

УДК 721.021.23

**GREEN BIM – НОВЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ**

**GREEN BIM – A NEW APPROACH TO DESIGN AND CONSTRUCTION**

*С.Г. ШЕЙНА, Н.П. УМНЯКОВА, Н.О. САЛТЫКОВ*

*S.G. SHEINA, N.P. UMNIAKOVA, N.O. SALTYKOV*

**(Донской государственный технический университет,  
Научно-исследовательский институт строительной физики  
Российской академии архитектуры и строительных наук)**

**(Don State Technical University,  
Research Institute of Building Physics of Russian Academy of Architecture and Construction Sciences)**

E-mail: rgsu-gsh@mail.ru; n.umniakova@mail.ru; sal.nikita2017@yandex.ru

*Рассматривается подход к проектированию и строительству "Зеленое проектирование". Изучаются технологии "Зеленого строительства" и использование инструментов BIM для их реализации. Проанализирована возможность применения "Зеленого проектирования" в России.*

*Considered an approach to design and construction of "Green BIM". Green construction technologies for their implementation are being studied. Consideration of "Green Design" in Russia.*

**Ключевые слова:** "Зеленое строительство", "Зеленое проектирование", "Зеленые технологии", BIM проектирование, экологичное строительство.

**Keywords:** Green Building, Green Design, Green Technologies, BIM design, Green BIM.

В строительной отрасли за последнее десятилетие наблюдается рост двух основных тенденций, которые кардинально меняют подход к проектированию и строительству – "зеленое" проектирование и использование инструментов BIM.

Развитие этих тенденций может оказать влияние на строительство объектов текстильной промышленности.

Зеленое строительство – это вид строительства зданий с минимальным воздействием на окружающую среду.

Использование BIM, хотя и относительно скромное, также оказывает фундаментальное влияние на методы проектирования и строительства.

Несмотря на то, что эти тенденции прогрессируют независимо, многие проектировщики подчеркивают, что зеленое проектирование и BIM имеют замечательную синергию. Экологичность здания лучше всего обеспечивается интегрированным процессом проектирования с целостным подходом ко всем проектам и строительным дисциплинам, а инструменты BIM значительно облегчают комплексный подход к проектированию.

Ключевыми аспектами зеленого строительства являются [1...4]:

- экологический менеджмент;
- инфраструктура и качество внешней среды;
- качество архитектуры и планировка объекта;
- комфорт и экология внутренней среды;
- качество санитарной защиты и утилизации отходов;
- рациональное водопользование и регулирование ливневого стока;
- энергосбережение и энергоэффективность;

- охрана окружающей среды при строительстве, эксплуатации и утилизации объекта;

- безопасность жизнедеятельности.

Для проектирования зеленого здания в первую очередь важно учитывать климат и его месторасположение. Нельзя построить два одинаковых здания в разных климатических условиях, так как они будут потреблять разное количество ресурсов для отопления или охлаждения. Понимание климата на этапе проектирования позволит оптимально подобрать материалы для теплоизоляции, что значительно снизит потребность здания в ресурсах [5...6].

Грамотная градостроительная оценка территории перед строительством предоставит данные о бесплатных природных ресурсах, таких как интенсивность солнечного излучения, скорость ветра, длительность сезона дождей и др. Эти данные можно учесть при проектировании и постоянно использовать перечисленные ресурсы во время эксплуатации здания [7].

Также в зеленом проектировании важным понятием является "пространство". С финансовой точки зрения пространство имеет первичные затраты, связанные со строительством, и долгосрочные, связанные с эксплуатацией и обслуживанием. Пространство имеет влияние на окружающую среду от производства и строительства, а также дальнейшие экологические последствия, связанные с обслуживанием, утилизацией или рециркуляцией. Лишнее пространство отрицательно скажется экологически и экономически для ресурсов и материалов, энергии и воды. Поэтому на этапе проектирования зеленого здания необходимо грамотно учитывать оптимальное соотношение площади помещений.

С энергетической точки зрения можно уменьшить потребность здания во многих отношениях. Наиболее распространенные меры по повышению энергоэффективности:

- ориентация здания,
- оптимизированная оболочка,
- оптимизированное остекление,
- оптимизированное затенение,
- оптимизированное освещение,
- эффективное оборудование,
- пассивная солнечная энергия,
- естественная вентиляция,
- оптимизированные механические системы.

Все эти меры можно комбинировать для получения наилучшего результата.

Стандарты "зеленых зданий" определяют критерии экологических зданий и формируют условия их создания, эксплуатации и ликвидации.

"Зеленые" стандарты – правила, принципы проектирования и строительства объектов с минимальным уровнем потребления энергетических и материальных ресурсов и негативного воздействия на окружающую среду на протяжении всего их жизненного цикла. Зеленые стандарты ориентированы на создание комфортной внутренней (зданий) и внешней (городской) среды обитания человека за счет возведения и эксплуатации "зеленых" зданий.

"Зеленое" здание – объект, прошедший сертификацию в системе зеленых стандартов в строительстве.

Наиболее распространенными стандартами и системами оценки уровня экологичности зданий являются американский стандарт Leadership in Energy and Environmental Design (LEED, 1998 г.), британский BRE Environmental Assessment Method (BREEAM, 1990 г.) и немецкий German Sustainable Building Certification system (DGNB, 2007 г.) [8].

Однако, как бы зеленые здания не были эффективны с экологической и экономической точки зрения, при их проектировании можно столкнуться с рядом проблем.

Наиболее крупная – внедрение проектирования с помощью BIM в России. Если использование BIM, в том числе и для зеленых проектов, за рубежом активно растет, то в нашей стране это происходит намного

медленнее. Связано это с дорогостоящим программным обеспечением, необходимостью подготовки персонала и отсутствием единого стандарта проектирования.

Несмотря на то, что энергоресурсы в России обходятся значительно дешевле нежели во всем мире, вопрос об их экономии становится действительно важным с каждым днем. Их невосполнимость со временем коснется всех жителей Земли, поэтому уже сегодня следует думать о будущем. В результате появления экономических и экологических технологий такого типа стало тем решением, которое позволит продлить сроки использования имеющихся энергоресурсов и обеспечит защиту окружающей среды.

Сегодня это направление в России начинает развиваться и представляет интерес, в большинстве случаев, как вариант экономии при затратах на эксплуатацию [9]. По "зеленым" технологиям были построены многие олимпийские объекты в Сочи (рис. 1 – "Ледовая арена" в г. Сочи).

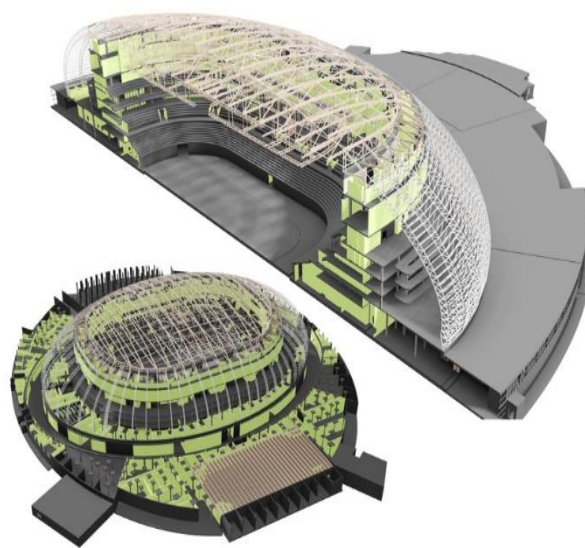


Рис. 1

Доказательством развития "зеленого" строительства в России может послужить то, что помимо использования международных "зеленых" стандартов уже были разработаны и продолжают развиваться российские стандарты, которые более адаптированы под российскую нормативную базу. Это "Зеленые стандарты", которые были созданы в 2010 г. Федеральным агентством по техни-

ческому регулированию и метрологии и СТО НОСТРОЙ 2.35.4–2011 ""Зеленое строительство". Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания."

Стандарт "Зеленое строительство" дополняет общие термины в области стандартизации, которые установлены действующим в Российской Федерации стандартом ГОСТ Р 1.12–2017.

Основными базовыми критериями стандарта ""Зеленое строительство". Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания" являются.

1. Комфорт и качество внешней среды.
2. Качество архитектуры и планировки объекта.
3. Комфорт и экология внутренней среды.
4. Качество санитарной защиты и утилизации отходов.
5. Рациональное водопользование.
6. Энергосбережение и энергоэффективность.
7. Применение альтернативной и возобновляемой энергии.
8. Экология создания, эксплуатации и утилизации объекта.
9. Экономическая эффективность.
10. Качество подготовки управления проектом.

## ВЫВОДЫ

1. Таким образом, Green BIM обеспечивает наглядность, что позволяет на самых ранних этапах планирования и проектирования принимать решения, позволяющие снижать стоимость и сроки реализации проектов и вместе с тем обеспечить максимальный комфорт среды пребывания. Крайне важно и то, что, используя обозначенный подход, можно претендовать на получение престижного зеленого сертификата: LEED, BREEAM, DGNB, а это – мощнейший маркетинговый инструмент, который позволяет получить конкурентные преимущества над сторонниками традиционного подхода к строительству.

2. При постоянно растущей себестоимости на энергоресурсы предприятия текстильной промышленности, построенные по "зеленым" технологиям, станут более прибыльными, будут наносить минимум вреда окружающей среде и здоровью персонала.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Табунициков Ю.А., Наумов А.Л., Миллер Ю.В. Критерии энергоэффективности в "зеленом" строительстве // Энергосбережение. – 2012, № 1. URL: [abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=5134](http://abok.ru/for_spec/articles.php?nid=5134) (дата обращения: 25.03.2019).
2. Есаулов Г.В. Энергоэффективность и устойчивая архитектура как векторы развития // АВОК: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. – 2015, № 5. URL: [abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=6165](http://abok.ru/for_spec/articles.php?nid=6165) (дата обращения: 25.03.2019).
3. Теличенко В.И., Бенуж А.А. Совершенствование принципов устойчивого развития на основе опыта применения "зеленых" стандартов при строительстве олимпийских объектов в Сочи // Промышленное и гражданское строительство. – 2014, № 10. URL: [pgs1923.ru/russian/r/index.htm](http://pgs1923.ru/russian/r/index.htm) (дата обращения: 25.03.2019).
4. Наумов А.Л., Капко Д.В., Судьина О.С. Энергоэффективность, стоимость жизненного цикла и зеленые стандарты // АВОК: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. – 2015, № 5. URL: [abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=6167](http://abok.ru/for_spec/articles.php?nid=6167) (дата обращения: 25.03.2019).
5. Green BIM. How Building Information Modeling is Contributing to Green Design and Construction. SmartMarket Report. McGraw-Hill Construction 2010.
6. Green BIM: successful sustainable design with building information modeling / Eddy Krygiel, Brad Nies.—1st ed. p. cm.
7. Шеина С.Г., Миненко Е.Н. Зеленое строительство как основа устойчивого развития городских территорий // Недвижимость: экономика, управление. – 2015, № 2. С. 55...60.
8. Шеина С.Г., Шумова А.В. Системы сертификации зеленых зданий. Строительство и архитектура – 2015 // Мат. Междунар. научн.-практ. конф. Ростовский гос. строит. ун-т, Союз строителей южного федерального округа, Ассоциация строителей Дона. – 2015. С. 231...233.
9. Tom Mundy, Ksenia Agapova, Alexander Churikov, Gyunay Guseyn. Sustainability and Green Development in Russia: Trends and Forecasts URL: [http://zvt.abok.ru/articles/193/Sustainability\\_and\\_Green\\_Development\\_in\\_Russia\\_Trends\\_and\\_Forecasts](http://zvt.abok.ru/articles/193/Sustainability_and_Green_Development_in_Russia_Trends_and_Forecasts).

## REFERENCES

1. Tabunshchikov Yu.A., Naumov A.L., Miller Yu.V. Kriterii energoeffektivnosti v "zelenom" stroitel'stve // Energoberezhenie. – 2012, № 1. URL: abok.ru/or\_spec/articles.php?nid=5134 (data obrashcheniya: 25.03.2019).
2. Esaulov G.V. Energoeffektivnost' i ustoychivaya arkhitektura kak vektory razvitiya // AVOK: Ventilyatsiya, otoplenie, konditsionirovanie vozdukha, teplosnabzhenie i stroitel'naya teplofizika. – 2015, № 5. URL: abok.ru/for\_spec/articles.php?nid=6165 (data obrashcheniya: 25.03.2019).
3. Telichenko V.I., Benuzh A.A. Sovershenstvovanie printsipov ustoychivogo razvitiya na osnove opyta primeneniya "zelenykh" standartov pri stroitel'stve olimpiyskikh ob"ektov v Sochi // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2014, №10. URL: pgs1923.ru/russian/rindex.htm (data obrashcheniya: 25.03.2019).
4. Naumov A.L., Kapko D.V., Sud'ina O.S. Energoeffektivnost', stoimost' zhiznennogo tsikla i zelenye standarty // AVOK: Ventilyatsiya, otoplenie, konditsionirovanie vozdukha, teplosnabzhenie i stroitel'naya teplofizika. – 2015, № 5. URL: abok.ru/for\_spec/articles.php?nid=6167 (data obrashcheniya: 25.03.2019).
5. Green BIM. How Building Information Modeling is Contributing to Green Design and Construction. SmartMarket Report. McGraw-Hill Construction 2010.
6. Green BIM: successful sustainable design with building information modeling / Eddy Krygiel, Brad Nies.—1st ed. p. cm.
7. Sheina S.G., Minenko E.N. Zelenoe stroitel'stvo kak osnova ustoychivogo razvitiya gorodskikh territoriy // Nedvizhimost': ekonomika, upravlenie. – 2015, № 2. S. 55...60.
8. Sheina S.G., Shumova A.V. Sistemy sertifikatsii zelenykh zdaniy. Stroitel'stvo i arkhitektura – 2015 // Mat. Mezhdunar. nauchn.-prakt. konf. Rostovskiy gos. stroit. un-t, Soyuz stroiteley yuzhnogo federal'nogo okruga, Assotsiatsiya stroiteley Dona. – 2015. S. 231...233.
9. Tom Mundy, Ksenia Agapova, Alexander Shurikov, Gyunay Guseyn. Sustainability and Green Development in Russia: Trends and Forecasts URL: [http://zvt.abok.ru/articles/193/Sustainability\\_and\\_Green\\_Development\\_in\\_Russia\\_Trends\\_and\\_Forecasts](http://zvt.abok.ru/articles/193/Sustainability_and_Green_Development_in_Russia_Trends_and_Forecasts).

Рекомендована Ученым советом НИИСФ РААСН.  
Поступила 18.06.19.