



## Construction of Unique Buildings and Structures



journal homepage: [www.unistroy.spb.ru](http://www.unistroy.spb.ru)



### Основные требования, предъявляемые международными и национальным стандартами к зданиям в зеленом строительстве

М.К. Михайлова<sup>1</sup>, Д.О. Семашкина<sup>2</sup>, Д.О. Советников<sup>3</sup>

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 195251, Россия, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.

Информация о статье	История	Ключевые слова
УДК 69  Статья о новом оборудовании, материалах, технике и технологиях	Подана в редакцию 17 ноября 2014 Принята 18 мая 2015	зеленое строительство, энергоэффективность, энергосбережение, экология в строительстве, зеленые стандарты, устойчивое развитие

#### АННОТАЦИЯ

В XXI веке в строительной индустрии появилось новое направление - «зеленое» строительство. Сам термин означает строительство зданий, которые являются экологически чистыми и устойчивыми, а также отвечают требованиям энергоэффективности, технологичности и комфорта среды обитания человека. Целью данной работы является обзор основных характеристик зданий, соответствующих нормам «зеленых» стандартов. В рамках поставленной цели решаются такие задачи, как рассмотрение основных критериев международных «зеленых» стандартов и выявление недостатков и преимуществ нового национального стандарта. Для этого было произведено сравнение ведущих международных стандартов: BREEAM, LEED, DGNB, Green Building Index и Российского национального стандарта «Зеленое строительство. Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания».

#### Содержание

Введение	8
Обзор литературы	8
Цель и основные задачи	8
Сравнение основных «зеленых» стандартов	9
Выводы	12

<sup>1</sup> Контактный автор:  
+7 (904) 336 0888, [mmikhaylova@gmail.com](mailto:mmikhaylova@gmail.com) (Михайлова Мария Константиновна, студент)  
<sup>2</sup> +7 (981) 153 2171, [daria.semashkina@gmail.com](mailto:daria.semashkina@gmail.com) (Семашкина Дарья Олеговна, студент)  
<sup>3</sup> +7 (911) 901 9058, [soviet96@yandex.ru](mailto:soviet96@yandex.ru) (Советников Даниил Олегович, студент)

## *Введение*

В XXI веке в строительной индустрии появилось новое направление - «зеленое» строительство, основной принцип которого – создание комфортной среды обитания для человека. Это направление явилось системным продолжением развития энергоэффективности, биоархитектуры, ресурсоэффективности и высоких технологий в строительстве. «Зеленое» проектирование и строительство – это комплекс наукоёмких и безопасных производственных процессов. Экоустойчивая архитектура и строительство являются синтезом трех сфер: природы, архитектуры и общества.

В «зеленых» зданиях приоритет отдается уменьшению негативного и повышению позитивного влияния на окружающую среду и здоровье человека, снижению потребления и эффективному использованию энергии и материальных ресурсов на протяжении всего жизненного цикла.

В России «зеленое» строительство еще только зарождается, в отличие от США и стран ЕС, где уже разработана и успешно функционирует система «зеленых» стандартов, самыми известными из которых являются:

1. Метод экологической экспертизы BREEAM (Великобритания);
2. Руководство по энергетическому и экологическому проектированию LEED (США);
3. Сертификат устойчивого строительства DGNB (Германия).

В России разработан национальный стандарт СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011 «Зеленое строительство. Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания». Стандарт утвержден и введен в действие решением Национального объединения строителей от 14 октября 2011 года.

В статье рассматривается ряд характеристик, которые необходимо учитывать при проектировании, строительстве и дальнейшей эксплуатации «зеленых» зданий.

## *Обзор литературы*

Одним из основополагающих документов в сфере «зеленого» строительства является Копенгагенская декларация Международного союза архитекторов, в которой был выбран путь «устойчивость по проекту», под которым понимается создание социально-ответственной архитектуры пригодной для будущих поколений [39].

18 января 2010 года был подписан Меморандум о взаимопонимании [40] между Международным союзом архитекторов (МСА) и Всемирным советом по «зеленому» строительству (WGBC), который стал первым шагом на пути к распространению принципов экостроительства и созданию устойчивой среды обитания.

На сегодняшний день лидерами в консалтинге по «зеленому» строительству является WGBC. Члены этой организации проводят исследования проблем рассматриваемого направления [1-3, 5, 14], а также активно пропагандируют его [6,7].

В нашей стране продвижением экостроительства занимаются члены Российского Совета по экологическому строительству, НП «АВОК» и НОСТРОЙ, в статьях которых рассматривается позиции «зеленого» строительства и проектирования, данное направление в целом [26,27], а также его отдельные критерии [23-25].

Сравнение таких стандартов, как НОСТРОЙ 2.35.4-2011, LEED и BREAM приведено в «РМД по обеспечению энергетической эффективности жилых и общественных зданий» [41].

Также отдельные характеристики, которые являются важными составляющими направления «зеленого» строительства, рассматриваются в [28-30].

## *Цель и основные задачи*

Основной целью работы является обзор основных характеристик зданий, соответствующих нормам «зеленых» стандартов.

Задачи, выполняемые при написании статьи:

- Рассмотреть основные критерии международных «зеленых» стандартов;

- Определить основные группы критериев, предъявляемых «зелеными» стандартами к зданиям и сооружениям;
- Сравнить ведущие международные и новый Российский национальный стандарт «Зеленое строительство. Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания»;
- Выявить недостатки и преимущества национального стандарта.

## Сравнение основных «зеленых» стандартов

Критерии оценки ведущих мировых стандартов «зеленого» строительства отражены в национальных и международных стандартах. Ниже представлены основные из них:

### 1. LEED-The Leadership in Energy & Environmental Design

- Строительная площадка,
- Эффективность водопотребления,
- Потребление энергии и параметры атмосферы,
- Потребление материалов и ресурсов,
- Качество среды внутри помещений,
- Инновации в проектировании,
- Региональные приоритеты.

### 2. BREEAM-BRE Environmental Assessment Method.

- Управление,
- Здоровье и благосостояние,
- Энергия,
- Транспорт,
- Вода,
- Материалы,
- Отходы,
- Использование земель и экология,
- Загрязнение.

### 3. DGNB-Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e. V.

- Экологическое качество,
- Экономическое качество,
- Социально – культурные и функциональные качества,
- Техническое качество,
- Качество процесса,
- Качество расположения.

### 4. Green Building Index

- Энергоэффективность,
- Качество среды внутри помещений,
- Выбор участка: планирование и управление,
- Материалы и ресурсы,
- Эффективность водопотребления,
- Инновации.

В результате сравнения основных стандартов, все методы и критерии оценки здания по «зеленым» стандартам можно разделить на основные группы:

- Качество проектирования, подготовки и застройки земельного участка,
- Ресурсоэффективность,
- Рациональное водопользование,
- Комфорт и качество внешней и внутренней среды,
- Качество санитарной защиты и утилизация отходов,
- Энергосбережение и энергоэффективность.

Существуют также дополнительные категории, которые зависят от ориентированности стандарта, региональных, социальных и экономических особенностей территории, где этот стандарт применяется.

### *1. Качество проектирования, подготовки и застройки земельного участка*

Безусловно, этап проектирования объекта является основополагающим в создании «зеленого» здания. Именно на этом этапе необходимо учитывать и реализовывать принципы «зеленого» строительства. Большое внимание здесь уделяется архитектурным решениям, которые направлены на уменьшение потребности здания в энергии и ее сбережении, на создание благоприятного для здоровья человека микроклимата помещений, комфортного пространства как внутри здания, так и на прилегающей территории. Здесь учитывается местоположение, ориентация, форма здания, расположение самой площадки застройки, ее предварительная подготовка и последующее использование.

### *2. Ресурсоэффективность*

Термин «ресурсоэффективность» в «зеленом» строительстве в большей степени относится именно к материальным ресурсам. Большое внимание уделяется рациональному использованию природных ресурсов.

В рамках данного раздела также прописываются требования к качеству материалов, их хранению и применению. Безусловно, приоритет в «зеленом» строительстве отдается материалам, которые не имеют негативного влияния ни на здоровье человека, ни на окружающую среду и обладают необходимыми физическими свойствами для снижения теплопотерь здания. Необходимо также, чтобы эти материалы были удобны в применении и монтаже, просты в утилизации и долговечны.

### *3. Рациональное водопользование*

Этот критерий рассматривает решения, направленные на экономию воды, используемой в самом здании и рациональное применение воды, которая используется снаружи здания. Такими решениями могут быть:

- применение более эффективных и технически современных систем водоснабжения и водоотведения,
- разделение трубопровода на питьевой и хозяйственный,
- применение водосберегающей сантехники,
- использование ограничителей потребления воды,

- установка счетчиков потребления воды,
- очистка и использование сточной и дождевой воды,
- теплоизоляция труб подачи горячей воды.

#### *4. Комфорт и качество внешней и внутренней среды*

Данный критерий оценивает удобство и воздействие внешнего и внутреннего пространств здания на здоровье человека.

Из параметров внешней среды рассматриваются транспортная и социально-бытовая инфраструктуры, экологическая и эстетическая привлекательность, наличие рекреационных зон и необходимых условий для маломобильных групп населения.

При оценке внутренней среды учитываются воздушно-тепловые, световые и акустические характеристики помещений, наличие контроля и управления системами здания.

#### *5. Качество санитарной защиты и утилизации отходов*

В рамках этого критерия рассматривается качество мусоропроводов и систем утилизации, и организация первичной сортировки отходов. Оценивается утилизация стоков, использованных материалов, последующая возможность полной утилизации здания с минимальным воздействием на окружающую среду, наличие автоматизированных систем антибактериальной обработки и защиты от грызунов и насекомых всей территории здания.

#### *6. Энергосбережение и энергоэффективность*

Особое место во всех «зеленых» стандартах занимает критерий энергоэффективности и энергосбережения. Он применяется ко всем системам на протяжении всего жизненного цикла здания от разработки до утилизации. Рассматриваемый критерий направлен на оценку оптимального использования всех видов энергии и уменьшение ее потребления в целом. Здесь также необходимо учитывать то, что построенное в итоге здание должно обеспечивать равную экономию как конечной, которую получает потребитель, так и первичной энергии, производимую городскими сетями.

Для «зеленых» зданий используется два главных направления в энергосбережении - активное и пассивное энергосбережение.

Активное энергосбережение - это так называемые интеллектуальные системы контроля здания, которые контролируют расход энергии, отвечают за безопасность сооружения, управляют освещением, вентиляцией и проч.

Пассивное энергосбережение — это комплекс мероприятий, направленных на снижение тепловпотерь здания за счет теплоизоляции.

*Комплекс мер, направленных на энергоэффективность зданий, включает в себя применение возобновляемой и альтернативной энергии, снижение расхода тепловой энергии на горячее водоснабжение и отопление, расхода электроэнергии на освещение, инженерные системы и системы кондиционирования.*

В нашей стране на основе зарубежного опыта и уже существующей нормативно-методической базе творческим коллективом НП «АВОК», ОАО «ЦНИИПромзданий» и ООО «НПО ТЭРМЕК» разработана первая редакция национального стандарта «"Зеленое строительство". Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания», а также дополнение к нему СТО НОСТРОЙ 2.35.68-2012, в котором учитывает особенности регионов Российской Федерации, отличающихся по климату, ресурсным возможностям, энергетическому и экономическому потенциалам [42].

Данная рейтинговая система включает в себя следующие показатели:

- Генеральный план и ландшафт,
- Архитектура и планировочное решение,

- Рациональное водопользование,
- Энергоэффективность,
- Материалы, ресурсы, оборудование,
- Комфорт среды обитания,
- Отходы и опасные материалы,
- Нетрадиционные и альтернативные источники,
- Экономическая эффективность,
- Дополнительные критерии (инновации, НИР, опыт проектирования и квалификация специалистов по «зеленым зданиям»).

## ***Выводы***

В результате проделанной работы можно сделать вывод, что международные стандарты «зеленого» строительства разработаны в соответствии с основными принципами ресурсо- и энергоэффективности, комфортности и экологичности и включают в себя критерии оценки, направленные на создание энергетически и экологически эффективных зданий, однако они не учитывают региональных особенностей и особенностей национальных стандартов.

Рейтинговая система «зеленого» строительства, созданная в нашей стране, соответствует основным показателям международных стандартов и учитывает особенности страны, так как при ее разработке учитывались положения национальных строительных норм и правил, стандартов организаций, и других документов. Также можно отметить, что:

1. В стандарте не предусмотрена оценка требований по надежности и безопасности зданий, поскольку эти требования установлены строительными нормами и правилами.

2. Данный стандарт лишь намечает пути проектирования и строительства как наукоемкого и безопасного производства. При дальнейшем развитии «зеленой» сертификации необходимо стимулировать строительные организации на создание зданий, являющихся частью комплексной инженерной системы, привязанной к своему природному окружению.

Однако:

3. В стандарт включена оценка экономической эффективности для повышения интереса инвесторов и адекватной стоимости подобных проектов.

## Литература

- [1]. Arijit Sinha, Rakesh Gupta, Andreja Kutnar. Sustainable Development and Green Buildings. *Drvna industrija*. 2013. № 64(1). pp. 45-53.
- [2]. Battisti A. Green technologies for the environmental upgrading of infrastructures. *Techne*. 2013. № 5. pp.135-140.
- [3]. Ryghaug M., Sorensen K. H. How energy efficiency fails in the building industry. *Energy Policy*. 2009. №37. pp. 984–991.
- [4]. Golubchikov O. Green Homes. Towards energy-efficient housing in the United Nations Economic Commission for Europe region. UNITED NATIONS New York and Geneva. 2012. 49 p.
- [5]. Goksel D., Ummugulsum Alyuz, Eser Okten, Hanefi Ozgoren. A LEED Environmental Performance Certificate Application in Terms of Recyclable Content. *International Journal of Environmental Science and Development*. 2013. Vol. 4. №. 2. pp. 80-84.
- [6]. Cidell J. Building Quality, Building Green: Conventions Theory and Industry Transformation. *Urbani izziv*. 2012. Vol. 23. sup. 2. pp. 186-194.
- [7]. Edwards B. Benefits of Green Offices in the UK: Analysis from Examples Built in the 1990s. *Sustainable Development*. 2006. № 14. pp. 190-204.
- [8]. Brown M. A., Southworth F. Mitigating climate change through green buildings and smart growth. *Environment and Planning*. 2008. № 40. pp. 653–675.
- [9]. Guidry K. How green is your building? An appraiser's guide to sustainable design. *The Appraisal Journal* Winter. 2004. № 6. pp. 57–68.
- [10]. Frank Th. In building industry, is it easy to be green? *USA today*. 2012. № 8(14). pp 22-28.
- [11]. John M. Swift, Jr. *ASHRAE Green Guide: The Design, Construction, and Operation of Sustainable Buildings*. Butterworth-Heinemann, Burlington, MA. 2006. 392 p.
- [12]. Korchagina O.A., Ostrovskaya A.A., Yudina O.A., Ilyasova O.I. "Green" Construction. *Eco Houses. Components of Scientific and Technological Progress*. 2013. № 3(18) 2013. pp.42-46.
- [13]. Mitterer Chr., Hartwig M. Künzel, Herke S., Holm A. Optimizing energy efficiency and occupant comfort with climate specific design of the building. *Frontiers of Architectural Research*. 2012. № 9(25). pp. 229–235.
- [14]. Borong Lin, Qiong Yu, Ziwei Li, Xiaoru Zhou. Research on parametric design method for energy efficiency of green building in architectural scheme phase. *Frontiers of Architectural Research*. 2013. №3(19). pp. 11–22.
- [15]. Agnieszka Zalejska-Jonsson, Hans Lind, Staffan Hintze. Energy-Efficient Technologies and the Building's Saleable Floor Area: Bust or Boost for Highly-Efficient Green Construction Buildings. 2013. № 3. pp. 570-587.
- [16]. LEED-The Leadership in Energy & Environmental Design. LEED 2009 for New Construction and Major Renovations Rating System US Green Building Council 2009. URL: <http://www.usgbc.org> (дата обращения: 05.03.2014).
- [17]. BREEAM-BRE Environmental Assessment Method. BREEAM Europe Commercial 2009 Assessor Manual, SD 5066A Issue 1.0. BRE Global, 2009 [электронный ресурс]. URL: <http://www.breeam.org> (дата обращения: 05.03.2014).
- [18]. DGNB-Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V [электронный ресурс]. URL: <http://www.dgnb.de/en/> (дата обращения: 05.03.2014).
- [19]. Green Building Index [электронный ресурс]. URL: <http://www.greenbuildingindex.org/> (дата обращения: 05.03.2014).
- [20]. World green building council [электронный ресурс]. URL: <http://www.worldgbc.org> (дата обращения: 05.03.2014).
- [21]. Экопедия [электронный ресурс]. URL: <http://www.ecorussia.info/ru> (дата обращения: 05.03.2014).
- [22]. СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011 «Зеленое строительство» Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания.
- [23]. Васильев Г. П. «Зеленое» строительство как инструмент экономии первичного топлива // Энергосбережение. 2011. №8. С. 26-31.
- [24]. Бродач М. М. Зеленое водоснабжение и водоотведение // Сантехника. 2009. №4. С. 6-9.

- [25]. Табунщиков Ю.А., Наумов А.Л., Миллер Ю.В. Критерии энергоэффективности в «зеленом» строительстве // Энергосбережение. 2012. № 1. С. 4-9.
- [26]. Табунщиков Ю.А., Гранев В.В., Наумов А.Л. Рейтинговая система оценки качества зданий // АВОК. 2010. № 6. С.16-21.
- [27]. Табунщиков Ю. А., Гранев В. В., Наумов А. Л., Акиев Р. С. Национальная рейтинговая система оценки качества здания // АВОК. 2011. №3. С. 4-7.
- [28]. Авсюкевич А.Д. Энергоэффективность и энергосбережение в системах теплоснабжения // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2013. №2. С.40-54.
- [29]. Горшков А.С., Немова Д.В., Ватин Н.И. Формула энергоэффективности // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2013. №7. С.42-63.
- [30]. Горшков А.С. Энергоэффективность в строительстве: вопросы нормирования и меры по снижению энергопотребления зданий // Инженерно-строительный журнал. 2010. №1. С. 9-13.
- [31]. Поляков А.А. Экологическое строительство – от мировой идеи к национальному стандарту // Вестник российского союза строителей. 2012. №3. С. 28-29.
- [32]. ГОСТ 25151–82 Водоснабжение. Термины и определения.
- [33]. ГОСТ 30166–95 Ресурсосбережение. Основные положения.
- [34]. Междгосударственный стандарт ГОСТ 30772-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения
- [35]. ГОСТ 30494–96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях
- [36]. ГОСТ 17.1.1.01–77 Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения.
- [37]. ГОСТ 17.8.1.01–86 Охрана природы. Ландшафты. Термины и определения.
- [38]. ГОСТ Р 51387–99 Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения.
- [39]. Копенгагенская декларация Международного союза архитекторов.
- [40]. Меморандум о взаимопонимании между Международным союзом архитекторов и Всемирным советом по «зеленому» домостроению.
- [41]. РМД 23-16-2012 «Рекомендации по обеспечению энергетической эффективности жилых и общественных зданий».
- [42]. СТО НОСТРОЙ 2.35.68-2012 «Зеленое строительство. Здания жилые и общественные. Учет региональных особенностей в рейтинговой системе оценки устойчивости среды обитания».
- [43]. Шойхет Б.М. Концепция энергоэффективного здания. Европейский опыт // Энергосбережение. 2007. №7 С. 62-65.
- [44]. Горшков А.С., Гладких А.А. Мероприятия по повышению энергоэффективности в строительстве // Academia. Архитектура и строительство. 2010. № 3. С. 246-250.
- [45]. Аверьянов В.К., Байкова С.А., Горшков А.С., Гришкевич А.В. Региональная концепция обеспечения энергетической эффективности жилых и общественных зданий // Жилищное строительство. 2012. № 3. С. 2-4.
- [46]. Гертис К. Здания XXI века — здания с нулевым потреблением энергии // Энергосбережение. 2007. № 3. С. 36-47.
- [47]. Семенова Э.Е., Котова К.С. Разработка мероприятия по повышению энергоэффективности зданий // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Высокие технологии. Экология. 2012. № 1. С. 193-196.
- [48]. Башмаков И.А., Башмаков В.И. Политика повышения энергоэффективности России // Энергосбережение. 2012. № 4. С. 10-15.
- [49]. Наумов А., Капко Д., Судьина О. Энергоэффективность, стоимость жизненного цикла и зелёные стандарты // Здания высоких технологий. 2014. № 3. С. 34-41.
- Солин Д.В., Иванкина Е.В. Зеленое строительство жилья // Урбанистика и рынок недвижимости. 2014. № 2. С. 23-30.

## Basic requirements of international and national standards for constructions in green building

M.K. Mikhailova<sup>1</sup>, D.O. Semashkina<sup>2</sup>, D.O. Sovetnikov<sup>3</sup>

*Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 29 Polytechnicheskaya st., St.Petersburg, 195251, Russia.*

---

### ARTICLE INFO

Technical paper

### Article history

Received 17 November 2014  
Accepted 18 May 2015

### Keywords

green building,  
energy efficiency,  
energy saving,  
environmental construction,  
green standards,  
sustainable development

---

### ABSTRACT

New direction appeared in the construction industry in the XXI century, which is called the “green” building. The term means the construction of buildings that are environmentally friendly and sustainable, as well as meet the requirements of energy efficiency, technology and comfort of the human environment. Research objective is to review the main characteristics of the buildings which are complying with “green” standards. As part of the goal two problems to be solved: •to review the main criteria of the international "green" standards •to identify strengths and weaknesses of the new national standard. Comparison of the leading international and national “green standards” was presented.

---

<sup>1</sup> Corresponding author:  
+7 (904) 336 0888, mmikhaylova@gmail.com (Maria Konstantinovna Mikhailova, Student)  
<sup>2</sup> +7 (981) 153 2171, daria.semashkina@gmail.com (Darya Olegovna Semashkina, Student)  
<sup>3</sup> +7 (911) 901 9058, sovet96@yandex.ru (Daniil Olegovich Sovetnikov, Student)

## References

- [1]. Arijit Sinha, Rakesh Gupta, Andreja Kutnar. Sustainable Development and Green Buildings. *Drvna industrija*. 2013. № 64(1). pp. 45-53.
- [2]. Battisti A. Green technologies for the environmental upgrading of infrastructures. *Techne*. 2013. № 5. pp.135-140.
- [3]. Ryghaug M., Sorensen K. H. How energy efficiency fails in the building industry. *Energy Policy*. 2009. №37. pp. 984–991.
- [4]. Golubchikov O. Green Homes. Towards energy-efficient housing in the United Nations Economic Commission for Europe region. UNITED NATIONS New York and Geneva. 2012. 49 p.
- [5]. Goksel D., Ummugulsum Alyuz, Eser Okten, Hanefi Ozgoren. A LEED Environmental Performance Certificate Application in Terms of Recyclable Content. *International Journal of Environmental Science and Development*. 2013. Vol. 4. №. 2. pp. 80-84.
- [6]. Cidell J. Building Quality, Building Green: Conventions Theory and Industry Transformation. *Urbani izziv*. 2012. Vol. 23. sup. 2. pp. 186-194.
- [7]. Edwards B. Benefits of Green Offices in the UK: Analysis from Examples Built in the 1990s. *Sustainable Development*. 2006. № 14. pp. 190-204.
- [8]. Brown M. A., Southworth F. Mitigating climate change through green buildings and smart growth. *Environment and Planning*. 2008. № 40. pp. 653–675.
- [9]. Guidry K. How green is your building? An appraiser's guide to sustainable design. *The Appraisal Journal* Winter. 2004. № 6. pp. 57–68.
- [10]. Frank Th. In building industry, is it easy to be green? *USA today*. 2012. № 8(14). pp 22-28.
- [11]. John M. Swift, Jr. *ASHRAE Green Guide: The Design, Construction, and Operation of Sustainable Buildings*. Butterworth-Heinemann, Burlington, MA. 2006. 392 p.
- [12]. Korchagina O.A., Ostrovskaya A.A., Yudina O.A., Ilyasova O.I. "Green" Construction. *Eco Houses. Components of Scientific and Technological Progress*. 2013. № 3(18) 2013. pp.42-46.
- [13]. Mitterer Chr., Hartwig M. Künzel, Herke S., Holm A. Optimizing energy efficiency and occupant comfort with climate specific design of the building. *Frontiers of Architectural Research*. 2012. № 9(25). pp. 229–235.
- [14]. Borong Lin, Qiong Yu, Ziwei Li, Xiaoru Zhou. Research on parametric design method for energy efficiency of green building in architectural scheme phase. *Frontiers of Architectural Research*. 2013. №3(19). pp. 11–22.
- [15]. Agnieszka Zalejska-Jonsson, Hans Lind, Staffan Hintze. Energy-Efficient Technologies and the Building's Saleable Floor Area: Bust or Boost for Highly-Efficient Green Construction Buildings. 2013. № 3. pp. 570-587.
- [16]. LEED-The Leadership in Energy & Environmental Design. LEED 2009 for New Construction and Major Renovations Rating System US Green Building Council 2009. URL: <http://www.usgbc.org> (date of treatment: 05.03.2014).
- [17]. BREEAM-BRE Environmental Assessment Method. BREEAM Europe Commercial 2009 Assessor Manual, SD 5066A Issue 1.0. BRE Global, 2009 [electronic resource]. URL: <http://www.breeam.org> (date of treatment: 05.03.2014).
- [18]. DGNB-Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen eV [electronic resource]. URL: <http://www.dgnb.de/en/> (date of treatment: 05.03.2014).
- [19]. Green Building Index [electronic resource]. URL: <http://www.greenbuildingindex.org/> (date of treatment: 05.03.2014).
- [20]. World green building council [electronic resource]. URL: <http://www.worldgbc.org> (date of treatment: 05.03.2014).
- [21]. Ekopediya [electronic resource]. URL: <http://www.ecorussia.info/ru> (date of treatment: 05.03.2014).
- [22]. STO NOSTROY 2.35.4-2011 «Zelenoye stroitelstvo» Zdaniya zhilyye i obshchestvennyye. *Reytingovaya sistema otsenki ustoychivosti sredy obitaniya*.
- [23]. Vasilyev G. P. «Zelenoye» stroitelstvo kak instrument ekonomii pervichnogo topliva [Green building as an equipment for primary fuel saving]. *Energoberezheniye*. 2011. №8. pp. 26-3. (rus)
- [24]. Brodach M.M. Zelenoye vodosnabzheniye i vodootvedeniye [Green water supply and disposal]. *Santekhnika*. 2009. №4. pp. 6-9. (rus)

- [25]. Tabunshchikov Yu.A., Naumov A.L., Miller Yu.V. *Kriterii energoeffektivnosti v «zelenom» stroitelstve* [Measures of effectiveness in green building]. *Energoberezheniye*. 2012. № 1. pp. 4-9. (rus)
- [26]. Tabunshchikov Yu.A., Granev V.V., Naumov A.L. *Reytingovaya sistema otsenki kachestva zdaniy* [Rating system of building's qualitative assessment]. *ABOK*. 2010. № 6. pp. 16-2. (rus)
- [27]. Tabunshchikov Yu.A., Granev V. V., Naumov A. L., Akiyev R. S. *Natsionalnaya reytingovaya sistema otsenki kachestva zdaniya* [National rating system of building's qualitative assessment]. *ABOK*. 2011. №3. pp. 4-7. (rus)
- [28]. Avsyukevich A.D. *Energoeffektivnost i energoberezheniye v sistemakh teplosnabzheniya* [Energy efficiency and energy saving in heat supply systems]. *Stroitelstvo unikalnykh zdaniy i sooruzheniy*. 2013. №2. pp.40-54. (rus)
- [29]. Gorshkov A.S., Nemova D.V., Vatin N.I. *Formula energoeffektivnosti* [The energy saving formula]. *Stroitelstvo unikalnykh zdaniy i sooruzheniy*. 2013. №7 pp.42-63, (rus)
- [30]. Gorshkov A.S. *Energoeffektivnost v stroitelstve: voprosy normirovaniya i mery po snizheniyu energopotrebleniya zdaniy* [Energy efficiency in the construction. Valuation issues and measures aimed at building's energy usage reduction]. *Magazine of Civil Engineering*. 2010. №1. pp. 9-13. (rus)
- [31]. Polyakov A.A. *Ekologicheskoye stroitelstvo – ot mirovoy idei k natsionalnomu standartu* [Ecological building - from the universal concept to the national standart]. *Vestnik rossiyskogo soyuza stroiteley*. 2012. No 3. pp. 28-29. (rus)
- [32]. GOST 25151–82 *Vodosnabzheniye. Terminy i opredeleniya*.
- [33]. GOST 30166–95 *Resursoberezheniye. Osnovnyye polozheniya*.
- [34]. *Mezhdgosudarstvennyy standart GOST 30772-2001. Resursoberezheniye. Obrashcheniye s otkhodami. Terminy i opredeleniya*
- [35]. GOST 30494–96 *Zdaniya zhilye i obshchestvennyye. Parametry mikroklimate v pomeshcheniyakh*
- [36]. GOST 17.1.1.01–77 *Okhrana prirody. Gidrosfera. Ispolzovaniye i okhrana vod. Osnovnyye terminy i opredeleniya*.
- [37]. GOST 17.8.1.01–86 *Okhrana prirody. Landshafty. Terminy i opredeleniya*.
- [38]. GOST R 51387–99 *Energoberezheniye. Normativno-metodicheskoye obespecheniye. Osnovnyye polozheniya*.
- [39]. The Copenhagen Declaration of the International Union of Architects.
- [40]. Memorandum of Understanding between the International Union of Architects and the World Council for green construction.
- [41]. RMD 23-16-2012 «*Rekomendatsii po obespecheniyu energeticheskoy effektivnosti zhilykh i obshchestvennykh zdaniy*».
- [42]. STO NOSTROY 2.35.68-2012 «*Zelenoye stroitelstvo. Zdaniya zhilye i obshchestvennyye. Uchet regionalnykh osobennostey v reytingovoy sisteme otsenki ustoychivosti srede obitaniya*».
- [43]. Shoykhet B.M. *Kontseptsiya energoeffektivnogo zdaniya. Yevropeyskiy opyt* [Energy -efficient building's conception]. *Energoberezheniye*. 2007. №7. pp. 62-65. (rus)
- [44]. Gorshkov A.S., Gladkikh A.A. *Meropriyatiya po povysheniyu energoeffektivnosti v stroitelstve* [Measures for energy efficiency in construction]. *Academia. Arkhitektura i stroitelstvo*. 2010. № 3. pp. 246-250. (rus)
- [45]. Averyanov V.K., Baykova S.A., Gorshkov A.S., Grishkevich A.V. *Regionalnaya kontseptsiya obespecheniya energeticheskoy effektivnosti zhilykh i obshchestvennykh zdaniy* [Regional conception of energy efficiency in residential and public buildings]. *Zhilishchnoye stroitelstvo*. 2012. № 3. pp. 2-4. (rus)
- [46]. Gertis K. *Zdaniya XXI veka — zdaniya s nulevym potrebleniyem energii* [Building of 21st century - zero-energy buildings]. *Energoberezheniye*. 2007. № 3. pp. 36-47. (rus)
- [47]. Semenova E.Ye., Kotova K.S. *Razrabotka meropriyatii po povysheniyu energoeffektivnosti zdaniy* [Elaboration of measures to increase energy efficiency of buildings]. *Nauchnyy vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Vysokiye tekhnologii. Ekologiya*. 2012. № 1. pp. 193-196. (rus)
- [48]. Bashmakov I.A., Bashmakov V.I. *Politika povysheniya energoeffektivnosti Rossii* [Policy of Russia energy efficiency]. *Energoberezheniye*. 2012. № 4. pp. 10-15. (rus)
- [49]. Naumov A., Kapko D., Sudyina O. *Energoeffektivnost, stoimost zhiznennogo tsikla i zelenyye standarty* [Energy efficient, life-cycle costs, green standards]. *Sustainable building technologies*. 2014. №3. pp. 34-41. (rus)
- [50]. Solin D.V., Ivankina E.V. *Zelenoye stroitelstvo zhilya* [Residence green building]. *Urbanistika i inok gilja*. 2014. № 2. pp. 23-30. (rus).

*Михайлова М.К., Семашкина Д.О., Советников Д.О. Основные требования, предъявляемые международными и национальным стандартами к зданиям в зеленом строительстве // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2015. №6(33). С. 7-18.*

*Mikhailova M.K., Semashkina D.O., Sovetnikov D.O. Basic requirements of international and national standards for constructions in green building. Construction of Unique Buildings and Structures, 2015, 6(33), Pp. 7-18. (rus)*