

Список литературы

1. Аркаим – Небесная Арка. URL: <https://gifakt.ru/archives/index/arkaim-nebesnaya-arka/>
2. Черняк Л. Из истории стекла. URL: http://world.lib.ru/c/chernjak_l_m/steklo.shtml
3. Внутреннее устройство готических церквей. Изобразительный декор. URL: <http://arx.novosibdom.ru/node/1551>
4. Развитие городов в истории стран западной Европы в XVI-XIX вв.: сравнительный анализ. URL: <https://scienceforum.ru/2012/article/2012002817>
5. ГОСТ Р 56620.2-2015/ISO/TR 7250-2:2010 Эргономика. Основные антропометрические измерения для технического проектирования. Часть 2. Статистические данные национальных совокупностей. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200124581>
6. Обуховский К. Психология влечений человека. М.: Прогресс, 1972. 247 с.
7. Сомов Г. Ю. 1985. Эмоциональное воздействие архитектурной среды и ее организация. В Кн.: Архитектура и эмоциональный мир человека, Забельшанский Г. Б., Минервин Г. Б. URL: <http://gsomov.com/papers/Emotional-impact-of-architectural-environment-and-its-organization.pdf>
8. Луиджи Колани дом Ротор (Luigi Colani Rotor House). Discovery chanel. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=-N5LP0CIQf8>
9. ГОСТ Р ИСО 26800-2013 Эргономика. Общие принципы и понятия. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200108148>

© Прошунина К. А., Овчеренко И. А.

Ссылка для цитирования:

Прошунина К. А., Овчеренко И. А. Теоретическая взаимосвязь эргономических принципов и концептуальной архитектуры жилого пространства // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2018. № 4 (26). С. 12–23

УДК 502.36

РАЗВИТИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЗЕЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В РОССИИ НА БАЗЕ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА

К. А. Прошунина, Е. А. Лухманова

Астраханский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена изучению современного подхода к проектированию, анализу вопросов, возникающих с новыми стандартами «зеленого строительства», систематизации информации, связанной с экологическим строительством и экологической стандартизацией зданий и сооружений, и городской среды в целом. Выявлены существующие экологические проблемы в архитектуре и строительстве, а также предложены возможные пути их решения. Рассмотрены три основные системы сертификации зданий и масштабы их применения в зарубежных странах и в России. Приведены примеры применения «зеленой архитектуры» с элементами инновационных технологических систем, обогащающих здание и сохраняющих экологичность городской среды. Проанализированы трудности, связанные с реализацией экостроительства в России и предложены меры по их устранению.

Ключевые слова: экологическое строительство, биопозитивные здания, сертификация зданий, экологический девелопмент, устойчивое развитие.

DEVELOPMENT OF THE DIRECTION OF GREEN CONSTRUCTION IN RUSSIA ON THE BASIS OF FOREIGN EXPERIENCE

К. А. Proshunina, E. A. Lukhmanova

Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering

The article is devoted to the study of the modern approach to design. Questions are analyzed in connection with the new standards for the design of "green building". The information is systematized and related to ecological construction and ecological standardization of buildings and structures, as well as the urban environment as a whole. Existing environmental problems are identified in architecture and construction. Solutions are suggested from the current situation. Three major building certification systems are under study. The global application of new standards is compared in foreign countries and in Russia. Examples of "green architecture" are provided with elements of innovative technological systems. The building is enriched with innovative technologies that preserve the environmentally friendly urban environment. The difficulties of green building in Russia are analyzed, and measures are proposed for their elimination.

Keywords: ecological construction, biopositive buildings, ecological certification, environmental development, sustainable development

В наши дни качество жизни современного человека во многом определяется состоянием городской среды и экологией пространства, так как они влияют на уровень здоровья, психофизический комфорт, развитие способностей. Повышение качества жизни неразрывно связано с решением экологических проблем, которые непрерывно обостряются. Среди экологических проблем архитектурной среды можно выделить следующие:

- загрязнение;

- наличие бесхозных и патогенных пространств;
- переуплотнение;
- неограниченное потребительство;
- использование экологически небезопасных материалов. [1]

В связи с этим в последнее время в строительстве стремительно набирают популярность экологические инновационные решения. Одним из наиболее перспективных направлений в

строительстве является «Зеленое строительство», подразумевающее создание экологичных (биопозитивных) зданий. Такая архитектура способна органично вписаться в природную среду, не нарушая экосистемы: ни на стадии возведения или сноса, ни в процессе эксплуатации.

В 1990-х годах начала создаваться нормативно-правовая база, определяющая экологическую безопасность строений. В настоящее время существуют три основных системы сертификации зданий:

- BREEAM, созданная в Великобритании;
- LEED, разработанная в США;
- DGNB, основанная в Германии. [2]

Каждая из этих систем учитывают такие критерии, как показатель энергоэффективности, количество отходов, использование экологически чистых материалов, влияние объекта на окружающую среду и прочие (Рис.1).

СПИСОК РАЗДЕЛОВ		
LEED	BREEAM	DGNB
<u>Территория под застройку</u>	<u>Управление</u>	<u>Качество окружающей среды</u>
<u>Энергия</u>	<u>Здоровье и Благополучие</u>	<u>Экономическая эффективность</u>
<u>Атмосфера</u>	<u>Энергия</u>	<u>Социально-культурные качества</u>
<u>Водоэффективность</u>	<u>Транспорт</u>	<u>Функциональность</u>
<u>Материалы</u>	<u>Водоэффективность</u>	<u>Техническая оснащенность</u>
<u>Ресурсы</u>	<u>Материалы</u>	<u>Качество процессов планирования</u>
<u>Внутреннее качество Воздуха</u>	<u>Мусор</u>	<u>Качество месторасположения</u>
<u>Инновации</u>	<u>Землепользование и экология</u>	
	<u>Загрязнение</u>	

Рис. 1. Разделы стандартов LEED и BREEAM [3]

Многие государства активно реализуют эко-строительство зданий. По масштабам регулирования экологического строительства больших успехов добились Северная Америка, Северная и Западная Европа, в то время как страны Восточной Европы и Россия значительно отстают в развитии этого направления. На данный момент в мире сертифицировано более 600 тысяч объектов: BREEAM – около 560 тыс., LEED – более 49 тыс. и DGNB – около 900.

С недавнего времени в России появилась система сертификации "Green ZOOM", она значительно уступает зарубежным системам, в связи с поздним ее созданием и началом реализации.

Данная система содержит критерии оценки, которые более актуальны для России; она учитывает требования нормативно-технических документов. Основными направлениями в системе «Green ZOOM» являются: расположение застраиваемой территории и ее экологическая устойчивость, водоэффективность, инновации, экология внутренней среды здания, организация транспортного обеспечения, региональные особенности, экологически рациональный выбор строительных материалов, управление отходами. По этой системе сертифицировано более 30 объектов в различных секторах недвижимости (рис. 2.).



Рис. 2. «Зеленные» объекты в Российской Федерации (Источник: Данные АНО «НИИУРС», июнь 2018) [3]

Не смотря на выгоды развития экологического строительства, в нашей стране эта концепция только начинает развиваться, а практическая ее реализация имеет ряд трудностей. [5].

Основной причиной торможения развития «зеленого строительства» в России можно считать низкий уровень национальной экономики. Те технологии, которые длительное время активно используются в развитых странах, в нашей стране не освоены.

Еще одной проблемой является острая нехватка квалифицированных специалистов в этой области, что ведет к неполному пониманию значения экологического регулирования и применения систем экологической сертификации. Нехватка специалистов, обладающих опытом и пониманием концепции экологического строительства, ведет к дополнительным расходам, а также способствует увеличению срока реализации. Однако, эксперты считают, что данная проблема будет решена со временем, по мере развития в России экологического развития [6]. Помимо прочего, российские застройщики боятся «зеленого строительства» из-за высокого срока окупаемости (от 8 до 15 лет), а также рисков, связанных с реализацией таких проектов. Экологическое строительство подразумевает крупные первоначальные инвестиции в технологии и дорогостоящие материалы. Инвестиции в такие проекты осложнены так же ростом налоговых отчислений и инфляционным давлением.

Вдобавок, позиция правительства в вопросах экостроительства неоднозначна. Существует такой парадокс: в случае сокращения объемов потребления энергетических ресурсов государство, как потребитель, теряет часть выгоды. Такая ситуация замедляет процесс принятия жестких законов относительно энергоэффективности, однако правительству неизбежно придется решать эту проблему. [2]

Однако за последние годы в стране наблюдается положительная динамика в развитии «зеленого строительства», так как на него значительно вырос спрос. Толчком к развитию экодевелопмента послужило принятие закона об энергоэффективности в 2009 году. Одним из ярчайших примеров реализации экостроительства в России считается, прошедшая в 2014 году, Олимпиада в Сочи, так как принцип «зеленых стандартов» был обязательным условием для инвесторов и подрядчиков ГК «Олимпстрой» – компании, осуществлявшей надзор за строительством объектов для Олимпиады. По завершению строительства 3 олимпийских объекта получили сертификаты BREEAM и 5 объектов были сертифицированы еще на стадии проектирования. В настоящее время, в России сертифицировано несколько миллионов квадратных метров, соответствующих «зеленому строительству». В 2010 году количество сертифицированных объектов недвижимости составляло около 90 млн кв. м, в 2012–300 млн кв. м, в 2014–1500 млн. кв. м, и в 2016–3500 млн кв. м (рис. 3).

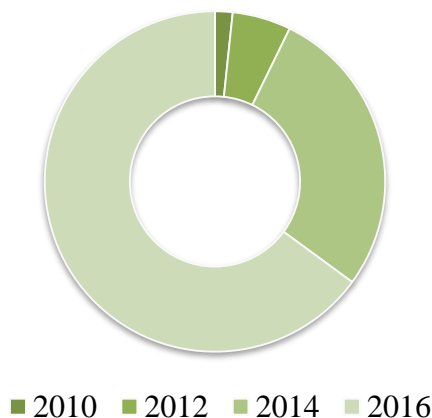


Рис. 3. Динамика экологической сертификации зданий в РФ [6]

На данный момент, по миру, основная часть сертифицированных объектов составляет офисный сегмент. Первым офисным зданием в Москве, сертифицированным по методу оценки BREEAM, стало здание БЦ «Дукат Плейс III». На данный момент, в России, единственным жилым проектом, прошедшим сертификацию, является жилой комплекс "Триумф парк" в Санкт-

Петербурге. Что касается производственных объектов, то их доля составляет около четверти от общего объема сертифицированных проектов в России (рис. 4). Из них можно выделить завод СКФ в Твери, получивший сертификат соответствия стандартам LEED, и индустриальный парк "Южные врата" в Московской области, сертифицированный по стандартам BREEAM. [2]

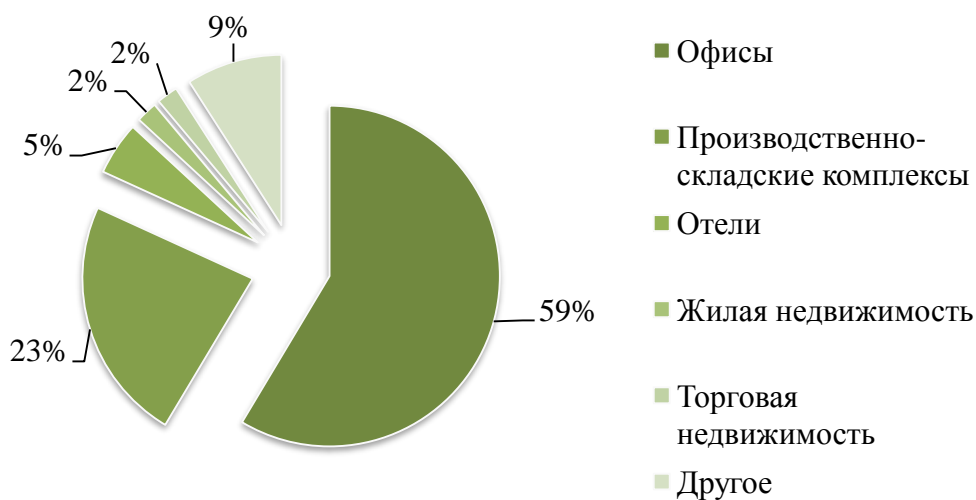


Рис. 4. Сертификаты LEED и BREEAM в России по типу недвижимости [2]

Сертифицированность зданий позволяет повысить статус и престижность вновь возводимого объекта капитального строительства. Концепция устойчивого развития подразумевает заинтересованность всех участников процесса в соблюдении требований. Каждый из участников получает свою выгоду:

- пользователи повышают качество жизни благодаря уменьшению расходов на оплату потребляемых ресурсов, а также за счет бережного отношения к окружающей среде в целом;

- владельцы и инвесторы находят оптимальное решение с меньшими рисками и расходами на эксплуатацию, а также повышение деловой репутации на национальном и мировом уровне;

- участники проектного и строительного процесса – меньшие финансовые и временные затраты на достижение согласованного результата, продвижение принципов интегрированного процесса проектирования и строительства, понятные и прозрачные требования к конечному продукту;

- производители – четкие требования к продукции и возможность адекватного планирования развития и вложения средств в модернизацию или расширение производства;

- консультанты – возможность продвижения передовых технологий в проектировании и строительстве. [3]

Стандарты устойчивого развития дают ориентир на лучшие практики в области проектирования и строительства. Сертификация является тем инструментом, который способен продвигать инновационные подходы и технологии, позволяющие при сниженных затратах получить наилучший результат.

Помимо преимуществ «зеленого строительства» для инвесторов, владельцев недвижимости, девелоперов, проектировщиков и управляющих компаний, существует ряд других плюсов.

Во-первых, экологическое строительство положительно влияет на окружающую среду, что подразумевает:

- сохранение природных ресурсов;
- сокращение загрязненных вод;
- уменьшение выбросов парниковых газов;
- сохранение значительной части природы в естественном состоянии;
- поддержку состояния экологического равновесия;
- поддержку природной флоры и фауны.

Во-вторых, это преимущества для здоровья жителей города:

- комфортная городская среда;
- удовлетворенность качеством жизни благодаря оптимальному градостроительному проектированию, который обеспечит повышенную мобильность населения;
- сенсорная экологичность, т.е. восприятие городской среды органами чувств;
- наличие качественной питьевой воды и чистого атмосферного воздуха, за счет снижения уровня загрязнений. [4]

Следует отметить, что эксплуатация объектов «зеленого строительства» по сравнению с традиционными сооружениями более выгодна с

точки зрения экономики. Во-первых, снижается энергопотребление, примерно, на 25%, соответственно это приводит к уменьшению затрат на электроэнергию. Также сокращаются расходы на водоснабжение, за счет уменьшения потребления воды. Еще одним неоспоримым плюсом является увеличение текущей чистой выручки, что приведет к более низким финансовым затратам. "Зеленые" здания способствуют сохранению здоровья работающих в нем людей, это в свою очередь снижает потери от выплат по медицинской страховке.

Существует множество приемов и технологий в архитектуре и строительстве для экологизации зданий. В настоящее время отстраиваются новые микрорайоны, с направленностью в области концепций Устойчивой архитектуры. Активно используются внедрение инновационных технологических разработок, материалов, оборудования, позволяющих эффективно расходовать ресурсы зданий и сооружений. Например, двойное остекление фасадов и встроенная вентиляция между стеклами, является основным компонентом «зеленых» зданий и сооружений. Также такие здания могут быть оснащены жалюзи, изменяющими угол наклона в зависимости от времени суток, что позволит сократить расходы на электроэнергию и кондиционирование помещений. Использование солнечных батарей и коллекторов, отвечающих за подогрев воды, а также система сбора атмосферных осадков для вторичного использования, являются дополнительными технологическими решениями в экостроительстве. Одним из ярких примеров использования этих приемов является Банк Америки в Нью-Йорке. Здание конструировалось с целью максимального использования дневного света в процессе эксплуатации. В нем установлено множество автоматических систем, которые регулируют потребление энергии и обеспечивают комфортные условия для пребывания в здании. Помимо перечисленного, стоит отметить, что строительные материалы были изготовлены из переработанных бетона и шлака, а также возобновляемых ресурсов. (рис. 5)



Рис. 5. Bank of America, Нью-Йорк [9]

Еще одним приемом является вертикальное и горизонтальное озеленение здания, а именно стен и кровли. Зеленые стены делятся на две основные категории: зеленые фасады и живые стены.

Достойным образцом живой архитектуры является живая стена «Оазис Абукир» в Париже. Живые стены представляют собой модульные панели, состоящие из контейнеров, геотекстиля, питательной среды, ирригационной системы и непосредственно самих растений, так

на гладкой бетонной стене здания «Оазис Абукир» установлены конструкции из металла, поливинилхлорида и волокна, поддающегося биоразложению, защищающего здание. На стене в пять этажей высотой, разместились 7600 растений 237 видов. Рост растений и их развитие обеспечивается за счет встроенной системы орошения (рис. 6) [7].



Рис. 6. Зеленая стена «Оазис Абукир». Париж, Франция [10]

Зеленые фасады, в свою очередь состоят из вьющихся растений, располагающихся либо на самой стене, либо на поддерживающих конструкциях. Корневая система этих растений располагается у основания стены в земле, а рост

происходит вверх по стене. Интересным примером применения зеленых фасадов является отель в Вене – Boutiquehotel Stadthalle (Рис. 7).



Рис. 7. Зеленая фасад "Boutiquehotel Stadthalle". Вена, Австрия [11]

Применение зеленых стен имеет ряд преимуществ:

- улавливают пылинки прочие загрязнения воздуха;
- растительный экран защищает поверхность стен от прямых солнечных лучей, что ведет к снижению расходов на кондиционирование;
- увеличивают содержание кислорода воздуха;
- накапливают и испаряют влагу, благотворно влияют на местный микроклимат;
- придают зданию привлекательный вид.

Образцом использования зеленой кровли в архитектуре является Центр для посетителей в Бруклинском ботаническом саду – восхитительный пример единения архитектуры и природы (рис.8). Крыша здания центра соединена с системой для сбора и фильтрации дождевой воды. За счет озеленение части кровли создается уникальный архитектурный образ, олицетворяющий гармонию между городской суетой и тишиной ботанического сада. [7]



Рис. 8. Центра для посетителей, Бруклинский ботанический сад. Бруклин, Нью-Йорк, США [7]

В результате многочисленных исследований было доказано, что зеленые стены и кровля благотворно влияют на физическое и психологическое здоровье обитателей здания.

Важным фактором экологизации зданий является использование в строительстве экологичных материалов. Это означает, что воздействие материалов на экологию должно быть минимальным на протяжении всего жизненного цикла здания. К примеру, вместо панелей можно использовать быстровозводимые модульные дома, что позволит сократить срок строительства и избавит от проблемы отходов. Что касается частных домов, то экологичным материалом для них могут служить прессованные соломенные блоки, обладающие такими качествами как долговечность, низкая пожароопасность.

Среди прочих «зеленых» технологий также выделяются инженерные системные технологии:

рециклинг, то есть повторное использование строительных отходов;

- двойная система канализации;
- аккумулятор тепловой энергии;
- система утилизации внутреннего тепла;
- ветряные турбины;
- система кондиционирования и охлаждения;
- светоотражающие панели, и т.п.

Роль таких приемов и технологий в формировании и развитии устойчивой архитектуры имеет огромное значение. Проектирование «зеленых» зданий и сооружений на принципах устойчивого развития обеспечит сохранение природных ресурсов, экономический рост и лучшее качество жизни.

В заключении следует отметить, что тему «зеленого строительства» в России окружает множество мифов и предрассудков. Однако развитие этого направления набирает обороты, что подтверждается ростом спроса на экологические здания и динамикой числа сертифицированных объектов. Необходимо перенимать мировой опыт, анализировать практику развитых стран и адаптировать полученные знания для российских реалий. Учитывая опыт западных стран, можно смело говорить о том, что именно государство должно способствовать ускоренному формированию и развитию экологического строительства в нашей стране, ужесточая нормативно-правовую базу и беря под жесткий контроль строительную деятельность. До тех пор, пока важнейшие регламенты «зеленого строительства» не будут обязательны на законодательном уровне, процент «зеленых» зданий будет низким. [8]

Список литературы

1. Иовлев В. И. Архитектурное пространство и экология : монография. Екатеринбург: Архитектон, 2006. 298 с.
2. Обзор рынка экологического строительства в России: тренды и прогнозы. URL: http://www.jll.ru/russia/ru-ru/Research/Sustainability_and_Green_Development_in_Russia_RUS.pdf?7c9ac994-9305-4b97-b282-30ecb578df87
3. Кузнецов Д. Сертификация устойчивого развития: что, как и зачем. URL: <http://www.iksmedia.ru/articles/5536875-Sertifikaciya-ustojchivogo-razvitiya.html>
4. Тетиор А. Н. Городская экология: учеб. пособие для студ. высш. Учеб. заведений, 2008.
5. Чешев А. С. Формирование системы экологического управления природоохранной деятельности в строительном производстве // Экономика и экология территориальных образований. 2016. № 1. С. 85–88.
6. Мурзин А. Д., Филиппова А. В., Швыденко Н. В. Экологизация городского строительства: зарубежный опыт и российские проблемы // Экономика и экология территориальных образований. 2017. № 2. С. 72–79.
7. Кушнер Марк. Будущее архитектуры. 100 самых необычных зданий ; пер. с англ. Е. Валкиной. Москва: Издательство АСТ: CORPUS, 2016. 176 с. (TED Books)
8. Долгова А. 5 мифов об экологичных зданиях. URL: <https://strelkamag.com/ru/article/5-mifov-ob-ekologicheski-domakh>
9. URL: <http://ultramodern-home.ru/2012/11/neboskreb-bashnya-ameriki-bank-of-america-tower-v-nyu-jorke-simvol-ssha/>
10. URL: http://mirum.ru/news/world_trend/energobezbezhenie/vertikalnyy_sad_oazis_abukir_ot_patrika_blana/
11. URL: <https://www.travelzoo.com/hotel-booking/hotel/3691/boutiquehotel-stadthalle/?=&pageId=b5f1b197-86bf-480e-bad9-55f926f7a848>

© Прошунина К. А., Лухманова Е. А.

Ссылка для цитирования:

Прошунина К. А., Лухманова Е. А. Развитие направления зеленого строительства в России на базе зарубежного опыта // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2018. № 4 (26). С. 23–30