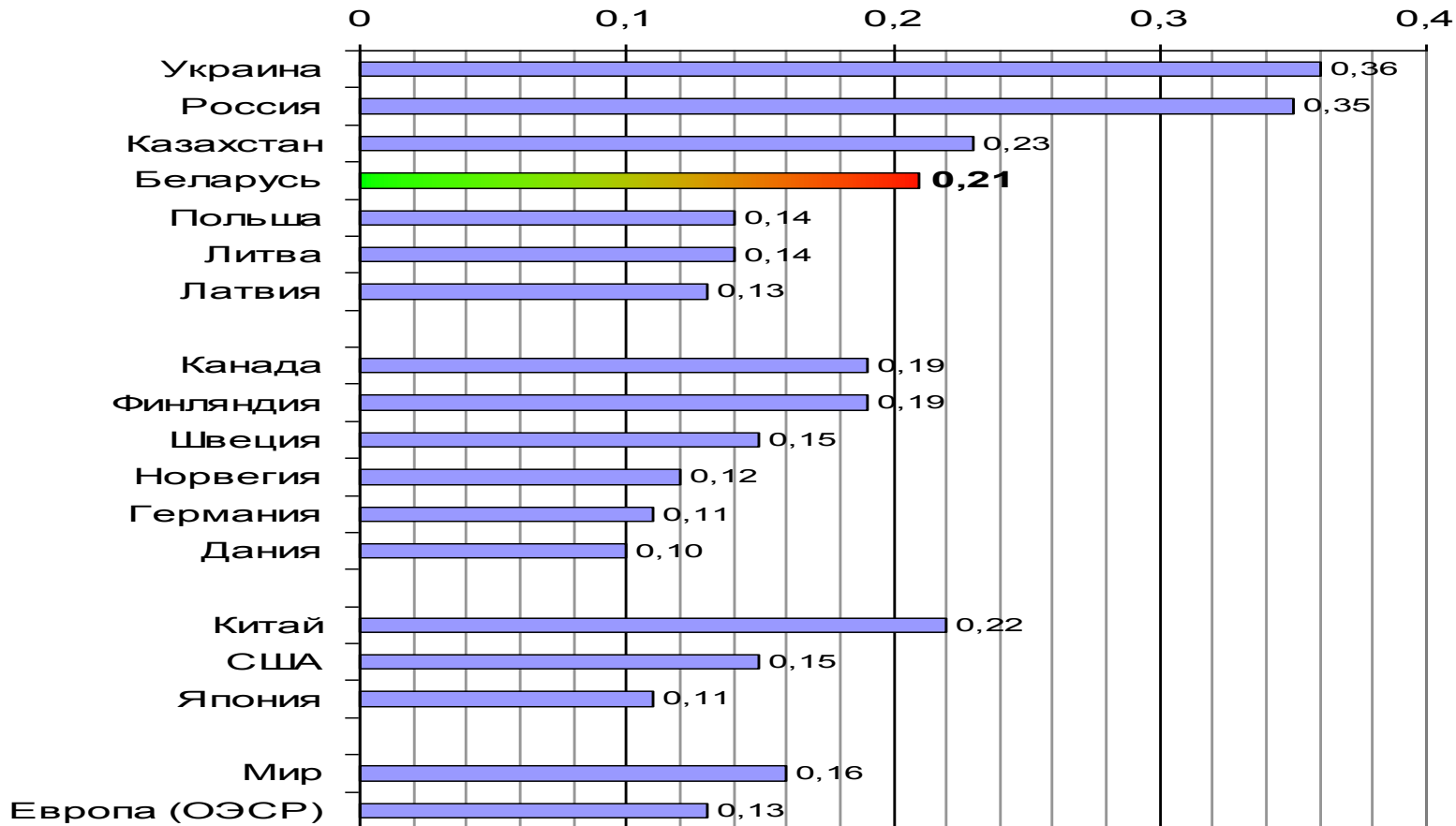


«Принцип совокупного показателя энергоёмкости здания в процессе его проектирования и строительства».

Соколовский Леонид Викторович

*Эксперт проекта ПРООН-ГЭФ по вопросам
нормативных документов и стандартов в
строительстве, председатель ТКС-14.*



: Энергоемкость ВВП (с учетом паритета покупательной способности) в некоторых странах мира (т н.э. / тыс. долларов США). Ссылка: Key World Energy Statistics, МЭА, 2014 г. (<http://www.iea.org/>)

*Условия которые необходимо учитывать при
создании методологии определения
совокупного показателя энергоемкости
строительной продукции.*

1. Мы должны знать, что:

- на строительство зданий используется около 30-50% природных сырьевых ресурсов;
- здания потребляют более 40% энергии;
- до 80% энергии, затраченной на создание здания, приходится на строительные материалы и конструкции;
- при эксплуатации зданий генерируется около 40% отходов на свалках, что также требует затрат энергии на их переработку;
- строительная индустрия ответственная за 7% глобальной эмиссии CO_2 (приблизительно на каждый 1 кг цемента, приходится 1 кг CO_2).
- каждый кВтч – это 0,3 – 1,4 кг CO_2 в зависимости от используемого вида топлива;

2. Потери энергетических ресурсов, влияющие на увеличение технологической энергоемкости продукции и услуг:

- неправильное применение и/или недогрузка основного технологического оборудования;***
- нарушение персоналом технологических регламентов производства продукции, оказания услуг и другие бесхозяйственные потери;***
- несоответствие среды внутри производственных помещений установленным технологическим требованиям по нормальным климатическим условиям функционирования основного оборудования;***
- несоблюдение требований по сертификации качества электрической энергии на соответствие ГОСТ 13109;***
- нарушение требований нормативных документов по охране окружающей среды;***
- нарушение требований нормативных документов по обеспечению единства измерений и проведения испытаний;***
- неквалифицированное документирование результатов оценки технологической энергоемкости;***

3. Основные строительные материалы и конструкции и критерии их выбора.

Полная энергоемкость на строительство (создание) здания может быть существенно уменьшена при оптимальном проектировании и выборе строительных материалов и конструкций. Оптимум может быть найден при тщательном и строгом анализе эффективности принятых решений на всех стадиях использования материалов:

- добычи сырья;***
- производства строительных материалов и конструкций;***
- транспортировки;***
- производства строительных и монтажных работ;***
- эксплуатации с учетом ремонта и восстановления;***
- утилизации после расчетного срока службы;***

4. Рекомендуемые требования к основным строительным материалам и конструкциям и критерии при их выборе для применения:

Низкая энергоемкость.

Возможность переработки.

Использование возобновляемых ресурсов.

Логистика производства.

Энергоэффективность.

Низкое воздействие на окружающую среду.

Долговечность.

Минимизация отходов.

Положительный социальный эффект.

Доступность.

5. Основные строительные материалы.

Дерево, бетон, железобетон, кирпич керамический и силикатный, сталь, стекло и кровельные материалы составляют 80% от общей энергоемкости проектируемого здания.

По экспертным данным суммарные энергозатраты на весь процесс строительства жилого дома составляют -460 кг. у. т. или 3774 кВт.ч/м^2

Определение энергоемкости строительной продукции.

Технологическая энергоемкость

продукции, услуги ($\mathcal{E}_{пр.у}$) определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{пр.у} = \mathcal{E}_д + \mathcal{E}_п + \mathcal{E}_{пер.} + \mathcal{E}_{эк}$$

$\mathcal{E}_д$ - энергозатраты на добычу и доставку исходных ресурсов, включая импортные материалы;

$\mathcal{E}_п$ - энергозатраты на производство строительных материалов;

$\mathcal{E}_{пер.}$ - энергозатраты на создание условий для персонала;

$\mathcal{E}_{эк.}$ - энергозатраты на экологию;

Полная энергоемкость здания (\mathcal{E}_n)

определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_n = \mathcal{E}_{пр.у} + \mathcal{E}_{тр} + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_{рем} + \mathcal{E}_p + \mathcal{E}_{ум};$$

$\mathcal{E}_{пр.у}$ - технологическая энергоемкость строительных материалов;

$\mathcal{E}_{тр}$ - энергоемкость транспортирования материалов и конструкций на строительную площадку;

\mathcal{E}_c - энергоемкость строительства, включая затраты энергии на работу механизмов, на создание бытовых условий работающим и др;

$\mathcal{E}_{рем}$ - энергоемкость на ремонты и восстановление в процессе жизненного цикла здания;

\mathcal{E}_p - энергоемкость разборки здания;

$\mathcal{E}_{ум}$ – затраты энергии на утилизацию здания;

Изменение №3 ТКП 45-2.04-196-2010 (02250)

ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ЗДАНИЙ.

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. Правила определения.

Пункт 3.1.20 изложить в следующей редакции:

3.1.20 Энергоэффективное здание: здание, соответствующее по показателю удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию классу А+, А или В.

**Выкопировка из таблицы 2 (ТКП 45-2.04-19 6-201(02250)
с изменениями по классам А, А+, В.**

Этажность зданий

**Значения удельного
расхода для
зданий**

**классов
кВтч/м2**

Класс В

1-3

91-82

4-6

52-47

7 и более

48-43

Класс А

1-3

81-70

4-6

46-41

7и более

42-38

Класс А+

1-3

менее 69

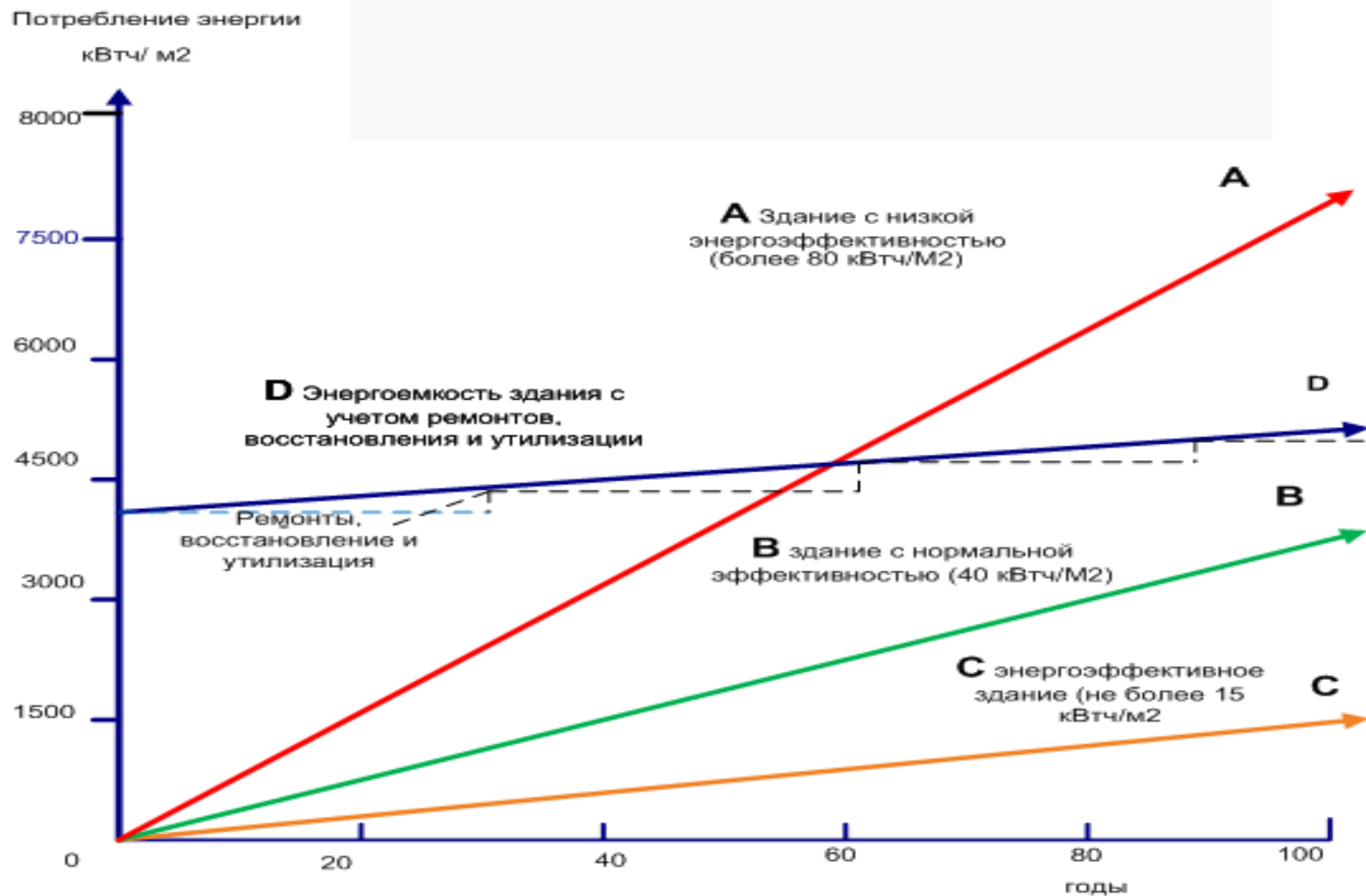
4-6

менее 40

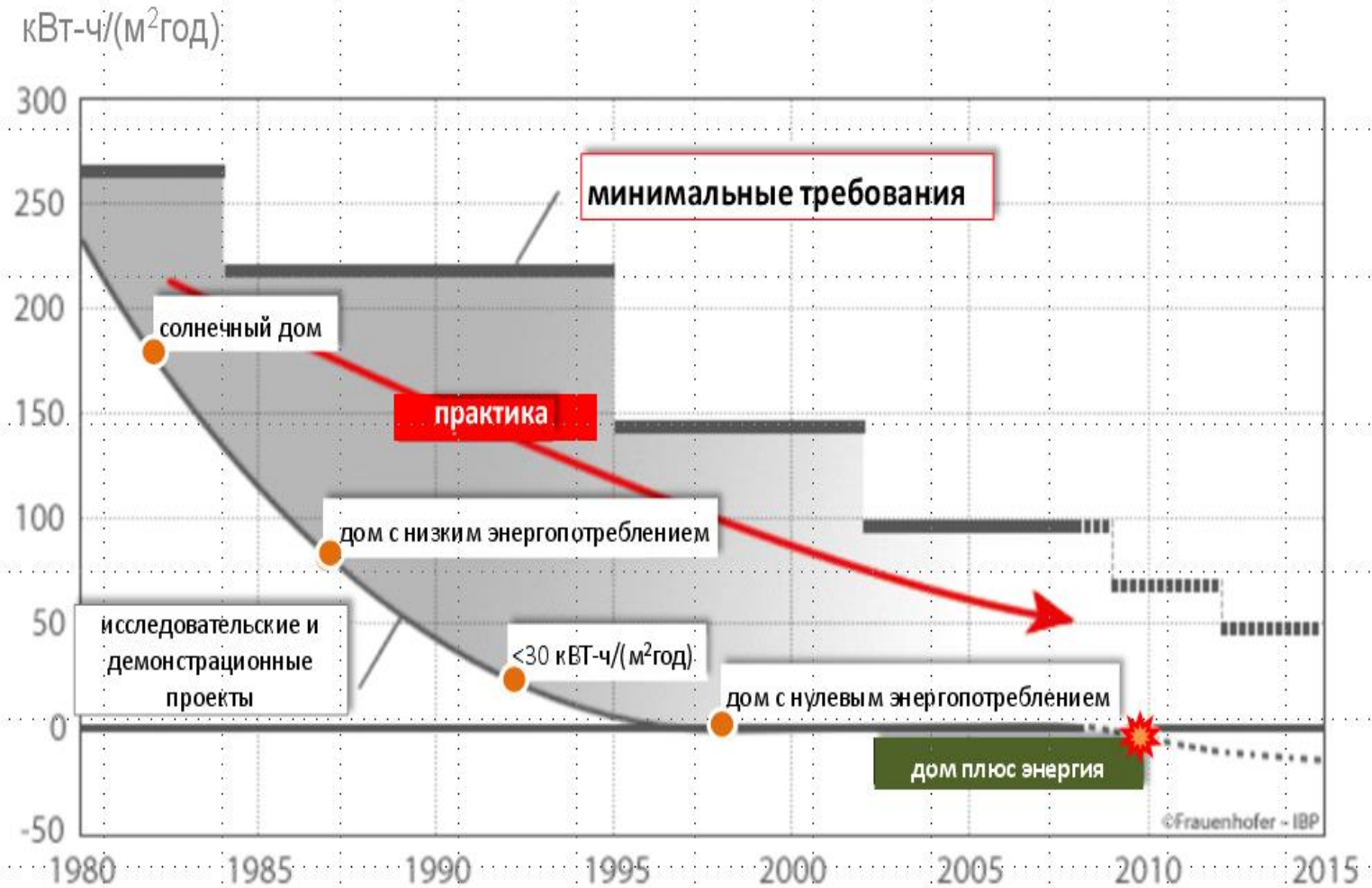
7 и более

менее 37

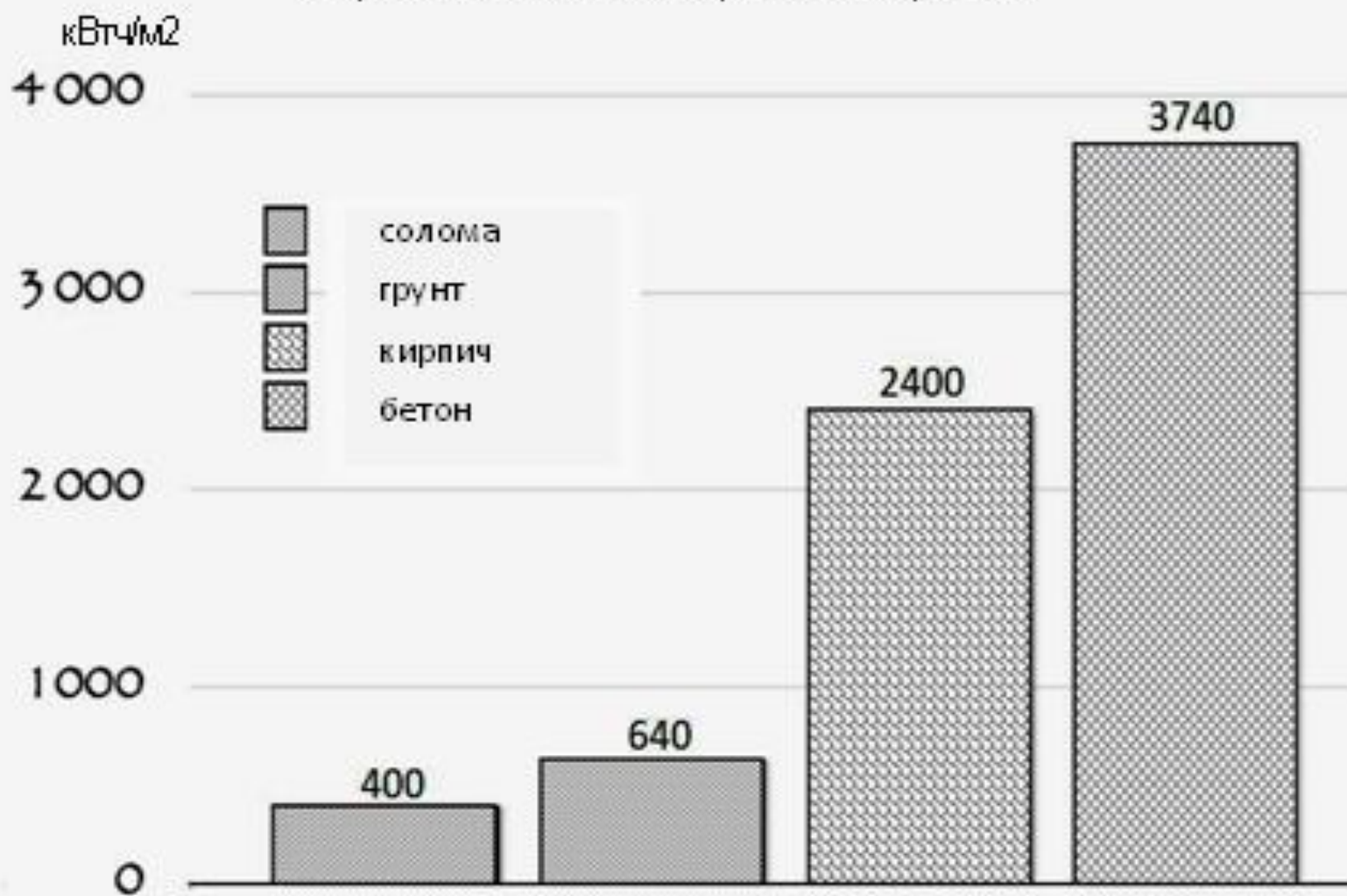
Динамика использования зданием первичной энергии кВт-ч/м²



Динамика снижения удельного энергопотребления на отопление зданий в Германии: минимальные нормативные требования, существующая практика и демонстрационные объекты



Энергоемкость м² дома из разных материалов



Данные статистического комитета РБ

В 2013 г. потребление энергии жилыми зданиями Республики Беларусь составило 11433 тыс. тунт. Жилые здания характеризуются следующими фактическими удельными показателями расхода энергии: всего 25,7 кгунт/м², в т.ч. электроэнергии – 26,2 кВт-ч/м² или 3,22 кгунт/м²; тепловой энергии – 0,096 Гкал/м² или 13,72 кгунт/м² (отопление – 0,054 Гкал/м² или 7,72 кг.унт/м²; горячее водоснабжение – 0,042 Гкал/м² или 155 кгунт/чел.); природного газа – 7,71 м³/м² или 8,76 кгунт/м².

При сокращении энергоемкости на 1000квт.ч на м² (это примерно третья часть) сокращение расходов энергии на 1000000м² жилья составит:

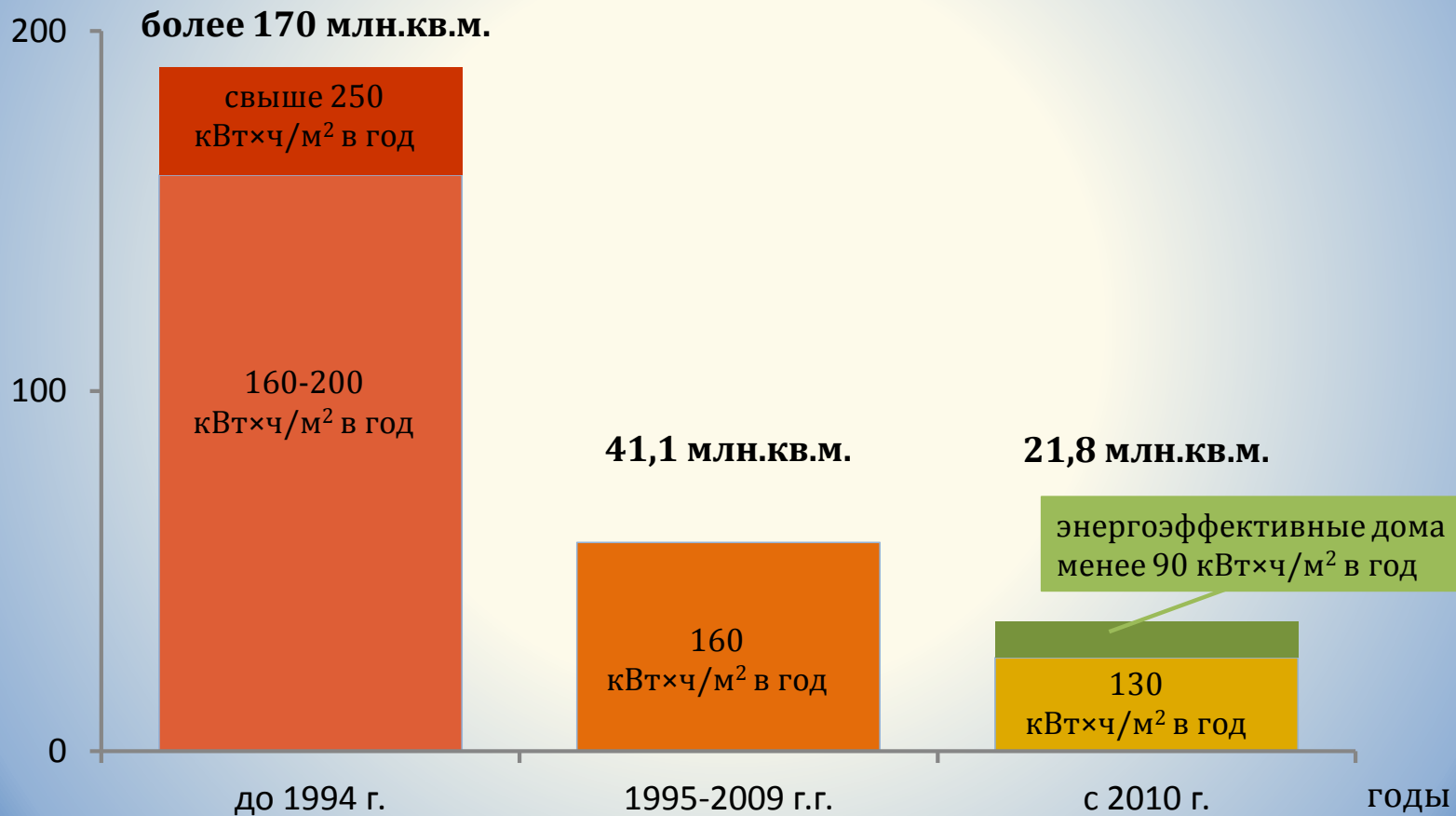
$$\text{Э} = (1000000 \times 1000 \times 860) / 7000 = 122857142 \text{ кг. у. т. или } 122857 \text{ т. у. т.}$$
 Это чистая экономия энергии на создание здания. При вводе в эксплуатацию 6млн. м² в год, эта цифра составит $122857 \times 6 = 737142 \text{ т. у. т.}$

Справка. Потребление энергии жилыми и общественными в Республике Беларусь (по данным Комитета статистики РБ) составляет более 11млн. т. у. т.

Распределение удельного теплopotребления жилых домов от года постройки

Слайд 2

МЛН.КВ.М.

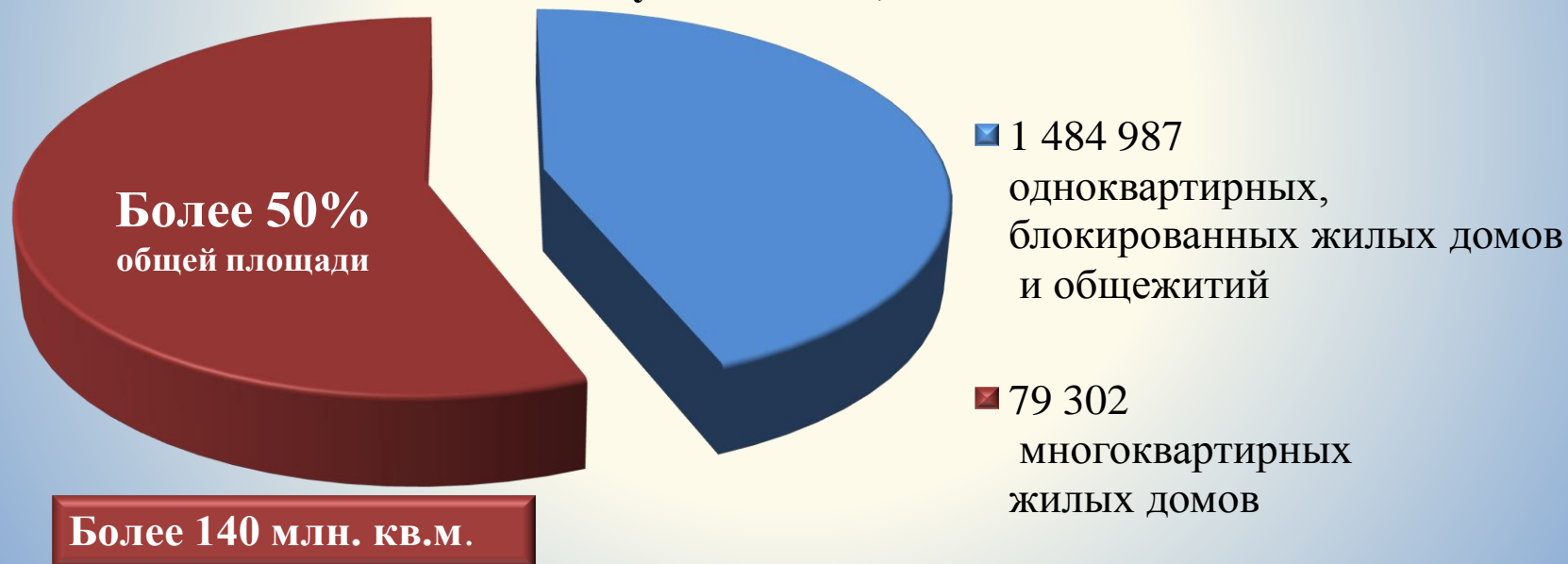


Жилищный фонд Республики Беларусь

Общая площадь жилищного фонда республики составляет 243,6 млн. кв.м.

1 564 289 жилых домов

различных по площади, этажности, количеству квартир, техническому состоянию, степени износа



Более 214 млн. кв.м. или 89% всего жилищного фонда находится в частной собственности граждан и юридических лиц

Выводы.

По аналогии с расходами энергии на эксплуатацию, в строительные нормы (проектную документацию) необходимо ввести *показатель энергоемкости на один метр квадратный построенного здания с учетом предстоящих ремонтов, восстановления и утилизации этого здания и утвердить порядок его расчета.*

Спасибо за внимание.