВЕЦИЯ



Швеция имеет давнюю историю требований к энергоэффективности зданий, причем первые предписывающие требования были введены в действие в 1946 г. Первый основанный на характеристиках кодекс появился вслед за введением Директивы EPBD в 2002 г. Последний кодекс включает низкие требования к U-значениям, обязательное измерение энергии, конкретные требования к мощности вентилятора, требования к характеристикам для зданий, проходящих реконструкцию, и промежуточные (к 2015 г.) целевые показатели в рамках подготовки к цели – дому с почти нулевой энергией (nZEB) в 2020 г. Шведские сертификаты энергетической эффективности надежны, так как они основаны на счетах за электроэнергию, а не на теоретических расчетах [18, 19].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Строительные Правила для Зданий, BBR18 - (BFS 2011:26)  
Строительные Правила BBR10 (2012)

- 2010 год
- Три климатические зоны: Северная-очень холодная / субарктическая, Средняя-холодная и Южная - холодная морская, холодная. Все они требуют систем обогрева.

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик
- Осушение
- Рекуперация тепла
- Пассивное охлаждение

Программное обеспечение: Нет данных

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи (Односемейные)
- Многоквартирные дома (Многосемейные)
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость исполнения: Обязательная

Сертификат Энергетической Эффективности в обеспечении строительного кодекса (BC); Положительная маркировка здания за превышение минимального уровня энергоэффективности кодекса; Энергокомпенсирующие / Зеленые Сертификаты; Количество сертифицированных зданий: 280 000; Сертификат энергетической эффективности EPBD (2010); концепция Swan (2009).

Наличие базы данных национального реестра для EPC: Да

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Нет данных

Согласование с другими техническими стандартами: Нет данных

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Нет данных

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Жилые здания: Односемейные, Многосемейные
- Коммерческие здания: Офисы, здания розничной и оптовой торговли, Отели, Клиники, Учебные здания
- Общественные здания: Офисы, Клиники, Учебные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

Преобразование первичной энергии. Энергия используется для: Охлаждения и обогрева помещений, нагрева воды, внутреннего освещения, Вентиляции.

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Требования естественного освещения
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха
- Задаваемый уровень теплового комфорта для лета
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Возобновляемые источники энергии

U-Значения (Вт/м²·К): Крыша – 0,4; Стены – 0,4; Окна – 0,4

Герметичность – 0,61 л/(с·м²) при 50 Па

Климатическая зона 3: Жилые дома, Неэлектрический обогрев

U-значения (Вт/м²·К): Крыша-0,13; Стены-0,18; Пол-0,15; Окна-1,3

Общее U-Значение-0,4; Энергетические характеристики: 90 кВт

Климатическая зона 3: Жилые дома, Электрический обогрев

U-значения (Вт/м²·К): Крыша-0,08; Стены-0,1; Пол-0,1; Окна-1,1;

Общее U-Значение-0,4. Энергетические характеристики: 55 кВт

Климатическая зона 2: Нежилые дома, Неэлектрический обогрев:

Общее U-Значение-0,6. Энергетические характеристики: 80 кВт

Климатическая зона 1: Жилые дома, Электрический обогрев

U-значения (Вт/м²·К): Крыша– 0,13; Стены– 0,18; Пол– 0,15; Окна – 1,3. Энергетические характеристики: 95 кВт

Основные характеристики первичной энергии (Жилые дома):55 -

75 кВтч/м² или 30-50 кВтч/м² (зависят от климатической зоны);

(Нежилые дома): 50-105 кВтч/м² или 30 -75 кВтч/м²

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Да

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов: Штраф, отказ в заселении, отказ в разрешении на строительство

Требования к мониторингу энергоэффективности: Да, используется метод измерений.

# СОЕДИНЕННОЕ КОРОЛЕВСТВО ВЕЛИКОБРИТАНИИ И СЕВЕРНОЙ ИРЛАНДИИ



Каждая составная часть Великобритании (Англия, Уэльс, Шотландия и Северная Ирландия) устанавливает свои требования. Будучи членом Европейского Союза, Соединенное Королевство должно соблюдать Директиву по энергоэффективности зданий (EPBD). Англия и Уэльс, Шотландия, а также Северная Ирландия несут ответственность за включение европейских директив на своих национальных уровнях. Жилищный фонд Великобритании является старым по отношению к большинству европейских стран со многими домами, датируемыми Викторианской эпохой. В результате, многие дома имеют плохую изоляцию со свойствами, приводящими к дополнительному потреблению энергии для поддержания уровня комфорта. Дома, построенные до 1918 г., составляли 25% жилищного фонда в 1970 г. по сравнению с 17%, построенными до 1919 г., в 2015 году [20].

## Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Нормативное Руководство-экономика топлива и энергии: утвержденный документ L. Строительные нормы и правила 2010 года в Англии, устанавливают стандарты энергетической эффективности новых и существующих зданий.

- Утвержденный Документ L1A: сбережение топлива и энергии в новых домах, редакция 2013 года с изменениями 2016 год;
- Утвержденный Документ L1B: сбережение топлива и энергии в существующих жилых домах, 2010 г. издания (включая 2010, 2011, 2013 и 2016 г. с поправками);
- Утвержденный Документ L2A: сбережение топлива и энергии в новых зданиях, иных чем жилые дома, издание 2013 г. с поправкам от 2016 года;
- Утвержденный Документ L2B: сбережение топлива и энергии в существующих зданиях, иных чем жилые дома, издание 2010 г. (включая 2010, 2011, 2013 and 2016 г. с поправками).

## Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик

## Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

Наличие базы данных национального реестра для EPC: Да

## Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да

Согласование с другими техническими стандартами: Стандарты ЕС для маркировки Европейского Соответствия (CE)

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Да

## Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения:

Смешанная (как добровольная, так и обязательная)

## Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Требования естественного освещения
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха

## Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Да, только для систем кондиционирования

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения требований строительных энергетических кодексов: Да, стимулы и штрафы за несоблюдение

Требования к мониторингу энергоэффективности: Да



## НОРВЕГИЯ



Теплоизоляция как фактор обеспечения адекватного качества воздуха и комфорта в помещениях есть постоянная часть строительного Кодекса в Норвегии. Требования к энергоэффективности в качестве обоснования были введены в технические строительные нормы в 1969 году. В 1987 году требования были ужесточены. В кодексах 1997 г. упор делался на энергетику и окружающую среду. Дальнейшее ужесточение энергетических требований реализовано в новом техническом кодексе 2010 г. Этот текущий кодекс называется ТЕК10. В новой "белой книге" Норвежского Парламента, касающейся политики в области климата и строительства, содержится уведомление о введении с 2015 г. в качестве минимального требования в строительных нормах уровня пассивного жилья. В новом кодексе 2015 г., пассивный уровень дома определен в соответствии с NS 3700 и NS 3701 [48].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Закон о Планировании и Строительстве от 27 июня 2008 г.  
Закон о Планировании и Строительстве (2010-2015 годы)  
Закон о Планировании и Строительстве (2016-2017 годы)  
Норвежский стандарт NS 3700:2013 «Критерии для пассивных домов и домов с низким энергопотреблением».

- 2008 - 01.01.2017 г.
- Климатические зоны: 1, 2, 3

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия

Программное обеспечение: различное программное обеспечение можно использовать если оно согласуется с национальными методами вычисления

### Сертификация энергетической эффективности (ЕРС) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи (небольшие дома)
- Многоквартирные дома (жилые дома)
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый нежилой дом
- новый жилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

Наличие базы данных национальных реестров для ЕРС:

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Нет данных

Согласование с другими техническими стандартами: Нет данных

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Нет данных

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи (небольшие дома)
- Многоквартирные дома (жилые дома)
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый нежилой дом
- новый жилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

Использование энергии для: отопления помещений, электроприборов, нагревания воды, внутреннего освещения, вентиляции.

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Требования естественного освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха
- Определенные уровни теплового комфорта для зимы и лета
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Возобновляемые источники энергии

Предписывающие требования к энергии: Обогрев полезной площади. Энергетические требования:

Теплоизоляция

U-Значения (Вт/м²·К) Стены Пол Крыша

Минимальные требования ≤ 0,22 ≤ 0,18 ≤ 0,18

Основные/стандартные требования ≤ 0,18 ≤ 0,10 ≤ 0,13

U-Значения (Вт/м²·К) Окна

Минимальные требования ≤ 1,2

Основные/стандартные требования ≤ 0,8

Пропорция площади окон и дверей ≤ 25% отапливаемой полезной площади.

Утечка воздуха

Энергетический бюджет в требованиях предполагает утечку воздуха максимально 0,6 л/(с·м²) при 50 Па.

Возобновляемые источники энергии: установка отопительных установок на ископаемом топливе не допускается.

Небольшие дома и дома для отдыха с более чем 150 м²

отапливаемой полезной площади: 120 кВтч/м²/год + 1600 кВтч/м² отапливаемой полезной площади. Многоквартирный дом: 115 кВтч/м²/год

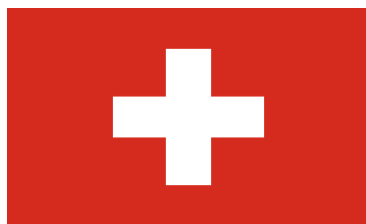
### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Нет данных

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов: Нет данных

Требования к мониторингу энергоэффективности: Нет данных

## ШВЕЙЦАРИЯ



В Швейцарии для достижения целевых показателей ЕС 20/20/201 разработаны соответствующие правила. Стандарты спроса на тепло и электроэнергию в стадии разработки на 2014 год и к 2020 году: переоценка основного соглашения кантонов о характеристиках зданий, изменения в различных энергетических законах кантонов; координация строительных кодексов кантонов усилена к 2014 г. Запрет на электрическое отопление, так же и для существующих зданий к 2015 г. Требования концепции почти нулевой энергии новых зданий включены в строительные правила швейцарских кантонов к 2014 году, чтобы стать обязательным к 2018 году. Недавно запущенный стандарт MINERGIE, рассматривается как путь определения здания с почти нулевой энергией [50].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Нормы SIA (Швейцарское Общество Инженеров и Архитекторов): правила, связанные с каждым аспектом строительства и эксплуатации здания, особенно SIA 2031: 2009: норма для энергетической сертификации зданий, которая регулирует классификацию энергетической эффективности. В то же время, каждый из 26 кантонов Швейцарии устанавливает свои требования. Данные местных строительных и теплоизоляционных кодексов варьируются в зависимости от кантона и субрегионов.

- EnDK (Конференция Кантональных Энергетических Директоров) Предписания: MoPEC 2014: Кантональные энергетические Правила как модель или шаблон для кантональных энергетических правил, созданных с целью снижения энергетических потребностей в секторе зданий, особенно в существующих зданиях.  
<https://www.endk.ch/fr/politique-energetique/mopec>
- CECB: Кантональная маркировка для использования энергии в зданиях <https://www.cecb.ch/StartPage.asp>  
<https://www.cecb.ch/StartPage.asp>
- MINERGIE: отдельная маркировка для использования энергии в зданиях

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя обложка здания, внутренние перегородки и т. д.)

- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения (в основном в нежилом секторе)
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловые мостики

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость исполнения: Смешанная (как Добровольная, так и Обязательная)

Наличие базы данных национального реестра для EPC: Нет

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да

Согласование с другими техническими стандартами: Швейцарские коды, стандарты Европейского Союза, используемые для маркировки CE, Международные технические спецификации, подготовленные ISO

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Да

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- Многоквартирные дома, гостиницы, офисы, школы, магазины, рестораны, универсальные залы, больницы, производственные здания, спортивные залы, склады

- новый нежилой дом
- новый жилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

Субсидии, предоставляемые кантонами на модернизацию зданий, построенных до 2000 года

Строгость исполнения: Смешанная (как Добровольная, так и Обязательная)

- Местные / кантональные кодексы преобладают
- Изменения зависят от кантона

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Требования естественного освещения
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха
- Тепловые мостики
- Определенные уровни теплового комфорта для зимы и лета
- Внешняя солнечная защита
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Нестационарный периодический коэффициент теплопередачи и запаздывания теплового потока через стены и крыши
- Возобновляемые источники энергии

Оснащение зданий с централизованным теплоснабжением и другими системами внешнего теплоснабжения индивидуальными приборами учета и контроля электроэнергии: Да

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Да, только для системы отопления

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Да, дотации, отказ в заселении или в разрешении на строительство. Финансовые стимулы для повышения тепловой эффективности ограждающих конструкций и систем отопления. Швейцарская программа зданий поддерживает меры по повышению энергоэффективности объектов недвижимости, такие как изоляция крыши и фасада, рекуперация тепла, оптимизация технических средств и использование возобновляемых источников энергии.

Требования к мониторингу энергоэффективности: Нет

# Субрегион В:

## Расширение ЕС: 13 стран, которые присоединились к ЕС после 2004 года (ЕС13)<sup>108</sup>

---

### Страны

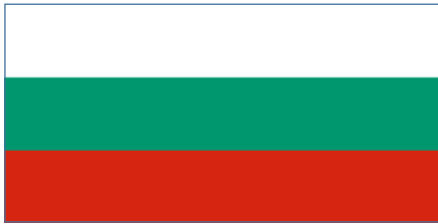
---

Болгария  
Хорватия  
Чешская Республика  
Эстония  
Венгрия  
Латвия  
Литва  
Польша  
Румыния  
Словакия  
Словения

---

<sup>108</sup> Кипр и Мальта не включены из-за отсутствия доступной информации

## БОЛГАРИЯ



Жилищный фонд Болгарии разделен на старый и новый жилищный фонд. В последние годы Министерство регионального развития и общественных работ поставило в качестве одной из своих основных задач создание позитивных нормативно-правовых, институциональных и финансовых условий для содействия процессу модернизации и энергоэффективной реконструкции жилищного фонда страны. Болгария планирует реализовать пилотные проекты для новых общественных зданий с почти нулевой энергией в рамках решения этих задач, и финансирование этих проектов должно быть запланировано на программный период 2014-2020 годы [21].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Закон об Энергоэффективности (ЕЕА), Закон о территориальном развитии, Постановление № 7 2004 г. Об энергоэффективности зданий, Приказ № е-гд-04-1 от 22 января 2016 г. по энергоэффективности, сертификации и оценке энергосбережения зданий

- Текущий набор правил был принят: в поправках ЕЕА от 2015 года
- 2004, 2009, 2015 годы
- Климатические зоны

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения (в основном в нежилом секторе)
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик

Использование набора стандартов энергоэффективности зданий (EPB): Выбор набора европейских стандартов CEN EPB; Подгруппа международных стандартов ISO EPB  
Использование Международного протокола измерения и проверки эффективности (IPMVP): на добровольной основе  
Программное обеспечение для проверки соответствия: Да, EABV 1.0-продукт технического университета-София  
Средний процентный разрыв: до 3% при сохранении условий принятого прогноза  
Обязательное требование для оценки требований к тепловому мосту после завершения строительства: Да  
Обязательное требование для испытания на герметичность: да

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый нежилой дом

Строгость: Обязательная

Наличие базы данных национального реестра для EPC: Да

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да

Согласование с другими техническими стандартами: Стандарты ЕС для маркировки Европейского Соответствия (CE)

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Да

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

1. Жилые здания (также и общежития). 2. Здания для государственной службы: для административной службы; для образования и науки: школы, университеты, детские сады и ясли; Лечебные заведения 4. Здания для обслуживания населения в гостиничной сфере. 5. Здания в сфере торговли. 6. Здания для занятий спортом. 7. Здания в области культуры и искусства.

Строгость исполнения: Обязательная

Использование энергии для горячей воды, общее потребление первичной энергии.

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Задаваемый уровень теплового комфорта (зима - лето)
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Внешняя солнечная защита
- Нестационарный периодический коэффициент теплопередачи и запаздывания теплового потока через стены и крыши
- Вентиляция для летнего комфорта
- Абсорбция солнечной энергии поверхностями (напр., холодными, окрашенными частями крыш и улиц)
- Требования естественного освещения
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования
- Тепловые мостики
- Возобновляемые источники энергии

Индивидуальные приборы учета и контроля энергии: да

Основные законодательные документы, касающиеся EPC: Постановление No E-RD-04-1 от 22.01.2016; Постановление No 7 от 15 декабря 2004 об энергоэффективности зданий

По методологии расчета энергопотребления и показателей энергоэффективности зданий: В соответствии с EN 13790

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Да, для обеих систем

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения требований: отказ в выдаче разрешения на проживание или строительство, штрафы за несоблюдение, освобождение от налога на строительство для старых зданий, отвечающих определенным требованиям энергоэффективности и не финансируемых государством

Требования к мониторингу энергоэффективности: Да

## ХОРВАТИЯ



Доля энергии, потребляемой зданиями в Хорватии, составляет около 40 процентов от общего потребления энергии. Хотя первое постановление о тепловой защите зданий было выпущено в 1970 году (Постановление о технических мерах и условиях тепловой защиты зданий), а повышение энергоэффективности, достигнутое в рамках дальнейших технических регламентов, самым значительным шагом в этом направлении было принятие Строительного закона (OG 153 / 2013), которая полностью перенесла Директиву 2010/31 / ЕС Европейского парламента и Совета 19 мая 2010 года об энергоэффективности зданий в правовую систему Республики Хорватии и приняла новое Техническое положение об экономии энергии и удержании тепла в зданиях (OG 128/15) 1221

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Директива 2010/31 / EU Европейского Парламента и Совета, и Статья 6 Регламента (EU) 244/2012 от 16 января 2012 года и Доклады в соответствии со Статьей 5 (2) Директивы 2010/31/EU. Национальное регулирование: Закон о строительстве (OG 153/13, 20/17), Технический регламент по экономии энергии и удержанию тепла в зданиях (OG 128/15), Постановление об энергетических аудитах и энергетической сертификации зданий (OG 88/17).

- Первая транспозиционная деятельность EPBD началась в 2005 году, но официальная реализация EPBD началась в 2008 году под началом Министерства Строительства и Материального Планирования (MCPPI)

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения (в основном в нежилом секторе)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик

Подгруппа международных стандартов ISO EPB, Закон о Строительстве устанавливает законодательную основу для реализации Директивы об Энергоэффективности Зданий (EPBD) во всех составных частях  
Использование Международного Протокола Измерения и Проверки Эффективности (IPMVP): Да  
Программное обеспечение для проверки соответствия: Да, MGIPU Energetski Certifikator  
Обязательное требование для оценки требований к тепловому мосту после завершения строительства: Да  
Обязательное требование для испытания на герметичность: да

### Сертификация энергетической эффективности (ЕРС) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания

Строгость исполнения: Обязательная

Наличие базы данных национального реестра для ЕРС: Да

Тип энергии, к которой относится ЕРС: Общая первичная энергия

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да

Согласование с другими техническими стандартами: Да, Стандарты ЕС для маркировки Европейского Соответствия (CE)

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Да

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость исполнения: Обязательная

Использование энергии для: отопления, охлаждения, освещения, вентиляции. Общее потребление первичной энергии, использование не возобновляемой первичной энергии.

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Теплоизоляция (включая значения U для стен, пола, крыши и окон)
- Солнечная прибыль (значения G)
- Герметичность
- Внешняя защита от солнца

Значения указаны в Техническом регламенте по экономии энергии и удержании тепла в зданиях (Official Gazette 128/15). Приложение В

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

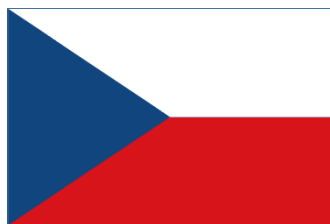
Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Да, для обеих систем

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения требований строительных энергетических кодексов в вашей стране: Да, штрафы за несоблюдение, стимулы, и отказ в выдаче разрешение на строительство или использование.

Требования к мониторингу энергоэффективности: Да



## ЧЕШСКАЯ РЕСПУБЛИКА



По итогам переписи 2011 года Населения и Жилищного фонда, жилой фонд Чешской Республики составил 4,756,572 жилища, с 4,104,635 заселенными домами, из которых 43,7% были односемейные дома и 55% - многоквартирные дома. Средний возраст занятых многоквартирных домов составил 52,4 года, а односемейных- 49,3 года. В контексте реализации требований Директивы 2010/31 / ЕС, новые здания должны соответствовать требованиям, которым отвечают почти нулевые энергетические здания к 2020 году. В соответствии с Законом № 406/2000 "почти нулевой энергии здание" (NZEB) определяется как "здание, которое имеет очень высокие энергетические показатели, потребление энергии которых покрывается в очень значительной степени за счет энергии из возобновляемых источников [23, 24].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Закон об Управлении Энергией No. 406/2000 Coll.  
Закон № 78/2013 Coll. Об энергетической эффективности здания  
ČSN EN 73 0540 Теплозащита зданий (стандарт)

- Транспозиция Директивы EPBD II вступила в силу 1 января 2013 года на национальном уровне

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

Новые здания-уровень C или уже уровень NZEB в некоторых случаях. Существующие здания-при капитальном ремонте-уровень C-это минимум, основанный на оптимальном расчете затрат.

- Тепловые характеристики и геометрия здания
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения (в основном в нежилом секторе)
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик

Строгость исполнения: Обязательная

Энергия для: отопления, охлаждения, горячего водоснабжения, освещения, вентиляции; общее потребление первичной энергии; не возобновляемое использование первичной энергии  
Использование набора стандартов EPB: Нет  
Использование Международного протокола IPMVP: Нет  
Программное обеспечение для проверки соответствия: Нет

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания, здания, занимаемые государственными учреждениями

- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом (например, после капремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капремонта)

Тип EPC энергии: общее количество первичной энергии, не возобновляемые первичные энергоресурсы, всего поставленной энергии. Строгость исполнения: Обязательная

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да, Стандарты Европейского Союза, используемые для CE Маркировки

Согласование с другими техническими стандартами: Строительные изделия, для которых согласованные стандарты в соответствии с пунктом (а) не существуют, должны соответствовать Постановлению Правительства № 163/2002 Coll., устанавливающее технические требования для выбранных материалов.

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными лабораториями: Чешское Бюро Стандартов, Метрологии и Испытаний, Чешский Институт Аккредитации

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания, здания, занимаемые государственными учреждениями
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость исполнения: Обязательная

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Задаваемый уровень теплового комфорта для зимы и лета
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Внешняя солнечная защита
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования
- Тепловые мостики

Строгость исполнения: Обязательная

Индивидуальные приборы учета и контроля энергии: Да  
Значения предписывающих требований приведены в таблице "Параметры и значения эталонного здания для расчета энергетической эффективности".

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Да, для обеих систем.

Закон об Управлении Энергией реализует всю директиву EPBD II, обязательное требование. Любое новое здание не может быть построено, если оно не соответствует национальному законодательству. Закон также управляет финансовыми инструментами, такими как финансирование из структурных или национальных фондов для достижения более высоких, чем минимальные требования к энергоэффективности зданий. Например, Новая Программа Зеленых Сбережений (природы).

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения требований строительных энергетических кодексов в вашей стране: Да, штрафы за несоблюдение, разрешение на строительство. Сертификат энергетической эффективности EPC должен быть частью разрешения для конструкции доказать соответствие с минимальными требованиями к характеристикам по энергии. Если нет, разрешение не выдается.

Требования к мониторингу энергоэффективности: Да

## ВЕНГРИЯ

В период 2010-2013 годов правительство Венгрии подготовило основные документы, в которых определены национальная энергетическая политика, набор условий для создания устойчивых систем энергоснабжения, основные задачи по повышению энергоэффективности и увеличению доли возобновляемых источников энергии, а также связанные с энергетикой экологические цели на долгосрочную перспективу. Эти документы ставят задачу повышения энергоэффективности зданий в более широком энергетическом, экономическом и социальном контексте. Обсуждение в данном разделе этих стратегических документов ограничено резюме основных предложений и задач, которые имеют отношение к энергетической эффективности зданий, без подробного представления самих документов [25].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Национальные Зональные Строительные Требования (OTÉK)

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

Нет данных

Строгость исполнения: Обязательная

Программное обеспечение: Нет данных

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
  
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Смешанная (как добровольная, так и обязательная)

Сертификация по Директиве EPBD (2012 год)  
Процентная шкала эффективности на основе первичного потребления. 100% = по требованиям 2006 года  
Классы:  
A=>56-76%; A+ => <55%; B=>77-95%; C=> 96-100%; D=>101-120%; E=> 121-150%; F=> 151-190%; G=> 191-250%; H=> 251-340%; I=> >341%  
Дома с нулевым потреблением энергии (ZEB)  
Новые дома с нулевой эмиссией (выбросами) – 2020 год  
Наличие базы данных национального реестра для EPC: Нет данных

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Нет данных

Согласование с другими техническими стандартами: Нет данных

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Нет данных

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
  
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

Нет данных

U-Значения (Вт/м²·К)

Энергетические требования:

|                                 |       |       |      |
|---------------------------------|-------|-------|------|
| Теплоизоляция                   |       |       |      |
| U-Значения (Вт/м²·К)            | Крыша | Стены | Пол  |
| Все климатические зоны          | 0,25  | 0,45  | 0,45 |
| U-Значения (Вт/м²·К)            | Окна  | Двери |      |
| Все климатические зоны          | 1,6   | 1,6   |      |
| Утечка воздуха: Не регулируемая |       |       |      |

Требования к спросу на первичную энергию связанные с соотношением площадь / объем: 110,0 – 230,0 кВтч/м²/год

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Нет данных

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: нет данных

Требования к мониторингу энергоэффективности: Нет данных



Большинство населения Литвы (66%), живут в многоквартирных домах, построенных в период 1960-1990 годов. В настоящее время 97% жилищного фонда находится в частной собственности и только 3% квартир принадлежат местным муниципалитетам. Учреждениями, отвечающими за жилищное строительство, являются Министерство Окружающей Среды и Жилищного Строительства и Агентство Городского Развития, которое осуществляет программы реконструкции жилья. Основным документом для жилого сектора и капитального ремонта многоквартирных домов является Жилищная стратегия Литвы (2004 г.). Стратегия предусматривает ремонт 70% многоквартирных домов к 2020 г. и снижение затрат на тепловую энергию до 30%; в 2005 г. началось осуществление программы модернизации многоквартирных домов [26].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Техническое Регулирование Строительства STR 2.01.09: 2005 г.

Строительный Технический Регламент STR 2.01.09: 2005 г.

- 2005 год

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Пассивное охлаждение
- Рекуперация тепла
- Тепловой мостик

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

Наличие базы данных национального реестра для EPC в вашей стране: Да  
Сертификат Энергетической Эффективности сопровождающий строительство  
Положительная маркировка для зданий построенных с энергоэффективностью выше минимального уровня

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Нет данных

Согласование с другими техническими стандартами: Нет данных

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Нет данных

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Жилые здания:
  - односемейные;
  - многосемейные
- Коммерческие здания:
  - офисы; здания для розничной и оптовой торговли;
  - гостиницы; больницы; учебные заведения
- Общественные здания:
  - офисы; больницы; учебные заведения
- Все городские здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Требования естественного освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха
- Задаваемый уровень теплового комфорта для зимы и лета
- Тепло солнечной радиации (G-значения)

Числовые значения для новых зданий

Жилые здания

U-Значения ( $\text{Вт}/\text{м}^2\cdot\text{К}$ ):

Крыша— 0,16; Стены – 0,2; Пол-0,25; Окна – 1,6

Энергетические характеристики: 80 кВтч

Термальные требования к тепловым мостикам:

Суммарный термальный мост, максимальное значение для линейных тепловых мостиков:  $\Psi_N = 0,18 (\text{Вт}/\text{м}^2\cdot\text{К})$

Вентиляция: Значения зависят от типа и размеров системы.

Бытовой тепловой насос горячей воды с соответствующим КПД:

Значения зависят от типа и размеров системы

Значения для герметичности: Для естественной вентиляции

зданий, максимум расход при перепаде давления в 50Па,  $n_{50} = 3/4$ , для зданий с механической вентиляцией, максимум 50=1,5/4

Рекуперация тепла; Система HVAC (Отопления, Вентиляции и

Кондиционирования); Энергоэффективное освещение

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Да, инспекция котлов и HVAC систем

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Нет

Требования к мониторингу энергоэффективности: Во время строительства



## ПОЛЬША

В жилищном секторе Польши преобладает индивидуальная собственность (~ 60%), за которой следует Кооперативная собственность (~20%). Помимо государственных учреждений важную роль в содействии повышению энергоэффективности жилищного фонда играют энергетические агентства, такие, как Национальное Агентство по энергоэффективности. В Польше еще в 1994 году был принят закон, устанавливающий требования к зданиям с точки зрения энергоэффективности, теплоизоляции и других требований, касающихся энергосбережения. В развитие использования возобновляемых источников энергии в 2012 г. принято постановление, предписывающее проанализировать возможность использования децентрализованных систем энергоснабжения на основе возобновляемых источников энергии [27, 28].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Технический регламент: Энергосбережение и Теплоизоляция(2002)  
Закон от 7 июля 1994 г. Строительный Закон.  
Закон от 29 августа 2014 г. Закон об Энергоэффективности зданий  
Постановление Министра Транспорта, Строительства и Приморской Экономики от 25 апреля 2012 г. «О детальном объеме и форме строительства»

- 2002-2014 годы
- Климатические зоны

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Пассивное охлаждение
- Рекуперация тепла
- Тепловой мостик

### Сертификация энергетической эффективности (ЕРС) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общие здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

Сертификат энергетической эффективности EPBD (2009 г.)  
Пассивный дом (1990 г.), Максимальная потребность в охлаждении (кВтч/м<sup>2</sup>·год): охлаждение-15; отопление помещений-15; общая первичная энергия-120. Строгость использования – Добровольная. Методика расчета энергетической эффективности зданий. Наличие базы данных национального реестра для ЕРС в вашей стране: Да

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Нет данных

Согласование с другими техническими стандартами: Нет данных

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Нет данных

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Семейный жилой дом
- Жилой дом на одну семью
- Многоквартирный жилой дом
- Коллективный жилой дом (многоквартирные дома)
- Коммерческие здания (здания здравоохранения, складские и производственные здания)
- Общие здания (здания здравоохранения, складские и производственные здания)
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

Энергия конечного использования: отопление, вентиляция, внутреннее освещение, водяное отопление, бытовая техника, вспомогательные устройства, охлаждение помещений, нагрев хозяйственной воды, внутреннее освещения, увлажнение воздуха

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Требования естественного освещения
- Задаваемый уровень теплового комфорта (зима – лето)
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования
- Возобновляемые источники энергии

Теплоизоляция (2017 г.), U-значения (Вт/м<sup>2</sup>·К): Крыша, f(t°C)-0,18-0,70; Внешние стены, f(t°C)-0,23-0,9; Внутренние стены-1; Пол первого этажа, f(t°C) -0,3-1,5; Окна, f(t°C)-1,1-1,6; Двери-1,5; Застекленная крыша, f(t°C)-1,3-1,6.

Система отопления помещений (2017 г.):

EP<sub>н+в</sub> Значения (кВтч/м<sup>2</sup>·год) для отопления, вентиляции и горячего водоснабжения: Жилой дом на одну семью-95; Многоквартирный жилой дом-85; Коллективный жилой дом-85; Здания здравоохранения-290; Общие здания-60; Складские и производственные здания-90.

Система охлаждения помещений (2017 г.):

ΔEP<sub>с</sub> Значения (кВтч/м<sup>2</sup>·год): Жилой дом на одну семью и Многоквартирный жилой дом -10; Коллективный жилой дом, Здания здравоохранения и Общие здания -25.

Водонагревательная система: EP<sub>н+в</sub> Значения: Средний коэффициент максимального значения EP для отопления, вентиляции и хозяйственной горячей воды.

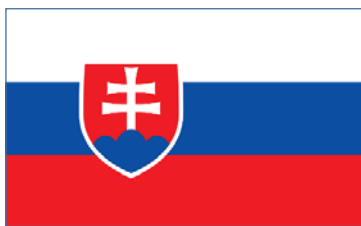
Освещение (2017 г.): EP<sub>л</sub> Значения (кВтч/м<sup>2</sup>·год): Жилые дома на одну семью и Многоквартирные-0; Коллективный жилой дом, Здания здравоохранения, Общие, Складские и производственные- для t<sub>0</sub> < 2500 EP<sub>л</sub> = 50; для t<sub>0</sub> ≥ 2500 EP<sub>л</sub> = 100.

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Нет данных

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов: Бонусы, гранты  
Требования к мониторингу энергоэффективности: Нет данных

## СЛОВАКИЯ



Жилищный сектор Словакии занял третье место в общем балансе энергопотребления страны. Необходимость разработки стратегии реконструкции жилых и нежилых зданий в Словакии следует из Директивы 2012/27/ЕС Европейского парламента и Совета от 25 октября 2012 года по энергоэффективности. Системный подход к реконструкции зданий был сделан в конце 1990-х годов, когда было установлено, что многие объекты, построенные в период с 1960 по 1992 год, имели недостаточную тепловую защиту конструкций, а техническое оборудование зданий имело высокую степень износа. Для таких зданий возникла необходимость замены конструкций качественными компонентами для обеспечения необходимой безопасности и благополучного проживания в них [29].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

МТС SR: 555/2005 Coll. Закон об Энергетической Эффективности Зданий и о внесении Изменений в Отдельные Законы-300/2012 Coll. Акт о внесении поправок в Закон по. 555/2005 Coll. об энергетической эффективности зданий и о внесении изменений в некоторые законы с внесенными в них поправками.

Стандарты Международной Организация по Стандартизации (ISO), Европейские и Словацкие Технические нормы, План реконструкции значимых зданий, обновление концепции энергетической эффективности зданий с 2010 г с перспективой до 2020 года.

- Первый закон «Об энергетической эффективности зданий» принят в 2005 году.

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения (в основном в нежилом секторе)
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик, существует обязательное требование для оценки теплового моста после завершения строительства

Использование не возобновляемой первичной энергии  
Существующие нормы определения энергетических характеристик эксплуатируемых зданий достаточно точны: Да

### Сертификация энергетической эффективности (ЕРС) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость исполнения: Обязательная

Тип энергии, к которой относится ЕРС: Общая первичная энергия, не возобновляемая первичная энергия.

Наличие базы данных национального реестра для ЕРС: Да

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да

Согласование с другими техническими стандартами: Да, ISO, Стандарты ЕС для маркировки Европейского Соответствия (CE) и Словацкие технические нормы

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Да

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость исполнения: Обязательная

Здания, охваченные энергетическими кодексами: они разделены на жилые и нежилые для использования средств сертификации. Для нужд энергоаудита существует более детальная разбивка объектов.

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Задаваемый уровень теплового комфорта для зимы и лета
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Внешняя солнечная защита
- Вентиляция или качество воздуха
- Нестационарный периодический коэффициент теплопередачи и запаздывания теплового потока через стены и крыши
- Вентиляция для летнего комфорта
- Абсорбция солнечной энергии поверхностями (напр., холодными, окрашенными частями крыши и улиц)
- Требования естественного освещения
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования
- Тепловые мостики
- Возобновляемые источники энергии

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Да, для системы отопления и для системы кондиционирования

Ваша страна имеет конкретные стимулы, которые дополняют или мотивируют соблюдение строительных энергетических кодексов: Да, финансовая поддержка, Штрафы за несоблюдение, также возможно: отказ в заселении или в разрешении на строительство  
Требования к мониторингу энергоэффективности: Да

# Субрегион D:

## Восточная Европа, Кавказ, Центральная Азия и Российская Федерация

---

### *Страны*

---

Армения  
Азербайджан  
Беларусь  
Грузия  
Казахстан  
Республика Молдова  
Российская Федерация  
Таджикистан  
Туркменистан  
Украина  
Узбекистан

## АРМЕНИЯ



Армения ввела в 2016 году обязательный строительный энергетический кодекс с принятием нового регламента "Тепловая Защита зданий", который был разработан на основе российского строительного энергетического Кодекса 2003 года (обновлен в 2012 году) с применением некоторых методологий и подходов европейских кодов и стандартов. Это связывает конструкцию ограждающей конструкции здания и тепловые потери с установленными энергетическими лимитами, учитывая различия в климатических условиях. Он также включает требование о создании энергетического паспорта здания и ярлыка с классами выхода по энергии [30].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Закон о Стандартизации, AL-21 (08.02.2012 г.)  
 Закон о Техническом Регулировании, AL-19 (08.02.2012 г.)  
 Закон об энергии, AL-148 (07.03.2001) (Поправки 2016, 2017)  
 Закон об энергосбережении и возобновляемой энергии, AL-122 (2004) (поправки 2016, 2017)  
 Национальная Программа по Энергосбережению и Возобновляемым Источникам Энергии (2007 г.)  
 Национальный План Действий по Энергоэффективности (2010 г.)  
 Изменение к закону РА «Об Энергосбережении и Возобновляемых Источниках Энергии» (2016 г.).

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность) [«Вентиляция в зданиях - Методы расчета для определения расхода воздуха в зданиях, включая инфильтрацию» - AST EN 15242-2014]
- Системы кондиционирования воздуха
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения (в основном в нежилом секторе)
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик

Программное обеспечение для проверки соответствия: Нет

### Сертификация энергетической эффективности (ЕРС) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания

- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Смешанная (как добровольная, так и обязательная)

Тип энергии, к которой относится ЕРС: Общая первичная энергия  
 Наличие базы данных национального реестра для ЕРС: Нет

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да (не обязательная)  
 Согласование с другими техническими стандартами: Да, Стандарты ЕС для маркировки Европейского Соответствия (СЕ)

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Да

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость исполнения: Смешанная (как добровольная, так и обязательная)

Объекты строительства в Республике Армения делятся на пять категорий в зависимости от их масштаба, значимости, значимости и сложности, а также безопасности граждан и окружающей среды. 1) низко рискованные объекты: категории I; 2) объекты средней опасности категории II; 3) объекты средней категории риска III категории; 4) объекты повышенной опасности - IV категории; 5) объекты с высокой степенью риска – Категория V. Обязательные меры по обеспечению энергоэффективности зданий устанавливаются Постановлением Правительства Республики Армения. Показатели оценки энергоэффективности и энергопотребления в строительных нормах пока не установлены.

(U-Значения (Вт/м<sup>2</sup>·К): Жилые и общественные здания: стены - 0,29-0,56; полы - 0,22-0,37; крыши - 0,23-0,42; окна – 2,04-3,33)

Использование энергии: отопление, охлаждение, горячая вода, освещение, вентиляция, общее потребление первичной энергии.

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Вентиляция или качество воздуха
- Вентиляция для летнего комфорта
- Требования естественного освещения
- Нестационарный периодический коэффициент теплопередачи и запаздывания теплового потока через стены и крыши
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Да, только для системы отопления

Штрафы, стимулы и другие механизмы: AL-204-N (24.10.2005)  
 Закон о государственном регулировании технической защиты.  
 Для оборудования> 0.07МПа, <115 ° С, <60 кВт и> 115 ° С  
 Требования к мониторингу энергоэффективности: Нет

## АЗЕРБАЙДЖАН



Существующий в Азербайджане жилой фонд состоит из домов, построенных до 1920-х годов и расположенных преимущественно в исторической части городов, и, как правило, эти дома нуждаются в реконструкции и ремонте, а в сельской местности преобладают дома, построенные в период 1920-1940 гг. Основу старого жилого фонда (более 80%) составляют дома, построенные до 1990 г. Уровень качества этих преимущественно крупнопанельных домов ниже современных стандартов. Строительство нового жилого сектора в основном осуществляется в виде частных коттеджных поселков и многоквартирных комплексов в крупных городах. Страна обеспечена нефтью и природным газом, а проблемы энергосбережения в жилищном секторе в первую очередь планируется решать за счет развития альтернативных источников энергии и усиления контроля за потреблением энергии [31].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Проект закона «Об Эффективном Использовании Энергоресурсов и Энергоэффективности» разрабатывается при поддержке Энергетической Хартии, после чего планируется разработать закон «Об энергоэффективности в зданиях». В настоящее время применяется нормативный документ под названием «Градостроительные и Строительные нормы» Постановление Кабинета Министров «Правила повышения энергоэффективности объектов строительства и экономного использования энергоресурсов» остается в силе с 2014 года.

- Климатические зоны и суб-регионы

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Новые здания
- Существующие здания
- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения (в основном в нежилом секторе)
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик

Не существует официально подтвержденного документа для: рассмотрения энергетических уровней в строительных нормах; подмножества стандартов ISO EPB; Международного Протокола Измерения и Проверки Эффективности (IPMVP).

### Сертификация энергетической эффективности (ЕРС) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

Наличие базы данных национального реестра для ЕРС: Нет

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Проверяется соответствие строительных материалов требованиям нормативных правовых актов

Согласование с другими техническими стандартами: Нет ответа

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Проверяется в аккредитованных лабораториях

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Требования естественного освещения
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования
- Возобновляемые источники энергии

Все эти требования включены в технические нормативные документы

Числовые значения предписывающих требований: нет ответа

Индивидуальные приборы учета и контроля энергии: не применяются в существующих зданиях, но планируется их внедрение в новых зданиях: обязательное требование: Нет

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Конкретные меры и стимулы, которые дополняют или мотивируют соблюдение строительных энергетических кодексов: не существует специальных мер и стимулов.

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Нет

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов: Штрафы и плата за несоблюдение, отказ в заселении или в разрешении на строительство: Штраф за несоблюдение требований не предусмотрен, но он будет рассмотрен в планируемом проекте «Энергоэффективность в зданиях»

Требования к мониторингу энергоэффективности: Да, существуют. Правительство в соответствии с законом «Об использовании энергетических ресурсов» контролирует энергоэффективность.



## БЕЛАРУСЬ



В Беларуси, городское население составляет три четверти от общей численности населения. Несмотря на высокий уровень домовладения и доминирующее положение домовладельцев в новом жилищном строительстве, структура финансирования жилищного строительства в Беларуси остается в основном ориентированной на государственный сектор, а роль частных инвестиций и рыночного финансирования жилищного строительства остается незначительной. В системах финансирования, обслуживания, модернизации и управления жильем доминируют государственные предприятия: государственные компании и банки. Жилищный сектор, включая жилищное строительство, содержание, финансирование и развитие инфраструктуры, охвачен Государственной жилищной политикой, Национальной жилищной программой, Жилищным кодексом Беларуси и рядом других нормативных актов [32].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Проект Технического регламента Республики Беларусь «Энергоэффективность зданий», гармонизированного с Директивой 2010/31/EU, ожидается его утверждение в середине 2018 года.

- 2000 - 2017 годы

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик
- Механическая и естественная вентиляция
- Системы кондиционирования воздуха
- Встроенная система освещения (в основном в нежилом секторе)

Использование набора стандартов EPB: Частичный набор стандартов CEN EPB, Подмножество стандартов ISO EPB

Программное обеспечение для проверки соответствия: Нет

Существование обязательного требования для оценки показателей к тепловому мосту после строительства: Да, Нормативные требования к сопротивлению теплопередачи зданий требуют учета тепловых мостов

Обязательное требование для проверки герметичности: Да, проект Технического регламента предусматривает обязательность измерений. Добровольный уровень требований и соответствующие методики имеются в действующих стандартах.

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Основные законодательные документы, касающиеся EPC:

В стране отсутствует система энергетической сертификации зданий. Существует система классификации зданий по показателю удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию. Сфера охвата: Нет ответа

Наличие базы данных национального реестра для EPC: Нет

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да

Согласование с другими техническими стандартами: Требования национальных стандартов

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Да

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость исполнения: Обязательная

Существует энергетическая классификация зданий по потреблению тепловой энергии на отопление и вентиляцию, классы G-A+. Индикатор для справки к определенному классу - удельный годовой расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию

Классы жилых зданий по показателю удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию в отопительном периоде приведены в Таблице 4 ответов на вопросник.

Не допускается проектирование новых зданий, если указанные показатели этих зданий не соответствуют классам A+, A или B. Типы энергии, рассматриваемые в строительных нормах и правилах: Использование энергии для отопления

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Задаваемый уровень теплового комфорта для зимы и лета
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Требования естественного освещения
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Тепловые мостики
- Тепло солнечной радиации (G-значения)

Здания с централизованным теплоснабжением оборудованы отдельными приборами учета энергии и управления: Да, Строгость

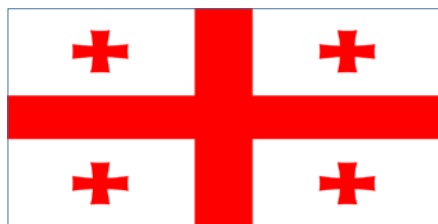
### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Да, только для систем отопления, обязательное требование

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Нет

Требования к мониторингу энергоэффективности: Нет

## ГРУЗИЯ



Почти 93% сельского населения живет в отдельных домах. При этом, более половины населения Грузии живет в городах и 67% семей, проживающих в городах, живут в квартирах многоэтажных домов. Как правило, для значительной части жилого фонда в Грузии - независимо от формы собственности - требуется реконструкция в рамках старого жилого фонда, который будет снесен из-за естественного износа конструкций и отсутствия своевременного обслуживания. С 2017 года в Грузии введены единые стандарты проектирования зданий [33].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

«Закон об Энергетической Эффективности Зданий» разработан, но еще не вступил в силу.

- Текущий год

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Элементы, которые необходимо учитывать при расчете энергетической эффективности здания: Еще не заданы

Подмножество стандартов ISO EPB: Директива 2010/31/ EU по Энергоэффективности Зданий (EPBD).

Международный Протокол Измерения и Проверки Эффективности (IPMVP): Нет

Программное обеспечение, используемое для проверки соответствия: Нет

Существующие нормативы определения энергетических характеристик эксплуатируемых зданий достаточно точны: Нет

Существует обязательное требование для оценки после строительства требование теплового моста: Нет  
Обязательное требование для испытания герметичности: Нет

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов: Еще не определено

Строгость: Обязательная

Кто имеет право выпускать EPC: аккредитованный орган

Наличие базы данных национального реестра для EPC: Нет

Тип энергии EPC: Общая первичная энергия, не возобновляемая первичная энергия

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Нет

Согласование с другими техническими стандартами: Нет ответа

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Нет ответа

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- новый жилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

Этот закон распространяется на новые и существующие здания, за исключением следующих зданий:

Здания, которые имеют статус памятников культурного наследия, здания, используемые в качестве мест отправления культа и для религиозной деятельности, временные здания со временем использования двух (2) лет или меньше, промышленные объекты, мастерские и нежилые сельскохозяйственные здания с низким спросом на энергию, автономные здания с общей полезной площадью менее 50 м<sup>2</sup>.

Требования к энергоэффективности зданий: новые здания

Уровни энергии рассмотрены в кодексах

Энергия используется для: отопления, охлаждения, горячей воды, освещения, вентиляции.

Не возобновляемая первичная энергия используется

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

Нет ответа

Охват предписывающих требований: Когда закон вступит в силу, будут приняты соответствующие правила и будет доступна подробная информация

Индивидуальные приборы учета и контроля энергии: Да, это обязательное требование

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Просьба представить дополнительные замечания в отношении требований. Требования к регулярному осмотру систем отопления и кондиционирования (A/C): После того, как закон вступит в силу, установление правил о регулярном, осмотр систем отопления и кондиционирования воздуха будет обязательным

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Да, но эта статья (о штрафах) находится в стадии обработки. В Законе по стандартам EPB есть отдельная статья о штрафах

Требования к мониторингу энергоэффективности: Да

## РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН



Жилой сектор является третьим крупнейшим потребителем тепловой энергии и электроэнергии в стране после сектора энергетики и производственного сектора. В последние годы повышение энергоэффективности экономики стало национальным стратегическим приоритетом Казахстана. Политическая воля руководства страны в укреплении энергоэффективности выражается в принятии ряда стратегических документов, а именно стратегии перехода к "зеленой" экономике, стратегии-2050, программы «Нұрлы Жол», 100 шагов нации, энергосбережения 2020 г. и других. Основным документом по энергоэффективности является Закон Республики Казахстан № 541-IV "Об энергосбережении и повышении энергоэффективности" от 13 января 2012 г. [34].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Закон Республики Казахстан № 541-IV "Об энергосбережении и повышении энергоэффективности" от 13 января 2012 г.

СН 2.04-21-2004 "Тепловая защита и энергопотребления гражданских зданий"

СН РК-2.04-04-2011 "Тепловая защита зданий"

- 2006 and 2012
- Национальные стандарты учитывают разные климатические условия Республики

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик

Использование набора стандартов EPB: Нет ответа

Программное обеспечение: Нет

Средний процент разницы между прогнозируемыми и фактическими уровнями энергетической эффективности и энергопотребления: 20-30% в новых зданиях

Существование обязательного требования для оценки показателей к тепловому мосту после строительства: Нет  
Обязательное требование для проверки герметичности: Нет

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Основные законодательные документы, касающиеся EPC: Нет

Типы зданий на которые распространяется EPC: EPC не применяется

Сфера охвата: EPC не применяется

Тип энергии, относящейся к EPC: общая первичная энергия

Уровень требований к политике EPC: Обязательный

База данных национальных реестров для EPC: Нет

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да

Согласование с другими техническими стандартами: Международные Технические Стандарты (ISO)

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Да, Комитет Технического Регулирования и Метрологии (МИР РК).

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость исполнения: Обязательная

Национальная классификация зданий в кодах 2012 г: A++; A+; A; B+; B; C+; C; C-; D; E.

Требования к оценке энергетической эффективности и энергопотребления:

- Существующие здания (например, после капитального ремонта)

Требования есть, но на деле не выполняются.

Для разных типов зданий разные показатели - удельная потребность в полезной тепловой энергии на отопление, кВт/м<sup>2</sup>/сутки

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Задаваемый уровень теплового комфорта для зимы и лета
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Требования естественного освещения
- Тепловые мостики

Здания с централизованным теплоснабжением оборудованы отдельными единицами учета энергии и управления: Да, Строгость исполнения обязательная

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Нет

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Нет

Требования к мониторингу энергоэффективности: Нет





В Кыргызстане за последние годы население росло быстрее, чем жилищный фонд. Около 85% существующего жилищного фонда было построено до 1990 г. С тех пор большая часть жилого фонда находится в многоквартирных домах, но, как правило, технические системы в таких домах нуждаются в ремонте. Некоторые новые дорогие жилые комплексы отвечают современным стандартам энергоэффективности, включая теплоизоляцию и тройное остекление. Техническое обслуживание жилья определено в качестве одного из ключевых приоритетов Национальной жилищной программы Кыргызстана. Министерство энергетики и промышленности Республики подготовило проект программы энергосбережения и планирования энергоэффективности до 2017 г. и на перспективу до 2025 года [35].

## Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Закон Кыргызской Республики (КР) «Об энергетической эффективности зданий» от 26 июля 2011 г. № 137, с изменениями в редакции Закона КР от 18 октября 2013 г. № 194

- 2011 год

## Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Пассивное охлаждение

Программное обеспечение: Нет

## Сертификация энергетической эффективности (ЕРС) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

Энергетический сертификат здания: Да  
Энергетическая маркировка (указатель энергетической эффективности): Да

Наличие базы данных национального реестра для ЕРС в вашей стране: Нет

## Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Нет данных

Согласование с другими техническими стандартами: Нет данных

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Нет данных

## Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

Здания: жилые, общественные, административные и многофункциональные непроизводственные

Здания: жилые, общественные, административные и многофункциональные непроизводственные

- новый жилой дом
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом
- существующий нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

Минимальные требования энергетической эффективности зданий не распространяются на:

- индивидуальные жилые здания, общая площадь которых не превышает 150 квадратных метров;
- здания, предназначенные для совершения религиозных обрядов, ритуалов и церемоний;
- здания, которые в соответствии с законодательством отнесены к объектам культурного наследия
- временные объекты некапитального строительства;
- дачные дома;
- здания и строения вспомогательного использования.

## Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Теплоизоляция
- Вентиляция или качество воздуха
- Требования естественного освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования
- Задаваемый уровень теплового комфорта для зимы и лета
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения

## Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Периодический контроль энергетической эффективности котлов, систем отопления и горячего водоснабжения.

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Нет данных

Требования к мониторингу энергоэффективности: Проводится не реже одного раза в год

## РЕСПУБЛИКА МОЛДОВА



Энергетический сектор Республики Молдова в значительной степени зависит от иностранной энергии, покрывающей 65% ее энергетических потребностей. Жилой сектор потребляет около 60% от общего потребления энергии. Поэтому повышение его энергоэффективности будет способствовать энергетической безопасности, экономической конкурентоспособности и окажет позитивное воздействие на окружающую среду. Повышение энергоэффективности улучшит жилищные условия и снизит затраты на энергию для домашних хозяйств. Цель Правительства - сократить потребление энергии в зданиях на 10% к 2020 году. Правительство может рассмотреть вопрос об активном участии в работе целевой группы ЕЭК ООН по стандартам энергоэффективности [36].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Закон об Энергетической Эффективности Зданий (2014 г.), Закон об Энергоэффективности № 140 от 2012 г. Транспонирование Директивы 32/2010 об энергетических характеристиках зданий.

- В 2012 году
- Молдова находится на пути внедрения стандартов ЕС. Некоторые действующие стандарты являются старыми нормами ГОСТ и СНиП и нуждаются в пересмотре.

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения (в основном в нежилом секторе)
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик

Полный набор европейских стандартов CEN EPB

### Сертификация энергетической эффективности (ЕРС) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- Новый нежилой дом

Строгость исполнения: Смешанная (как добровольная, так и обязательная)

Тип энергии, к которой относится сертификация ЕРС: Общая первичная энергия

Право на выпуск ЕРС: Квалифицированные эксперты

Наличие базы данных национального реестра для ЕРС в

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Нет

Согласование с другими техническими стандартами: Да, Стандарты ЕС для маркировки Европейского Соответствия (СЕ)

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Да

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Общественные здания
- новый нежилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость исполнения: Смешанная (как добровольная, так и обязательная)

Закон Республики Молдова от 11 июля 2014 г. № 128 об Энергетической Эффективности Зданий транспонирует Директиву 2010/31/ЕС. Класс энергопотребления - система измерения от "А" до "G" для уточнения энергоэффективности здания. В случае классификации зданий с очень отличающимися характеристиками энергии, класс "А" можно подразделить на подклассы.

Требования к энергоэффективности зданий в строительном энергетическом кодексе: Разработка энергоэффективных систем

Подробные сведения / значения требований, основанных на характеристиках: После 2021 г., все новые здания должны быть зданиями с почти нулевой энергией (NZEB)  
Энергия: Класс А = 50 кВтч/м<sup>2</sup>·год; В=99 кВтч/м<sup>2</sup>·год  
Энергия используется для: отопления, охлаждения, горячей воды, освещения, вентиляции

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Задаваемый уровень теплового комфорта для зимы и лета
- Вентиляция или качество воздуха
- Система отопительного котла и кондиционирования
- Возобновляемые источники энергии

Индивидуальные приборы учета и контроля электроэнергии: Частично (примерная доля оборудованных зданий в стране)  
Основные законодательные документы, касающиеся ЕРС: Закон № 128 от 11.07.2014 «Об энергетической эффективности зданий»

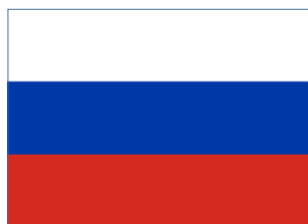
### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Да, для систем отопления и систем кондиционирования

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Нет

Требования к мониторингу энергоэффективности: Да

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



В России около 80% многоквартирных домов были построены до 1999 г. по устаревшим строительным нормам. Новое законодательство устанавливает стандарты регулирования энергопотребления для стимулирования энергосбережения и вносит изменения в действующее законодательство для обеспечения соблюдения норм энергосбережения. В Государственной программе признается, что энергоёмкость в России в 2,5 раза выше среднемирового уровня и в 3,5 раза выше, чем в развитых странах, и прогнозируется экономия энергии на 44% в зданиях с централизованным теплоснабжением. При этом региональные и муниципальные власти должны разработать местные программы для расширения использования энергоэффективных технологий и использования возобновляемых источников энергии [37].

## Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» от 23.11.2009 г.

ГОСТ Р 56828.18-2017 ГОСТ Р 51388 - 99 Энергосбережение

Постановление Правительства от 25 января 2011 года № 18

Постановление Правительства от 16 мая 2014 г. № 452

- Климатические зоны, Суб-регионы

## Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик

Использование Международного протокола измерения и проверки эффективности (IPMVP): Да

Программное обеспечение для проверки соответствия: Да

Стандарты для определения энергетических характеристик эксплуатируемых зданий достаточны для сравнения их с прогнозируемыми значениями: Да

Существование обязательного требования для оценки показателей к тепловому мосту после строительства: Да

## Сертификация энергетической эффективности (ЕРС) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Основные законодательные документы, касающиеся ЕРС: ЕРС договор может заключаться между заказчиком и подрядчиком на выполнение полного цикла работ и ответственность за риски.

Охват типов и видов объектов:

- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

Тип энергии, относящейся к ЕРС: общая первичная энергия

Наличие базы данных национальных реестров для ЕРС: Да

## Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да

Согласование с другими техническими стандартами: Со стандартами Европейского Союза, используемыми для маркировки CE, С международными техническими спецификациями, например, подготовленными ISO для других стран

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Да

## Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания

- новый нежилой дом
- новый жилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость исполнения: Смешанная (как добровольная, так и обязательная)

Национальная классификация зданий, охватываемых строительным энергетическим кодексом: A++, A+, A, B+, B, C+, C, C-, D, E.

Энергия используется для: отопления, охлаждения, горячей воды, освещения, вентиляции. Общее

## Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Требования естественного освещения
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха
- Задаваемый уровень теплового комфорта для лета
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Тепловые мостики

Здания с централизованным теплоснабжением оборудованы отдельными приборами учета энергии и управления: Да, строгость: Обязательная

## Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Да, только для систем отопления, Строгость: Обязательная

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Да, Отказ в заселении или в разрешении на строительство

Требования к мониторингу энергоэффективности: Да, Строгость: Обязательная



Резервы энергоэффективности в жилых домах: около 90% жилищного фонда в Таджикистане построено по старым стандартам, а основное потребление энергоресурсов (3,6 млрд кВтч) осуществляется именно этими домами. Поэтому для Республики важно не только построить энергоэффективные дома, но и привести старый жилой фонд к характеристикам современных зданий путем утепления и тепловой модернизации, и проведения комплекса мероприятий по минимизации потерь тепла и электроэнергии в зданиях. Правительству следует разработать строительные кодексы для вновь построенных зданий, а также обеспечить их надлежащее применение - в сельских районах правительство должно стимулировать систематическое использование эффективных методов, основанных на местном опыте [38].

#### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Закон Республики Таджикистан № 1018 от 19 сентября 2013 года «Об энергосбережении и энергоэффективности»

- 2013 год

#### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

Нет данных

Программное обеспечение: Нет данных

#### Сертификация энергетической эффективности (ЕРС) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов: Нет данных

Строгость исполнения: Нет данных

Наличие базы данных национальных реестров для ЕРС: Нет данных

#### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Нет данных

Согласование с другими техническими стандартами: Нет данных

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Нет данных

#### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов: Нет данных

Строгость исполнения: Нет данных

#### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

Нет данных

Числовые значения для новых зданий  
Жилые здания  
U-Значения (кВт/м<sup>2</sup>·К): Нет данных

#### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Нет данных

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Нет данных

Требования к мониторингу энергоэффективности: Нет данных

## ТУРКМЕНИСТАН



В Туркменистане существующие многоквартирные дома были построены в 1960-1991 годах. Теплоизоляция крыш и наружных стен в таких зданиях практически не применяются. Правительство поощряет ряд стратегий, направленных на стимулирование роста жилищного сектора, и могло бы легко организовать постепенное изменение энергоэффективности путем создания стимулов для внедрения энергоэффективных технологий в строительстве. Отмечая, что правительство Туркменистана в настоящее время работает с программой развития Организации Объединенных Наций (UNDP) и глобальным экологическим Фондом (GEF) над проектом, направленным на внедрение эффективных конструкций и технологий в жилищном секторе Туркменистана [39].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

СНТ 2.08.01. -15 «Жилые здания»  
 СНТ 2.01.03-16 «Строительная теплотехника»  
 СНТ 2.03.10-01 «Крыши и кровли»  
 Руководство по проектированию энергоэффективных жилых зданий для СНТ 2.08.01-15 «Жилые здания»  
 Руководство по проектированию энергоэффективных крыш и кровли для СНТ 2.03.10-01 \* «Крыши и кровельные покрытия»  
 Пособие по проектированию энергоэффективных жилых зданий к СНТ 2.08.01-15 «Жилые здания»

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Система обогрева помещений
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик

Использование энергии для: отопления, охлаждения, горячего водоснабжения, вентиляции. Общее потребление первичной энергии.

Примечание: Основным показателем при оценке энергопотребления зданий является расход первичной энергии на отопление, охлаждение и вентиляцию.

Программное обеспечение, используемое для проверки соответствия: Нет

### Сертификация энергетической эффективности (ЕРС) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Основным документом, касающимся сертификации (ЕРС) является «Положение о правилах и порядке проведения энергетического аудита в жилых зданиях Туркменистана».

Документ находится на рассмотрении и еще не принят.

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Новый нежилой дом
- новый жилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость: Обязательное (по разработанным документам)  
 Тип энергии, относящейся к ЕРС: общая первичная энергия

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да

Согласование с другими техническими стандартами: Нет информации

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Государственное агентство по стандартизации «Туркменстандартлары» и Институт сейсмологии Туркменистана

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)
- 

Строгость исполнения: Обязательная

Энергосбережение является требованием нового СНТ 2.01.03 - «Строительная теплотехника» и можно считать обязательным

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Определенные уровни теплового комфорта для зимы и лета
- Механическая и естественная вентиляция
- Тепловые мосты

Определенные уровни теплового комфорта для зимы и лета для холодного периода  $t_{расч}=20^{\circ}\text{C}$ , для теплого периода года  $t_{расч}=25^{\circ}\text{C}$ . Относительная влажность  $\phi_v$ , % для холодного периода года 55 и для теплого периода года 50.

Вентиляция - количество удаляемого воздуха из помещений  $3 \text{ м}^3/\text{ч}$  на  $1 \text{ м}^2$  жилых помещений

Тепловые мосты – имеется специальный расчет и рассчитывается для конкретного узла.

Наличие индивидуальных приборов учета и контроля энергии: Нет

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Да, для систем отопления и кондиционирования, требования обязательные

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Отказ в разрешении на строительство, отсутствие финансирования.

Требования к мониторингу энергоэффективности: Нет, на стадии разработки





Количество домохозяйств в Украине составляет около 17 миллионов. Выборочное обследование условий жизни домохозяйств в 2013 г. показало, что 69,3% домохозяйств находятся в городах и 30,7% - в сельской местности. Количество квартир в Украине на 1000 жителей (425 квартир) близко к уровню ЕС. Хотя данные свидетельствуют о некотором улучшении условий жизни в Украине, многие проблемы сохраняются, такие как ограниченность площади, ухудшение условий жизни и растущее неравенство в доступе к более качественному жилью. Существует неравномерное распределение жилья – некоторые домохозяйства имеют более одной единицы жилья, однако официальных данных о потребностях в жилье нет. Современное жилье и строительство оценивается как энергоэффективное, с использованием современных технических решений и технологических материалов [40].

## Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

ДБН.2.6-31 (государственные строительные нормы) – документ касается зданий;  
ДСТУ Б А.2.2-8 (государственные стандарты Украины) – документ касается инженерных систем

- ДБН В.2.6-31 – 2006 год
- ДСТУ Б А.2.2-8 - 2010 год
- Климатические зоны

## Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения (в основном в нежилом секторе)
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик

Использование набора стандартов EPB: Полный набор стандартов CEN EPB  
Программное обеспечение для проверки соответствия: Нет

Средний процент разницы между прогнозируемыми и фактическими уровнями энергетической эффективности и энергопотребления: Низкий

Стандарты для определения энергетических характеристик эксплуатируемых зданий достаточны для сравнения их с прогнозируемыми значениями: Да  
Существование обязательного требования для оценки показателей к тепловому мосту после строительства: Да

## Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Coverage: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2118-19>

Типы зданий на которые распространяется EPC: Вопрос рассматривается  
Тип энергии относящийся к EPC: Вопрос рассматривается  
Строгость исполнения: Смешанная (как добровольная, так и обязательная)  
База данных национальных реестров для EPC: Не знает

## Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да

Согласование с другими техническими стандартами: Не ясен вопрос

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Не ясен вопрос

## Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Общественные здания: гостиницы, предприятия торговли, здания и сооружения учебных заведений, детских дошкольных учреждений, учреждения здравоохранения
- новый нежилой дом
- новый жилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость исполнения: Смешанная (как добровольная, так и обязательная)

Национальная классификация зданий, применяемая строительными кодами энергосбережения: A, B, C, D, E, F, G. Использование энергии для: отопления, охлаждения, горячего водоснабжения, вентиляции. Общее потребление первичной энергии.

## Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Определенные уровни теплового комфорта для зимы и лета
- Тепло солнечной радиации или пропускаемость солнечной энергии окнами (G-значение остекления и защиты от солнечных лучей)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Внешняя солнечная защита
- Солнечная абсорбция внешних поверхностей
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха
- Тепловые мостики
- Возобновляемые источники энергии

Здания с централизованным теплоснабжением оборудованы отдельными единицами учета энергии и управления: Частично, Требование обязательное

## Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Нет

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Отсутствуют

Требования к мониторингу энергоэффективности: Нет



Основная доля жилищного строительства (87,0%) приходится на индивидуальное жилье, 97,7% домохозяйств в Республике Узбекистан имеют собственный дом или квартиру, в том числе 99,5% - в сельской местности. Основным видом жилья является отдельный дом (77,1%). В жилищном фонде доля многоквартирных домов, построенных до 1991 года составляет 83,2%. Жилищный фонд имеет относительно высокий уровень централизованного водоснабжения (82,7%), газоснабжения (83,5%) и теплоснабжения (45,0%). Внедрение новых энергоэффективных строительных норм создает условия для практической реализации энергосберегающих технологий в Республике Узбекистан [41].

## Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Единый строительный Регламент Республики Узбекистан (часть 1) (Приложение N 3 к Постановлению КМ РУз 20.08.2013 г. N 229)  
Правила организации работ по благоустройству населенных пунктов с учетом современных архитектурно-градостроительных требований (Приложение к Постановлению КМ РУз от 09.03.2009 г. N 59)  
КМК 2.01.12-2000 Нормы расхода энергии на отопление вентиляцию и кондиционирование зданий и сооружений

- 1997 – 2017 годы
- Климатические зоны

## Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения (в основном в нежилом секторе)
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик

Использование набора стандартов EPB: Полный набор европейских стандартов CEN EPB (2017 г.)  
Программное обеспечение для проверки соответствия: Да

## Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Основные законодательные документы, касающиеся EPC: Постановление о мерах по обеспечению рационального использования энергоресурсов. 8 ноября 2017 г., № ПП-3379

### Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- Все типы зданий
- новые нежилые помещения
- на все виды зданий

Тип энергии относящийся к EPC: Общая первичная энергия, электрическая, тепловая и горячая вода  
Уровень требований к политике EPC: Обязательный  
База данных национальных реестров для EPC: Да

## Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да

Согласование с другими техническими стандартами: С международными техническими спецификациями, например, подготовленными организацией ISO

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Да

## Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый нежилой дом
- новый жилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость исполнения: Обязательная

Национальная классификация зданий, применяемая в строительных энергетических кодексах: <http://aqatm.uz/wp-content/uploads/pdf/polniy/12.10.16/SHNK%202.07.02-07.pdf>  
Энергия используется для: отопления, охлаждения, горячей воды, освещения, вентиляции. Общее потребление первичной энергии.

## Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Определенные уровни теплового комфорта для зимы и лета
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Внешняя солнечная защита
- Вентиляция для летнего комфорта
- Солнечная абсорбция внешних поверхностей
- Требования естественного освещения
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха
- Возобновляемые источники энергии

Строгость исполнения: Обязательная

Здания с централизованным теплоснабжением оборудованы отдельными приборами учета энергии и управления: Да,  
Требование обязательное

## Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Да, для систем отопления и кондиционирования

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Да, дифференцированные тарифы на энергоресурсы. Штрафы и сборы за несоблюдение норм.

Требования к мониторингу энергоэффективности: Да, обязательны



# Субрегион D:

## Северная Америка

---

### Страны

---

Канада  
Соединенные Штаты

## КАНАДА



В Канаде те, кто может позволить себе купить жилье, делают это отчасти для обеспечения гарантий владения жильем, а отчасти в качестве инвестиций, 70% канадцев владеют жильем и 30% арендуют жилье. Канадское жилье имеет различные формы. Более половины канадских домов - односемейные отдельно стоящие дома; 17% - другие наземные формы, такие как рядные дома, дуплексы, полупотдельные или мобильные; 18% - малоэтажные, а 10% - многоэтажные. Около 80% домов выполнены из дерева, остальные дома построены из каменных, кирпичных и железобетонных конструкций. Как правило, более 90% внутренних сообщений (водоснабжение, канализация, электропроводка, системы отопления) скрыты в стенах. В Канаде насчитывается 100 000 единиц кооперативного жилья [42].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Канада имеет типовую национальную систему кодексов для зданий, однако осуществление и обеспечение соблюдения строительных кодексов относится к компетенции провинций. Процесс разработки Федерального типового национального кодекса включает участие Провинций и Территорий, а также отраслевых групп и Неправительственных Организаций (NGO) в целях поощрения принятия типового национального кодекса провинциями. В целом типовой национальный кодекс принимается провинциями в качестве закона, хотя они могут вносить в него изменения. Перечень документов слишком обширен, чтобы включать их в данный обзор.

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения (в основном в нежилом секторе)
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик

Все факторы необходимо рассматривать для того чтобы определить эффективность здания. Существующие кодексы неэффективны в этом отношении, но предполагаемые изменения в наших кодексах направлены на это. Разрабатываются конкретные стандарты и ссылки на будущие кодексы.

Программное обеспечение для проверки соответствия: Использование энергетических моделей широко распространено, но использование конкретной модели не предусмотрено законом. Федеральное правительство разработало простую модель для домов и небольших зданий несколько десятилетий назад, которая стала общей моделью для использования в этих зданиях.

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Односемейные дома
- Жилые дома
- Коммерческая
- Существующие жилые помещения
- Новые жилые помещения

Строгость: смешанная, такие программы являются добровольными в большинстве мест. Новые правила вносят требования к энергоэффективности, и в настоящее время ведется работа по разработке национальной системы.

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да  
Согласование с другими техническими стандартами: Да  
Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Да

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый нежилой дом
- новый жилой дом

Строгость исполнения: Смешанная (как добровольная, так и обязательная)

Энергетические кодексы являются относительно недавними и до недавнего времени были скромными по своему уровню амбиций. Новая национальная стратегия в области строительства призвана значительно повысить эффективность строительства и обеспечить применение требований кодекса ко всем зданиям, как новым, так и существующим.

Канада имеет два класса зданий в своих кодексах. Крупные здания рассматриваются в части 3 Кодекса и поэтому называются зданиями части 3. Дома и небольшие здания рассматриваются в части 9 Кодекса и называются зданиями части 9.

Уровни энергии учтены в строительных кодексах определяя энергетические характеристики: Использование энергии для отопления, охлаждения, горячего водоснабжения, освещения, вентиляции рассматривается в соответствии с некоторыми существующими правилами, и ожидается, что новые федеральные правила станут нормами в будущем.

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Вентиляция или качество воздуха
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха

Приведенные выше ответы отражают существующие кодексы. Проводимая в настоящее время работа направлена на устранение большинства или всех пробелов в нынешней практике. Значения для предписывающих требований: значения зависят от типа здания, климатической зоны и т. д.

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Нет

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Да

Требования к мониторингу энергоэффективности: Не требуется по закону.

## СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ



Практически все города или территориальные образования имеют собственные правила и законы о строительстве, но в последние годы требования к теплоизоляции и звукоизоляции строящихся зданий стали жестче. Американский Стандарт 1990 года для инженеров по Теплоснабжению, Рефрижерации и Кондиционированию воздуха (ASHRAE) был первым энергетическим кодексом здания включившим предписывающие требования для солнечного отражения (насколько светлые крыши должны отражать энергию) и для минимальных термальных излучений крыш (как эффективно крыши теряют тепло) для кондиционированных зданий. Сегодня, большинство теплых Штатов в стране включают требования в пользу отвесных крыш. Польза холодных крыш может уменьшить требование для кондиционирования воздуха до 20%. В теплом климате с высокими требованиями для энергии по охлаждению, холодные крыши служат для уменьшения пикового требования по электроэнергии и передают меньше тепла в окружающую среду, замедляя образование городского смога за счет производства энергии и улучшают здоровье человека на открытом воздухе [43].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Документы различаются по штатам и принимаются и изменяются каждым штатом. Большинство штатов основывают свои энергетические кодексы на кодексе IECC, разработанного Международным Советом по Кодексам. В настоящее время США используют версию кодексов ICC 2015 года

- Климатические зоны
- Во многих штатах, таких как Калифорния, требуется соблюдение дополнительных расчетов энергии на основе локальных климатических требований.

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Встроенная система освещения (в основном в нежилом секторе)

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Односемейные дома
  - Жилые дома
  - Новые жилые помещения
  - Существующие жилые помещения (например, после существенного ремонта)
- Строгость: смешанная

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да

Согласование с другими техническими стандартами: Да

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Да

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый нежилой дом
- новый жилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость исполнения: Обязательная

Основанные на характеристиках требования в строительных энергетических кодексах: это дополнительный / альтернативный путь соответствия в некоторых штатах.

Детали / значения требований, основанных на характеристиках, в строительстве: значительно различаются и применимы только в некоторых штатах.

Энергетические уровни учитываются в строительных нормах при определении энергетической эффективности здания: использование энергии для освещения

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

Нет ответов

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Штрафы, стимулы и другие механизмы для соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране:

- отказ от разрешения на строительство
- отказ от разрешения занять место
- Штрафы

Программы поощрения иногда управляются коммунальными предприятиями и предлагают финансовую поддержку.

# Субрегион Е: Юго-Восточная Европа

---

## *Страны*

---

Албания,  
Босния и Герцеговина  
Черногория  
Сербия  
Бывшая югославская Республика Македония

## АЛБАНИЯ



Национальный план действий по энергоэффективности Албании установил цель сокращения потребления энергии в секторах экономики на 9% к 2018 г. Снижение потребления энергии в жилом секторе имеет более высокий целевой показатель – на 22%. Предпринимаются шаги для достижения этих сокращений требующие наличия стандартов энергоэффективности для нового строительства. Закон № 8937 определяет минимальные стандарты тепловой эффективности, а закон № 10113 предписывает соблюдение стандартов энергоэффективности. Разрабатывается обновленный закон «Об энергоэффективности», который заложит основу для обеспечения соблюдения и реализации национальных приоритетов в области энергоэффективности, которые ранее не были обеспечены [44].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Закон, принятый в ноябре 2015 года, транспонирует многие требования Директивы 2012/27/EU (Директива по энергоэффективности). Ожидается одобрение проекта Закона Об энергетической эффективности зданий (EPB), который транспонирует Директиву 2010/31/EU (Директива об энергетической эффективности зданий)

Энергетические показатели для закона о строительстве 116/2016.

- 11 ноября 2016 года закон Об энергоэффективности. До нового закона, подчиненного EPUB имеется в силе регулирование DCM № 38 от 16.01.2003
- Климатические зоны: 3 различные климатические зоны А, В, С. Зона С самая холодная с 2370 Градусо-Сутки Отопительного Периода (HDD), В с 2000 и А с 1700 HDD

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения (в основном в нежилом секторе)
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик

Использование Международного Протокола Измерения и Проверки Эффективности (IPMVP): Нет

Программное обеспечение для проверки соответствия: Нет

Разница между прогнозируемым и фактическим уровнем эффективности при определении энергетических характеристик эксплуатируемых зданий: 30-40%

Существование обязательного требования для оценки показателей к тепловому мосту после строительства: Нет

Обязательное требование для испытания герметичности: Нет

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Общественные здания
- Новый нежилой дом

Строгость исполнения: Обязательная

Тип энергии относящийся к EPC: Общая первичная энергия,

Наличие базы данных национальных реестров для EPC: Нет

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Нет

Согласование с другими техническими стандартами: С международными техническими спецификациями, например, подготовленными организацией ISO

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Нет

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый нежилой дом
- новый жилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость исполнения: Смешанная (как добровольная, так и обязательная)

Дома: Каменные, кирпичные и панельные

Основанные на характеристиках требования: энергоэффективные системы разработки  
Значения для требований, основанных на характеристиках: Новые дома: 55 кВтч/м²·год, Существующие дома (например, после капитального ремонта): 80 кВтч/м²·год

Уровни энергии рассмотрены строительных кодексах  
Энергия используется для: отопления, охлаждения,

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Определенные уровни теплового комфорта для зимы и лета
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Вентиляция для летнего комфорта
- Требования естественного освещения
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха
- Возобновляемые источники энергии

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Нет

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Штрафы за несоблюдение

Требования к мониторингу энергоэффективности: Да

## БОСНИЯ И ГЕРЦЕГОВИНА



Почти две трети жилищного сектора были восстановлены при поддержке различных международных и местных доноров, а еще одна треть, в основном менее поврежденных зданий, была отремонтирована за счет частных средств домовладельцев. Количество введенного жилья в Боснии и Герцеговине возросло до 989 в четвертом квартале 2017 г. с 640 в третьем квартале 2017 г. Системы централизованного теплоснабжения имеются в городских районах, в частности в Сараево, Баня-Луке, Зенице и Тузле. Система централизованного теплоснабжения в Тузле получает тепло от электростанции в Тузле, которая является единственным примером установки совместного производства для бытового отопления в Боснии и Герцеговине [45].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Закон Об энергосбережении в Федерации Боснии и Герцеговины (Федеральная официальная газета, 22/17)

Закон о строительстве в Республике Сербской

Регулирование минимальной энергоэффективности зданий в Федерации Боснии и Герцеговины и Республике Сербской.

Регулирование минимальных энергетических показателей зданий в Республике Сербской (2015 г.).

- В настоящее время в Федерации Б и Г осуществляется процедура регулирования минимальных энергетических показателей зданий.
- Две климатические зоны

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения (в основном в нежилом секторе)
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик

Подмножество объединенных стандартов ISO EPB: в настоящее время используются стандарты EN ISO или EN, как только будут выполнены другие технические требования, будут приняты стандарты ЕС, такие как EPB от 2017 г. (EN ISO 52000)

Использование Международного Протокола Измерения и Проверки Эффективности (IPMVP): Да, в настоящее время мы находимся в процессе создания того же самого

### Сертификация энергетической эффективности (ЕРС) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания

- новый нежилой дом
- новый жилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость исполнения: Обязательная

Право на выпуск ЕРС: Аккредитованные отечественные эксперты

Наличие базы данных национальных реестров для ЕРС: Да

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да

Согласование с другими техническими стандартами: Со стандартами ЕС, используемыми для Маркировки CE

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Да, Институт аккредитации Б и Г

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания

- новый нежилой дом
- новый жилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость исполнения: Обязательная

Национальная классификация зданий, охватываемая энергетическими кодексами: Жилой дом, многоквартирный дом и индивидуальный дом. Нежилое здание: Административное здание: для образования, социальной сферы и здравоохранения, Коммерческое здание для спорта и отдыха, туризма и общественного питания (ресторан-отель).

Числовые Значения одинаковы как для новых зданий, к и для зданий после капитального ремонта.

Это положение отражено в: Предельно допустимых значениях годовой тепловой энергии, необходимой на квадратный метр полезной поверхности здания (кВтч/м<sup>2</sup>-год) в зависимости от форм-фактора (геометрии здания), климатической зоны и назначения здания.

Максимальный коэффициент пропускания для зданий по климатической зоне зависит от использования здания и коэффициента формы здания (геометрия зданий).

Энергия используется для: отопления, охлаждения, нагрева воды, вентиляции

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Внешняя солнечная защита
- Тепловые мостики

U-значения для наружных стен, пола, крыши и окон зависят от расчетной температуры для зданий и климатической зоны: приведена таблица U-значений.

Тепло солнечной радиации (G-значения): приведена таблица U-значений

Герметичность: приведена таблица U-значений

Внешняя солнечная защита: приведена таблица U-значений

Тепловые мостики: Подходящие примеры тепловых мостов с проектными значениями теплопроводности для каждого мостика  
Индивидуальные приборы учета и контроля энергии: Частично

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Нет

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов: Отказ в заселении или в разрешении на строительство

Требования к мониторингу энергоэффективности: Нет



## БЫВШАЯ ЮГОСЛАВСКАЯ РЕСПУБЛИКА МАКЕДОНИЯ



Что касается энергоэффективности, то основными проблемными областями в Македонии являются широкое использование электроэнергии для отопления домов и неэффективное потребление энергии в зданиях. Правительство приступило к решению этих проблем, однако им не уделяется достаточного внимания. Планируется внедрение системы сертификации зданий. Закон Об энергетике возлагает ответственность за разработку и осуществление политики в области энергоэффективности в Македонии на Министерство Экономики при поддержке Агентства по Энергетике. Ответственность в Министерстве Экономики лежит на Департаменте Энергетики и его Подразделении [46].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Закон об Энергии (Энергетический Закон (EL) 2011 год  
Закон о Строительстве (Строительный Закон (CL).  
Закон о территориальном и городском планировании, свод правил по энергетическому аудиту 2013. Свод правил по энергетическим характеристикам зданий 2013, Свод правил по Информационной Системе мониторинга и управления энергопотреблением юридических лиц в государственном секторе 2015.  
Стратегия повышения энергоэффективности на 2010-2020 годы.

- Действующий свод нормативных правовых актов был принят в 2015 году, но в настоящее время законодательство претерпевает изменения
- Климатические зоны, Суб-регионы. Сейчас для регионов 4 свода правил по энергетическим характеристикам.

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия
- Тепловой мостик

Подмножество объединенных стандартов ISO EPB

Программное обеспечение для проверки соответствия: Нет

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый жилой дом
- все они

Строгость исполнения: Смешанная (как добровольная, так и обязательная)

Наличие базы данных национальных реестров для EPC: Нет, сертификация EPC не действует на данный момент

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Нет

Согласование с другими техническими стандартами: Со стандартами ЕС, используемыми для Маркировки CE

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Нет

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый нежилой дом
- новый жилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость исполнения: Смешанная (как добровольная, так и обязательная)

Национальная классификация зданий, охватываемых энергетическими кодексами: они разделены на жилые и нежилые для средств сертификации. Для нужд энергоаудита существует более детальная разбивка.

Жилой сектор минимум "С класс" 100 кВтч/м<sup>2</sup>-год  
потребительский сектор, государственный сектор минимум "С класс" 150 кВтч/м<sup>2</sup>-год  
Обязательный для государственного сектора минимум "D класс" после капитального ремонта

Энергия используется для: отопления, охлаждения, нагрева воды

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Вентиляция или качество воздуха
- Внешняя солнечная защита
- Требования естественного освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха
- Возобновляемые источники энергии
- Тепловой мостик

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Да, для систем отопления и кондиционирования

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов в вашей стране: Да, потеря лицензии

Требования к мониторингу энергоэффективности: Да

# ЧЕРНОГОРИЯ



В Черногории сектор государственного строительства является приоритетом для решения проблем энергосбережения, поскольку на его долю приходится около 30% потенциала энергосбережения в секторе общественных зданий и до 10% в секторе жилых зданий от общего потенциала энергосбережения в стране. Правительство принимает меры по модернизации жилищного фонда и повышению его энергоэффективности. Страна приняла энергетическую политику до 2030 г., которая определяет три основных приоритета: устойчивое развитие энергетики, безопасность поставок и развитие энергетического рынка. Для достижения этих приоритетов определены задачи по использованию потенциала энергосбережения и возобновляемых источников энергии [47].

## Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Закон Об эффективном использовании энергии (Правительственный Бюллетень Черногории, 57/14).

Свод правил о минимальных требованиях к энергоэффективности зданий; Руководство по сертификации энергоэффективности зданий; Руководство по энергетическому аудиту зданий (Правительственный Бюллетень Черногории 75/15).

- 2014-2015 годы
- Климатические зоны: I-я Зона, II-я Зона и III-я Зона

## Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

Требования к зданиям, основанные на характеристиках, на данный момент отсутствуют. Классы энергии будут определены в рамках проекта ЕЕРРВ II

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Тепловой мостик
- Электричество для насосов и вентиляторов и электричество для приборов и оборудования
- Пассивные солнечные системы и защита от солнца
- Внутренние и наружные климатические условия

Энергия используется для: отопления, охлаждения, горячей воды, освещения, вентиляции. Общее потребление первичной энергии.

Подмножество стандартов ISO EPC: это будет решено в рамках проекта ЕЕРРВ II

Программное обеспечение для проверки: Да, ENSI, Knauf etc.

## Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый нежилой дом
- новый жилой дом
- существующий жилой дом (например, после капремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость исполнения: Обязательная

EPC не проводится на практике из-за отсутствия национального программного обеспечения для расчета. Это будет сделано в рамках проекта ЕЕРРВ II.

Наличие базы данных национальных реестров для EPC: Нет

## Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да

Согласование с другими техническими стандартами: Да

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Да, лаборатория по испытанию строительных материалов и конструкций (в составе Инженерно-Строительного Факультета в Подгорице)

## Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания: отели, оздоровительные объекты, культурные объекты, склады, объекты Легкой промышленности.
- Общественные здания: школы, детские сады, университеты, больницы, общежития.
- Другие здания, отапливаемые при температуре выше 12 °C, имеющие площадь более 50 м<sup>2</sup> и не являющиеся объектами культурного наследия.

Данная типология представлена в действующем своде правил по минимальным требованиям энергоэффективности зданий.

Типология нового здания будет определена в проекте ЕЕРРВ II.

- новый нежилой дом
- новый жилой дом
- существующий жилой дом (например, после капремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капремонта)

Строгость исполнения: Обязательная

## Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Внешняя солнечная защита
- Система искусственного освещения, плотность (насыщенность) освещения
- Система отопительного котла и кондиционирования воздуха
- Возобновляемые источники энергии
- Тепловой мостик

Герметичность: при разнице давлений в 50 Па: n50 = 3,0 /час в домах без механической вентиляции, и n50 = 1,5/час в домах с механической вентиляцией.

Вентиляция или качество воздуха: N = 0,5/час. В случае, когда люди находятся в иной части здания n = 0,3/час.

Рекуперация тепла: перемена воздуха больше чем 0,7/час, общий поток воздуха больше чем 2500 м<sup>3</sup> / ч. Если критерии выполнены, эффективность восстановления должна быть выше 50 %.

Внешняя солнечная защита: состояние осень-зима: 0,4: Наружный солнечный фактор g<sub>tot</sub> [прошивки [стеклопакета] 0,20 (зона I), g<sub>tot</sub> [прошивки 0,25 (зоны II и III); состояние: осень-зима: 0,4: требования: g<sub>tot</sub> ≤ 0,50 (зона I), g<sub>tot</sub> ≤ 0,60 (зоны II and III).

Система искусственного освещения, плотность освещения: световой поток больше, чем 42 люмен / Ватт.

Система отопительного котла и кондиционирования воздуха: (эффективность бойлера), 3,2 (эффективность кондиционера до 12 кВт) и 3,3 (эффективность кондиционера свыше 12 кВт)

Возобновляемые источники энергии: для новых зданий в зоне I покрывать 30% их ежегодных потребностей в энергии для горячей воды с солнечными термальными системами.

Тепловые мосты: теплопроводность каждого до 0,2 Вт/ м·K

## Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Да, для обеих систем

Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных кодексов: Штрафы за несоблюдение, отказ в заселении или в разрешении на строительство

Требования к мониторингу энергоэффективности: Да

## СЕРБИЯ



Сербия имеет большой потенциал для повышения энергоэффективности в строительном секторе, в первую очередь из-за того, что большая часть зданий - это кирпичные здания, построенные в 1970-1980-х годах, не имеющие теплоизоляции. Кроме того, отдельные котлы для систем отопления часто находятся в плохом состоянии. Низкая эффективность систем отопления в сочетании с неудачными характеристиками размерности зданий приводит к значительной потере энергии. Сербия приняла ряд правил, направленных на повышение энергоэффективности, в том числе национальный план действий по энергоэффективности (2010), постановление об энергоэффективности зданий и постановление об условиях выдачи и поддержания энергетических сертификатов зданий (2012) [49].

### Основные нормативные документы, относящиеся к строительным энергетическим кодексам

Закон о планировании и строительстве ("Официальный Вестник Республики Сербия", № 72/2009, 81/2009, 145/2014)

Свод правил по энергетической эффективности зданий ("Официальный Вестник Республики Сербия", № 61/2011)

Свод правил об условиях, содержании и порядке выдачи свидетельств об энергетической эффективности зданий ("Официальный Вестник Республики Сербия" № 69/2012).

- Энергетический сертификат зданий (2012 г.), Обязательно.
- Климатические зоны

### Основанные на эксплуатационных характеристиках требования в строительных энергетических кодексах

- Тепловые характеристики и геометрия здания (внешняя оболочка здания, внутренние перегородки и т. д.)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Системы отопления и горячего водоснабжения
- Системы кондиционирования воздуха
- Механическая и естественная вентиляция
- Встроенная система освещения
- Проектное расположение и ориентирование зданий
- Тепловые мостики

- Новое здание
- Существующее здание (например, после реконструкции)

Класс энергопотребления нового здания не должен быть ниже класса "C" или выше. Класс энергопотребления существующих зданий после реконструкции должен быть повышен как минимум на один класс.

Программное обеспечение для проверки соответствия: Нет  
Разница между прогнозируемым и фактическим уровнем энергетических характеристик эксплуатируемых зданий: 10%

### Сертификация энергетической эффективности (EPC) /Энергетическая маркировка/энергетический паспорт здания

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания

- новый нежилой дом
- новый жилой дом
- существующий жилой дом (например, после капремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость исполнения: Смешанная (добровольная и обязательная)

Тип энергии, к которому относится EPC: требуемая тепловая энергия для отопления. Наличие базы данных национального реестра для EPC: Основной реестр энергетического паспорта, но это не обязательно.

### Строительные материалы и строительные изделия

Оценка/сертификация строительных материалов: Да

Согласование с другими техническими стандартами: В настоящее время разрабатывается проект Закона о строительной продукции.

Требования к испытанию строительных материалов и изделий сертифицированными испытательными лабораториями: Да, Аккредитационный Совет Сербии (ABS)

### Строгость и охват в строительных энергетических кодексах

Охват типов и видов объектов:

- Дома для одной семьи
- Многоквартирные дома
- Коммерческие здания
- Общественные здания
- новый нежилой дом
- новый жилой дом
- существующий жилой дом (например, после капитального ремонта)
- существующий нежилой дом (например, после капитального ремонта)

Строгость исполнения: Обязательная

Национальная классификация зданий, охватываемых энергетическими кодексами: A+, A, B, C, D, E, F, G.

Согласно своду правил по энергоэффективности зданий, энергетические показатели и способы расчета тепловых свойств устанавливаются для следующих типов зданий:

Жилые односемейные дома; жилые дома с двумя и более квартирами; административные и коммерческие здания; Здания образования и культуры; здания здравоохранения и социального обеспечения; Туристические и гостиничные здания; Здания для спорта и развлечений; Здания для торговли и сферы услуг; Здания смешанного назначения; Здания иного назначения, использующие энергию. Энергия используется для: требуемая тепловая энергия для отопления

### Предписывающие требования в строительных энергетических кодексах

- Термоизоляция (включая U-значения для стен, пола, крыши и окон)
- Определенные уровни теплового комфорта для зимы и лета
- Тепло солнечной радиации (G-значения)
- Воздухонепроницаемость (герметичность)
- Вентиляция или качество воздуха
- Внешняя солнечная защита
- Нестационарный периодический коэффициент теплопередачи и запаздывания теплового потока через стены и крыши
- Солнечная абсорбция внешних поверхностей (напр., холодными, окрашенными частями крыш и улиц)
- Требования естественного освещения
- Тепловые мостики

Основные законодательные документы, касающиеся EPC: закон об эффективном использовании энергии; закон об охране окружающей среды; Положение об оценке предельных значений годового энергопотребления; свод правил по условиям, содержанию и порядку выдачи свидетельств об энергетической эффективности зданий

Индивидуальные блоки учета и контроля энергии: Нет

### Требования к исполнению и соблюдению нормативов

Требования к регулярной проверке систем отопления и кондиционирования воздуха: Для обеих систем, это определено в отдельных правилах, это обязательное требование Штрафы, стимулы и другие механизмы для улучшения соблюдения строительных энергетических кодексов: Отказ в заселении или в разрешении на строительство. Разрешения на строительство и эксплуатацию.

Требования к мониторингу энергоэффективности: Да

## Источники

- [1] Global Building Performance Network, Austria  
<http://www.gbpn.org/databases-tools/bc-detail-pages/austria>
- [2] Immobel. Annual Report, Belgium.2016  
<https://annualreport2016.immobel.be/en/>
- [3] International Energy Agency, Denmark.2018  
<http://www.iea.org/beep/denmark/>
- [4] Energy Policies of IEA Countries, Danmark, 2017, Review, 209p., IEA Publication, International Energy Agency  
<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EnergyPoliciesofIEACountriesDenmark2017Review.pdf>
- [5] Official Statistics of Finland (OSF): Dwellings and housing conditions [e-publication].  
ISSN=1798-6761. Overview 2016, 1. Dwelling stock 2016. Helsinki: Statistics Finland [referred: 10.4.2018]  
[http://www.stat.fi/til/asas/2016/01/asas\\_2016\\_01\\_2017-10-11\\_kat\\_001\\_en.html](http://www.stat.fi/til/asas/2016/01/asas_2016_01_2017-10-11_kat_001_en.html)
- [6] Building Policies for Better World, Global Building Performance Network, France  
<http://www.gbpn.org/beet-3/country-infosheets/france#>
- [7] Initiative Wohnungswirtschaft Osteuropa (IWO) e.V. 2015, Berlin Germany  
<http://www.iwoev.org/Kontakt.49.0.html>
- [8] I. Theodoridou, A. Papadopoulos. Statistical analysis of the Greek residential building stock // *Energy and Buildings* 43(9):2422-2428. September 2011  
[https://www.researchgate.net/publication/232397445\\_Statistical\\_analysis\\_of\\_the\\_Greek\\_residential\\_building\\_stock](https://www.researchgate.net/publication/232397445_Statistical_analysis_of_the_Greek_residential_building_stock)
- [9] M. Davaki. Analysis of energy use in typical greek residential buildings and proposed retrofit strategies, Georgia Institute of Technology August 2011, p.79.  
[https://smartech.gatech.edu/bitstream/handle/1853/44922/davaki\\_maria\\_201108\\_mast.pdf.pdf](https://smartech.gatech.edu/bitstream/handle/1853/44922/davaki_maria_201108_mast.pdf.pdf)
- [10] Global Building Performance Network, Ireland  
<http://www.gbpn.org/databases-tools/bc-detail-pages/ireland>
- [11] G. Salvalai, G. Masera, M.Maria Sesana. Italian local codes for energy efficiency of buildings: Theoretical definition and experimental application to a residential case study // *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 42:1245–1259, February 2015  
[https://www.researchgate.net/publication/270565566\\_Italian\\_local\\_codes\\_for\\_energy\\_efficiency\\_of\\_buildings\\_Theoretical\\_definition\\_and\\_experimental\\_application\\_to\\_a\\_residential\\_case\\_study](https://www.researchgate.net/publication/270565566_Italian_local_codes_for_energy_efficiency_of_buildings_Theoretical_definition_and_experimental_application_to_a_residential_case_study)
- [12] Luxembourg: housing conditions by dwelling type 2016, Statista 2018  
<https://www.statista.com/statistics/536512/distribution-of-the-population-in-luxembourg-by-dwelling-type/>
- [13] Fabrice Conrod. Energy Efficiency trends and policies in Luxembourg, January 2016, p.30, Emyenergy, Luxembourg  
<http://www.odyssee-mure.eu/publications/national-reports/energy-efficiency-luxembourg.pdf>
- [14] Global Building Performance Network, Netherlands  
<http://www.gbpn.org/databases-tools/rp-detail-pages/netherlands#undefined>
- [15] Residential and non-residential building stock, user functions, 2013, Environmental Data Compendium, 12 February 2015  
<http://www.clo.nl/en/indicators/en216702-residential-and-non-residential-building-stock>
- [16] Construction and housing statistics, Instituto Nacional de Estatística, Statistic Portugal  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine\\_main&xpid=INE](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE)
- [17] Global Building Performance Network, Spain  
<http://www.gbpn.org/databases-tools/bc-detail-pages/spain>
- [18] Global Building Performance Network, Sweden  
<http://www.gbpn.org/databases-tools/bc-detail-pages/sweden>
- [19] C.Hortling, F.Björk, M.Berg, T.Kintberg. Energy mapping of existing building stock in Sweden – Analysis of data from Energy Performance Certificates. *Energy and Buildings* Volume 153, 15 October 2017, pp. 341-355, Science Direct  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778817321850>
- [20] L. Waters, Energy Consumption in the UK, July 2017, 38p., Department for Business, Energy & Industrial Strategy  
[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/633503/ECUK\\_2017.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/633503/ECUK_2017.pdf)
- [21] National energy efficiency action plan 2014–2020, Republic of Bulgaria Ministry of Economy and Energy, Sofia, July 2014, 93p.  
[https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/NEEAPBulgaria\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/NEEAPBulgaria_en.pdf)
- [22] Croatia, Regular Review of Energy Efficiency Policies, 2010, 57p.  
[https://energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/EERR/EERR-Croatia\\_2010\\_en.pdf](https://energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/EERR/EERR-Croatia_2010_en.pdf)
- [23] Housing in the Czech Republic in figures (August 2017) Ministry of Regional Development of the CR Housing Policy Department Prague, August 2017, 34p., ISBN 978-80-7538-142-2.  
[http://www.mmr.cz/getmedia/125b96ab-4821-4131-94a8-b54a4c8a6e80/Housing-in-the-Czech-republic-in-Figures-\(August-2017\).pdf](http://www.mmr.cz/getmedia/125b96ab-4821-4131-94a8-b54a4c8a6e80/Housing-in-the-Czech-republic-in-Figures-(August-2017).pdf)
- [24] National Energy Efficiency Action Plan of the Czech Republic, pursuant to Article 24 (2) of Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on energy efficiency, Appendix 1, 95p., Department of Energy Efficiency and Savings, February 2016, Ministry of Industry and Trade  
[https://www.mpo.cz/assets/en/energy/energy-efficiency/strategic-documents/2016/12/CZ\\_neeap\\_update\\_2-2016\\_en\\_3.pdf](https://www.mpo.cz/assets/en/energy/energy-efficiency/strategic-documents/2016/12/CZ_neeap_update_2-2016_en_3.pdf)
- [25] National Building Energy Performance Strategy, Ref. Ares(2015)1092845 - 12/03/2015, Budapest, February 2015, 96p.  
[https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014\\_article4\\_hungary\\_en%20translation.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014_article4_hungary_en%20translation.pdf)
- [26] Baltic Energy Efficiency Network for the Building Stock, Lithuania  
<http://www.been-online.net/Lithuania.405.0.html>
- [27] International Energy Agency, Poland, 2018  
<http://www.iea.org/beep/poland/>
- [28] Baltic Energy Efficiency Network for the Building Stock, Poland  
<http://www.been-online.net/Poland.404.0.html?&L=12981>
- [29] Residential and Non-residential Building Stock Renovation Strategy, Slovak Republic, Bratislava, July 2014, 31p.  
[https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014\\_article4\\_en\\_slovakia.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014_article4_en_slovakia.pdf)



- [30] Armenia, Towards zero-emission efficient and resilient buildings, p.17, Global status report 2016, GABC – Global alliance for Building and Construction  
[http://www.worldgabc.org/sites/default/files/GABC\\_Global\\_Status\\_Report\\_V09\\_november\\_FINAL.pdf](http://www.worldgabc.org/sites/default/files/GABC_Global_Status_Report_V09_november_FINAL.pdf)
- [31] Country profiles on the housing sector, Azerbaijan, United Nations New York and Geneva, 2010, 57p.  
<https://www.unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/Publications/cp.azerbaijan.e.pdf>
- [32] Baltic Energy Efficiency Network for the Building Stock, Belarus  
<http://www.been-online.net/Belarus.408.0.html?&L=11749>
- [33] Country profiles on the housing sector, Georgia, 93p., United Nations Economic Commission for Europe United Nations New York and Geneva, 2007  
[http://www.unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/Publications/CPGeorgia\\_final\\_050907.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/Publications/CPGeorgia_final_050907.pdf)
- [34] Country profile on the housing sector, Kazakhstan, 97p., United Nations Economic Commission for Europe, United Nations New York and Geneva, 2017  
[http://www.unece.org/fileadmin/DAM/hlm/sessions/docs2017/Information\\_doc\\_09\\_Draft\\_CP\\_Kazakhstan.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/hlm/sessions/docs2017/Information_doc_09_Draft_CP_Kazakhstan.pdf)
- [35] Country profiles on the housing sector, Kyrgyzstan, 83p., United Nations Economic Commission for Europe, United Nations New York and Geneva, 2010  
<https://www.unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/Publications/cp.kyrgyzstan.e.pdf>
- [36] Country Profiles on Housing and Land Management, Republic of Moldova, Policy recommendations, 18p., United Nations Economic Commission for Europe, United Nations  
[http://www.unece.org/fileadmin/DAM/hlm/prgm/hmm/sustainable\\_housing/moldova/CP\\_Moldova\\_launch\\_pack2.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/hlm/prgm/hmm/sustainable_housing/moldova/CP_Moldova_launch_pack2.pdf)
- [37] T Lychuk, M Evans, M Halverson, V Roshchanka, Analysis of the Russian Market for Building Energy Efficiency, December 2012, 53p., Prepared for the U.S. Department of Energy under Contract DE-AC05-76RL01830, Pacific Northwest National Laboratory Richland, Washington 99352  
[https://www.pnnl.gov/main/publications/external/technical\\_reports/PNNL-22110.pdf](https://www.pnnl.gov/main/publications/external/technical_reports/PNNL-22110.pdf)
- [38] In-Depth Energy Efficiency Review Tajikistan, 109p., Eenergy Charter Secretariat, 2013, ISBN 978-905948-139-8 (English PDF)  
[https://energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/IDEER/IDEER-Tajikistan\\_2013\\_en.pdf](https://energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/IDEER/IDEER-Tajikistan_2013_en.pdf)
- [39] Assessment on clean infrastructure development in Turkmenistan, October 2013, 72p., UNECE  
[http://www.unece.org/fileadmin/DAM/ceci/documents/UNDA\\_project/PPP\\_Assessment\\_Turkmenistan.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/ceci/documents/UNDA_project/PPP_Assessment_Turkmenistan.pdf)
- [40] Country profiles on housing and land management, Ukraine, 85p., United Nations Economic Commission for Europe, United Nations New York and Geneva, 2013  
[https://www.unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/Publications/CP\\_Ukraine\\_ECE.HPB.176.en.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/Publications/CP_Ukraine_ECE.HPB.176.en.pdf)
- [41] Housing policy in Uzbekistan: economic, social and urban planning aspects, 2015, 15p., Center for Economic Research (CER)  
<http://cer.uz/en/projects/2600>
- [42] Housing and Housing Policy, Historica Canada  
<https://www.thecanadianencyclopedia.ca/en/article/housing-and-housing-policy/>
- [43] Requirements for the use of cold roofs in the United States building energy codes, Modernising Building Energy Codes, to Secure our Global Energy Future, p. 25, The IEA Policy Pathway series  
[http://www.tr.undp.org/content/dam/turkey/docs/povreddoc/PP7\\_Building\\_Codes\\_2013\\_WEB.pdf](http://www.tr.undp.org/content/dam/turkey/docs/povreddoc/PP7_Building_Codes_2013_WEB.pdf)
- [44] S.Cox, Building energy codes policy overview and good practices, Albania Supports Improvement of Implementation and Enforcement of Building Energy Codes, p.10, National Renewable Energy Laboratory, Prepared for the U.S. Department of Energy and the Australian Department of Industry, Innovation and Science NREL/TP-6A20-65542 February 2016, Clean Energy Solutions Center 2015  
<https://www.nrel.gov/docs/fy16osti/65542.pdf>
- [45] Bosnia And Herzegovina Completed Residential Construction 2007-2018, Trading Economics  
<https://tradingeconomics.com/bosnia-and-herzegovina/housing-index>
- [46] In-Depth Review of the Former Yugoslav Republic of Macedonia, 2007, 74p., Energy Charter Protocol on Energy Efficiency and Related Environmental Aspects PEEREA  
[https://energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/IDEER/IDEER-FYRoM\\_2007\\_en.pdf](https://energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/IDEER/IDEER-FYRoM_2007_en.pdf)
- [47] L. Rakocev, I.Kovacev, Montenegro, An analysis of the policy reform of impact on energy performance in buildings, 26p., United Nations Development Account project, UNECE  
[http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/gee21/projects/cs/CS\\_Montenegro.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/gee21/projects/cs/CS_Montenegro.pdf)
- [48] K. Dahl, Norut, Norway, Future energy requirements in the Norwegian building codes, Nordic Symposium on Energy Efficiency in Building, Oulu, Finland, 27 September, 2013  
[http://www.oamk.fi/hankkeet/ieeb/final\\_symposium/materials/dahl.pdf](http://www.oamk.fi/hankkeet/ieeb/final_symposium/materials/dahl.pdf)
- [49] S. Petrović, V. Vasić, Energy-efficient refurbishment of public buildings in Serbia, 44p., REHVA Journal – December 2012  
[https://www.rehva.eu/fileadmin/hvac-dictio/06\\_2012/p40-44\\_Becirovic\\_RJ1206.pdf](https://www.rehva.eu/fileadmin/hvac-dictio/06_2012/p40-44_Becirovic_RJ1206.pdf)
- [50] A. Hermelink, S. Schimschar, T. Boermans, L. Pagliano, P. Zangheri, R. Arman, K. Voss, E. Musall. Towards nearly zero-energy buildings, Definition of common principles under the EPBD, Final report, 2013, 467p., Project number: BESDE10788, Ecofys  
[https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/nzeb\\_full\\_report.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/nzeb_full_report.pdf)