

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННАЯ АРХИТЕКТУРА ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ



Экологически ориентированная архитектура высоких технологий становится уже сегодня частью среды жизнедеятельности будущего. Процесс ее создания исходит из цели нынешнего поколения людей – удовлетворить свои потребности в комфортной среде проживания и выполнения общественных функций посредством использования жилых и общественных зданий без снижения уровня такой возможности для последующих поколений.

Воплощение целей устойчивого развития в архитектурной форме осуществляется на основе ряда принципов [1, 2]:

- гармонизации социальных, экономических, экологических, территориально-пространственных факторов развития поселений;
- выявления оптимального сочетания стабильного и изменяемого в программе проектирования объектов;
- природосообразности и биомиметики при проектировании объекта пространственной структуры;
- адаптивности к вызовам и рискам природно-климатического и техногенного характера;
- пространственного и математического моделирования формы здания в зависимости от факторов, определяющих жизненный цикл.

Каждый принцип обеспечивает следование стратегии устойчивого развития на всех этапах создания объекта от концепции проекта до эксплуатации построенного здания или сооружения.

Гармонизация социальных, экономических, экологических, территориально-пространственных факторов развития поселений применяется как метод учета и оптимизации воздействия факторов. Социальный фактор учитывает демографические и социально-функциональные потребности жителей. При этом экономический фактор обеспечивает возможность снижения затрат как на этапе строительства, так и эксплуатации. Это может быть осуществлено за счет новейших технологий строительства, использования эффективных материалов, комплекса прогрессивного инженерного оборудования [3]. Территориально-пространственный фактор требует, учитывая реальную градостроительную ситуацию, выбрать наиболее целесообразные планировочные решения при встраивании объекта проектирования в существующую среду. Например, поиск решения, исключающего появление островов тепла в городской застройке; увеличение площади озеленения, обеспечение продуваемости территорий; транспортную доступность объектов с учетом демографии и функционального состава вновь создаваемой и реконструируемой среды. Названные факторы дают возможность наметить некоторые прогнозы развития среды жизнедеятельности, построенные как на программно-целевом подходе, так и на балансе влияния факторов.

Принцип выявления оптимального сочетания стабильного и изменяемого в программе проектирования объектов. Учет или следование этому принципу, с одной стороны, соответствует максимальной реализации возможностей использования мобильных элементов оболочки и структуры здания

с целью извлечения позитивного влияния наружного климата и освещения. С другой стороны – заложенные варианты трансформации объемно-пространственной структуры и оболочки объекта увеличивают его «отложенный ресурс». Ресурс, который со временем позволяет расширять или менять функциональное назначение и использование объекта по отличному от первоначального варианту.

Принцип природосообразности и биомиметики при проектировании определяет все расширяющуюся шкалу возможностей, определенную стремлением науки глубже и точнее раскрывать закономерности строения и жизнедеятельности растительного и животного мира. От опытов бионики, копирующей то или иное формопостроение и конструктивное решение в природе, биомиметика идет к подражанию закономерностям процессов роста, жизнедеятельности, жизнеобеспечения в живой природе. Множество примеров свидетельствуют о возможности уподобления природных систем и процессов протекающим в технике и архитектуре. Это и адаптация статичных форм к меняющимся условиям, и создание материалов с прогнозируемыми свойствами, и трактовка оболочки зданий как своего рода кожи, «насыщенной» наноборудованием и т. д.

Принцип адаптивности к вызовам и рискам природно-климатического и техногенного характера заставляет проектировать материально-пространственные структуры с учетом меняющегося климата, природных коллизий, техногенных воздействий. Следование этому принципу нацелено на прогнозирование развития среды жизнедеятельности, ее возможных трансформаций, а в результате названных изменений – способности к модернизации и оптимизации.

Моделирование формы здания представляет собой процесс прогнозирования его поведения как функционального объекта и единой теплоэнергетической системы [5].

В рамках развития триединства экономических, социальных и экологических составляющих устойчивого развития все яснее обозначаются требования к стратегии формирования и реконструкции среды жизнедеятельности и, в свою очередь, к архитектуре и градостроительным системам.

Создание объектов экологически ориентированной архитектуры высоких технологий как на стадии проектирования, так и строительства и эксплуатации должно отвечать целому ряду требований к энерго-, водо- и ресурсосбережению:

- к формообразованию здания с обоснованием его оптимальной формы и объемно-планировочных решений с учетом ориентации и размеров здания, предусматривающих положительное



■ Стадион «Ак Барс Арена»

- действие наружного климата и обеспечивающих защиту от его отрицательного воздействия;
 - к гармоничному использованию пассивной и активной энергии наружного климата с учетом возлагаемых на оболочку здания требований и ограничений архитектурного решения;
 - к организации крышного и фасадного сбора дождевой воды с целью последующего использования для полива (орошения) озелененных участков кровель, фасадов здания и озелененных частей интерьера;
 - к озеленению интерьерных пространств, в т. ч. внутренних оазисов и садов для забора наружного подогретого воздуха в холодное время года для вентиляции;
 - к использованию оборудования нетрадиционной энергетики, встроенного в архитектуру здания (солнечные коллекторы, ветроэнергетические установки на крыше и др.);
 - к использованию экологически безопасных строительных и отделочных материалов с отрицательной эмиссией вредных веществ;
 - к оборудованию окон датчиками, регулируемыми воздухообмен в здании;
 - к использованию солнцезащитных устройств, запроектированных для конкретной широты местности и возможностей трансформации с учетом времени года и времени суток, к использованию конструкций солнечных стеклянных стен;
 - к оснащению конструкций окон переменной теплозащитой;
 - к характеристикам инженерного оборудования, обеспечивающего безопасность климатизации, водообеспечения и водоотведения в здании.
- Обеспечить реализацию названных требований должны соответствующие нормы. Их создание имеет определенный задел в выполненных специалистами НП «АВОК» и Московского архитектурного института (МАрХИ) научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, результаты которых, по существу, формируют основы проектирования объектов архитектуры.** Таковы НИР по теме «Оценка и анализ эффективности нормативного правового регулирования природоохранных мероприятий, направленных на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду при подготовке и проведении крупных международных спортивных проектов», выполненные в соответствии с Государственным контрактом от 22.06.2015 № РГ-12-23/354, № государственной регистрации 115071470022 от 14.07.2015, № реестровой записи 1771025628915000028 от 22.06.2015. На основе системного анализа действующей нормативно-правовой базы Российской Федерации в области охраны окружающей среды были выявлены основные критерии и взаимосвязи между ними. Это определило требования к природоохранным мероприятиям, направленным на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду, а также оценку эффективности реализации природоохранных мероприятий, направленных на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. Выявлена эффективность применения дополнительных экологических требований при использовании систем



■ Стадион «Калининград Арена»

добровольной сертификации в области «зеленого» строительства.

Научно-исследовательские работы по мониторингу и анализу российских и международных нормативных технических документов в области устойчивого строительства, долговечности строительных конструкций зданий, а также систем и сетей инженерно-технического обеспечения зданий и сооружений выполнялись в рамках государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) Федеральному автономному учреждению «Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве», утвержденного Минстроем России 26.12.2017 № 069-00001-18-00 на 2018 год и на плановый период 2019 и 2020 годов.

Важной составляющей научного сопровождения нормирования стала НИР по теме «Разработка научных основ построения автоматизированной системы управления теплоэнергопотреблением и микроклиматом на основе прорывных IT-технологий самообучающихся математических моделей здания как единой теплоэнергетической системы», выполненная специалистами НП «АВОК».

Процесс формирования нормативного обеспечения проектирования экологически ориентированной архитектуры высоких технологий опирается на целый ряд разработанных стандартов, таких как:

- СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011 «Зеленое строительство». Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания»;

- СТО НОСТРОЙ 2.35.68-2012 «Зеленое строительство». Здания жилые и общественные. Учет региональных особенностей в рейтинговой системе оценки устойчивости среды обитания»;
- СТО НОСТРОЙ 2.35.153-2014 «Зеленое строительство». Спортивные здания и сооружения. Учет особенностей в рейтинговой системе оценки устойчивости среды обитания»;
- RUSO.FS 15.0-2017 «Правила и порядок рейтинговой сертификации жилых и общественных зданий»;
- RUSO.FS 1.0-2016 «Правила и порядок рейтинговой сертификации футбольных стадионов»;
- ГОСТ Р 54964-2012 «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости»;
- ГОСТ Р ИСО 14031 «Управление окружающей средой. Оценивание экологической эффективности. Общие требования».

Наряду с прорывными научными исследованиями и разработанным приведенным нормативным полем выполнен ряд практических работ, осуществленных строительством. Так, впервые в мировой практике специалистами НП «АВОК» и МАрХИ под руководством доктора технических наук, профессора, члена-корреспондента РААСН Ю. А. Табунщикова разработаны научные основы проектирования энергоэффективных зданий, основанные на системном анализе зданий как единой теплоэнергетической системы и оптимизационных решениях. Впоследствии осуществлено научное руководство строительством первых в России жилых многоэтажных энергоэффективных зданий



■ Стадион «Самара Арена»

в Москве в микрорайоне Никулино-2 (1998 год), по Красностуденческому проезду (2002 год), в Северном Измайлово (2011 год).

Подтверждением верности научных гипотез и подходов к нормированию специалистов НП «АВОК» и стал практический опыт сертификации футбольных стадионов чемпионата мира FIFA-2018 в России, а именно стадионов «Ак Барс Арена» (до ноября 2019 года – «Казань Арена»), «Самара Арена», «Калининград Арена» по стандартам зеленого (экологически устойчивого) строительства в системе добровольной сертификации «РУСО. Футбольные стадионы», в т. ч. в части экологии создания, эксплуатации и утилизации объекта, а именно предотвращения загрязнения окружающей среды при строительстве объекта, утилизации строительных отходов (реализации плана мероприятий по использованию и утилизации строительных отходов, подлежащих переработке и повторному использованию) [6].

Принятые законы РФ и ряд документов – Градостроительный кодекс Российской Федерации, Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», Постановление Правительства РФ от 21.09.2021 № 1587 «Об утверждении критериев проектов устойчивого (в том числе зеленого)

развития в Российской Федерации и требований к системе верификации проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в Российской Федерации» – определяют в качестве стратегической задачи создание архитектуры, которая по требованиям к ней и инженерно-технологическому облику является архитектурой будущего – экологически ориентированной архитектурой высоких технологий.

Литература

1. Есаулов Г. В. Устойчивая архитектура: от принципов к стратегии развития // Вестник ТГАСУ. – 2014. – № 6. – С. 9–24.
2. Есаулов Г. В. Энергоэффективность и устойчивая архитектура как векторы развития // АВОК. – 2015. – № 5. – С. 4–11.
3. Есаулов Г. В. Влияние современных технологий на архитектурный образ здания // Энергосбережение. – 2021. – № 6. – С. 4–7.
4. Есаулов Г. В. О некоторых тенденциях в современной архитектуре // Современная архитектура мира. – 2021. – № 17. – С. 11–30.
5. Табунщиков Ю. А., Бродач М. М. Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2022.
6. Стандарт системы № RUSO.FS 1.0-2016. Правила и порядок рейтинговой сертификации футбольных стадионов / СДС «РУСО. Футбольные стадионы» – М., 2016.