

УДК 721:69:502

Т.Б. Строганова, С.С. Красимирова

Пермская государственная сельскохозяйственная академия

ЭВОЛЮЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА В ПРОЕКТИРОВАНИИ

Рассмотрены актуальные принципы «зеленого» строительства как факторов, определяющих выбор градостроительных и архитектурных решений.

Ключевые слова: устойчивое развитие, экоархитектура, альтернативные источники энергии, индивидуализированный подход к отдельным зданиям и комплексам, автономность систем жизнеобеспечения, энергоэффективность зданий.

На сегодняшний день актуальными векторами инновационного развития в проектировании стали: энергоэффективность строительства и эксплуатации зданий при максимальном сохранении окружающей среды; ведение здорового образа жизни. Европейские страны уже больше 20 лет работают в этом направлении.

Устойчивое развитие в области архитектуры и строительства способно значительно повлиять на экологию. Современные архитектурные сооружения крайне неэффективны. Здания – это крупнейшие потребители энергии в нашем обществе. До 30 % потребляемой энергии приходится на обогрев, охлаждение и освещение зданий, в этой связи очевидным становится направление исследований по эффективному использованию энергии. За счет энергосбережения можно сэкономить потребляемую энергию, утверждает основатель архитектурного бюро «Behnisch Architekten» Штефан Бениш (почетный член Американского института архитекторов, лауреат премии Global Award for Sustainable Architecture). Если мы решим урезать потребление энергии на 50 %, что не должно вызвать трудностей, мы сохра-

ним 15 % от всей потребляемой энергии на планете. Немаловажным является тот факт, что подобная экономия энергии – это больше, чем производят все атомные электростанции на планете.

«Страны смогут выполнить свои обязательства и по Киотскому протоколу 1997 г. и по другим международным соглашениям, если действительно изменят архитектурную среду – тут речь идет не только о новых сооружениях. Я бы рассматривал *„устойчивое“ планирование городов как первый шаг к более „зеленой“ архитектурной среде.*

...в этом направлении актуальным станет вариант проживания, работы и обучения наших детей в едином пространстве, в одной среде, постройке многоцелевых универсальных зданий, в которых можно и жить, и работать. Иначе говоря, *будущее нашего общества, а также перспективы более „зеленого“ образа жизни* будут заключаться в *децентрализованной, индивидуализированной системе.* Энергия будет также производиться децентрализованно в каждом здании» [10].

Кроме проектирования индивидуального жилого пространства, есть несколько масштабных проектов из опыта экономически развитых стран, целью которых было создание жилых поселений, основанных на использовании обозначенных выше экологических принципов. Например, экогород Masdar City, Абу-Даби (ОАЭ) [12]. «Masdar» по-арабски означает «источник, ключ». Его строительство началось в Абу-Даби в 2007 г. Это первый в мире полноценный город, который будет абсолютно безопасен для окружающей среды, с нулевым уровнем выброса углерода и отходов (рис. 1). Появившиеся в этом проекте новые изобретения будут реализованы не только в ОАЭ, но и в других странах.

Решения по проекту включают в себя несколько направлений энерго- и ресурсосбережения. Например, повторно использовать воду столько раз, сколько это возможно. Будет опробована инновационная идея, так называемое «восстановительное орошение», предполагающее сбор остатков воды после полива сельскохозяйственных культур. Современные технологии будут сосредоточены на территории площадью в 6000 км². Для передвижения внутри города людям будут предложены PRT (Personal Rapid Transit) – это вид транспорта вместимостью до

4 чел., который автоматически (без водителя) перевозит пассажиров в режиме такси, используя сеть выделенных путей, и который абсолютно безопасен для окружающей среды.

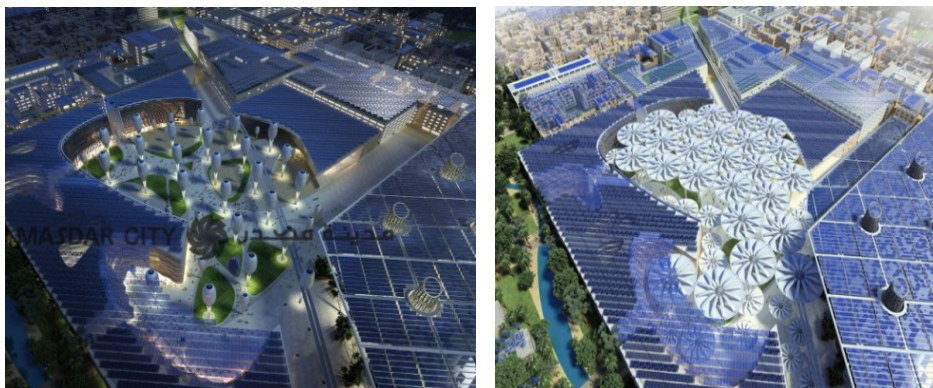


Рис. 1. Фантазия художника. Вид сверху (ночью и днем) на центральную площадь города Масдар

Дома, школы, рестораны, театры и магазины, офисы и иные общественные здания в Масдаре, с одной стороны, выглядят как «пришельцы из будущего», с другой – вызывают ассоциации с традиционными постройками арабского Востока. Город вместит в себя около 40–48 тыс. жителей. На территории города планируется разместить около 1500 коммерческих и производственных предприятий, чья деятельность будет концентрироваться на изучении и производстве экологически чистых продуктов.

Рядом с основными прямоугольниками-кварталами будет располагаться энергетический блок, значительная часть которого будет отведена под поля солнечных батарей. Почти весь город будет прикрыт сверху сетью ажурных конструкций, создающих на улицах и площадях резную тень. С практической точки зрения узорчатые пологи будут способствовать снижению затрат города на кондиционирование. Самым значимым объектом города будет солнечная электростанция мощностью от 40 до 60 МВт. Также будут размещены на крышах домов фотоэлектрические модули, что позволит довести энергоснабжение города до 130 МВт. За пределами города будут установлены ветрогенераторы, способные производить до 20 МВт, в настоящее время рассматривается возможность использования также и геотермальной энергии.

Проект города был разработан студией Foster + Partners, с основной идеей – сочетание традиционной архитектуры страны и архитектуры урбанизированных регионов. Использование прогрессивных материалов для сокращения потребления энергии станет моделью для других городов будущего.

Не только в ОАЭ, но и в Китае и Великобритании также ожидается строительство экогородов. В Португалии планируется возвести город к 2015 г., где энергосберегающей системой будет управлять компьютерный центр.

Одним из принципов «зеленого» строительства и экономии энергии является использование альтернативных источников. Перспективы использования возобновляемых источников энергии обусловлены их экологической чистотой, а также новыми подходами к архитектуре [2, 4].

Природными видами источников энергии являются: энергия солнца, ветра, морских волн, приливов и отливов [1, 5]. Ветроэнергетика сейчас используется как индивидуально с установкой на крышах и иных поверхностях зданий, так и в масштабах поселений путем выработки энергии ветряками на открытом пространстве с последующей ее передачей.

Превращение твердых отходов в источник энергии также один из способов эффективной экономии энергии [3].

Преимущественно используется солнечная энергия – это энергия XXI века, будущее Земли. Ведь солнце каждую секунду дает Земле 80 тыс. млрд кВт, а это в разы больше, чем вырабатывают электростанции всего мира. Количество солнечной энергии, поступающей на территорию России за три дня, больше годовой выработки электроэнергии в стране [5].

На данный момент неоспоримым является преимущество установки солнечных батарей в тех районах нашей страны, где отсутствует энергоснабжение и есть достаточное количество солнечных дней. Это требует гораздо меньших затрат, чем проложить кабельную электрическую линию.

В Пермском крае дома с использованием солнечных батарей – это весьма перспективное направление. Несмотря на то, что погода в нашем регионе довольно непредсказуемая, на год в среднем приходится 250 солнечных дней. День считается солнечным, когда солнце появляется даже на короткий промежуток времени. Но даже в пасмурные и облачные дни станция вырабатывает энергию, в совершенно ясный и безоблачный день

станция накапливает и хранит энергию, которая в дальнейшем будет использоваться.

Обслуживание солнечных батарей доступно и не требует ни больших затрат, ни особых знаний и умений, тем более, что срок их эксплуатации приближается к 50 годам [8]. Вот некоторые примеры конструкций, основанных на использовании энергии солнца, дающие большие возможности пластического и образного характера.

Рулонные солнечные панели. Американская компания SoloPower начала выпускать гибкие «рулонные» панели солнечных тонкопленочных батарей семейства SFX1-i. Данные панели могут монтироваться на самых различных поверхностях криволинейной формы без использования сложных конструкций.

Черепица. Использование солнечных панелей на крыше здания не всегда вписывается в его архитектурный образ. Компания Tegolasolare первая в мире создала черепицу со встроенными солнечными батареями. В черепицу встраиваются фотоэлектрические модули, а каждая секция этой крыши содержит фотоэлектрическую солнечную батарею [6]. Она выглядит весьма современно и красиво.

Другой вид «солнечной» черепицы был предложен Филадельфийской компанией SRS Energy. Технология разработана таким образом, что в каждую отдельную ячейку черепицы устанавливается батарея. Все батареи соединены параллельно, что позволяет избежать поломки всей системы в случае выхода из строя отдельного элемента.

Формирование индивидуализированных архитектурных объектов, обладающих автономной системой жизнеобеспечения. Выбор оптимального решения объемно-пространственной организации здания на основе концепции энергосбережения – это простая конфигурация плана, соотношение вертикальных и горизонтальных параметров, расчлененность и трансформация фасада, вертикальное и мансардное остекление (в дневное время здание должно на 90 % обеспечиваться естественным светом за счет общего увеличения площади остекления на 40 %), ориентация здания. Основная проблема обычных домов – большие потери тепла в процессе эксплуатации. Источники тепловых потерь – это фундамент, пол, стены, окна, двери, кровля. Соответственно разработка особого вида конструкций является еще одним из способов *экономии энергии за счет удержания тепла.*

Далее, использование эффективной вентиляции способом *рекуперации* (от лат. *recuperatio* – обратное получение), т.е. в процессе частичного возврата энергии, является способом экономии энергии за счет повторного ее использования. В итоге выбрасываемый воздух отдает приточному до 70 % тепла, следовательно, это позволит нам значительно сэкономить на электро- или теплоэнергии.

«Зеленое» здание должно располагаться в экологически чистом месте, к которому можно добраться на общественном транспорте и велосипедах. Объект не должен располагаться на сельхозземлях, на землях, предназначенных для парковых зон. На проектируемом участке должно присутствовать не менее 10 объектов социально-культурного назначения. Правильно спланированное (по стандартам *green-девелопмента*) затенение территории от деревьев может существенно сократить энергопотребление.

При строительстве таких объектов должны использоваться экологически чистые, а также изготовленные из вторичных отходов материалы, котлованы должны разрабатываться безопасным способом, чтобы грунт оставался на прежнем уровне. Светоотражающая кровля также снижает потребление электроэнергии на 50 %.

Не менее 50 % «серых» вод должно перерабатываться и использоваться заново; для полива территории предполагается использование очищенной дождевой воды. С точки зрения эксплуатации в здании должны обеспечиваться контроль за табачным дымом, мониторинг наружного воздуха (чтобы углекислый газ не выбрасывался в атмосферу), индивидуально регулируемое освещение, вакуумная дистилляция воды (повторное использование).

Сегодня загородный дом должен соответствовать стремительному темпу жизни его хозяев. «Умный дом» – это интеллектуальная инженерная система для управления функциями дома, которая создает комфортные, экономичные и безопасные условия для проживания и отдыха своих хозяев. Система «Умный дом» включает в себя:

- контроль и управление за состоянием инженерных систем, включая контроль расхода энергоресурсов;
- безопасность: охранно-пожарная сигнализация, видеонаблюдение, контроль доступа, защита от аварий;

- обеспечение комфорта проживания: управление климатом, освещением и т.д.;

- развлечения: мультимедиа, телевидение, Интернет, связь.

Примером органичного соединения архитектурной и инженерной мысли стал «Дом для жизни» (рис. 2) в рамках европейского проекта «Активный дом–2020», целью которого было добиться синергетического эффекта от энергосбережения, комфортного микроклимата в помещениях, минимального воздействия на окружающую среду и взаимодействия с ней. Результатом этой синергии должны стать здоровье и комфорт людей, живущих в экспериментальных домах [4, 11]. Было осуществлено несколько проектов в разных странах, в России в том числе.

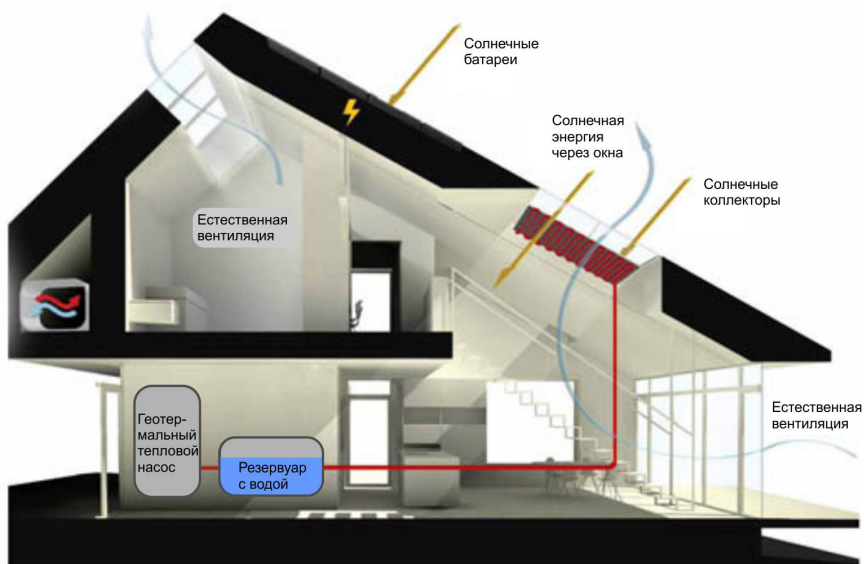


Рис. 2. Дом для жизни (Орхус, Дания)

Формула Active House коротко может быть выражена в следующем:

1. Энергосбережение: применение энергоэффективных технологий, активное использование природных ресурсов и возобновляемых источников энергии.

2. Здоровый микроклимат: большое количество дневного света и свежего воздуха; автоматизированные системы для эффективной вентиляции и поддержания комфортной температуры.

3. Окружающая среда: эффективное использование природных ресурсов и экологически чистых материалов; забота об окружающей среде.

Международные стандарты LEED и BREEAM. Российская система сертификации. По данным международных экспертов, россияне потребляют в 3 раза больше энергии, чем в Европе. Этот факт стал сигналом для создания осенью 2009 г. Российского совета по экостроительству (RuGBC). Российский совет по зеленому строительству (СПЗС) был создан в декабре 2010 г. Главной целью Совета является развитие рациональной современной архитектуры с сохранением окружающей среды и обеспечением здорового и комфортного образа жизни.

23 ноября 2009 г. был принят Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности». В новом законе об энергоэффективности оговорены финансовые льготы для зеленых зданий, т.е. он может стать стимулом для развития экоархитектуры.

В России также действует и американская система экосертификации LEED. В мае 2010 г. в Санкт-Петербурге начато строительство офисного центра на Обводном канале, который претендует на золотой сертификат LEED [9].

В Москве сертификат «зеленого» здания по Европейским международным стандартам (BREEAM) имеет только офисный центр Ducat Place III (ул. Гашека, 6). Центр получил оценку «очень хорошо», в процессе сертификации объекта была внедрена полная программа утилизации отходов и принят ряд мер по повышению энергоэффективности, благодаря чему энергопотребление здания за 2010 г. сократилось почти на 35 % по сравнению с 2008 г., при этом экономия для арендаторов составила более 188 тыс. долл. в год [9].

В Москве есть стремление к международной сертификации пока лишь объектов коммерческой недвижимости. Тогда как упомянутые выше стандарты призваны оценивать самые различные по своему назначению здания (объекты социальной инфраструктуры, отдельные многоэтажные жилые дома, жилые комплексы), а не только офисные и торговые центры.

Что же касается жилья, то в России оно, как известно, покупается в любом виде и практически любого качества, а застройщик жаждет мгновенной прибыли, поэтому далеко не все девелоперы спешат строить дома по международным стандартам.

Один из первых шагов в этом направлении – *требования к энергоэффективности*. С 2013 г. принимать здания в эксплуатацию планируется только после присвоения им определенного

класса энергоэффективности (в том числе и зданиям после реконструкции, а не только новым), как уточнил президент группы компаний «Управление инвестициями» Ремир Мукумов [9]. Ожидается, что примером зеленой архитектуры станут сооружения зимней Олимпиады-2014 в Сочи. Будут разработаны корпоративные экостандарты, по ним планируют сертифицировать 150 объектов. 10 построек будут оценивать по международным системам LEED и BREEAM [9].

В целом можно сделать следующие выводы. В России на уровне общественного мнения нужно избавиться от иллюзий бесконечного использования природных энергоресурсов без жесткой экономии эксплуатационных энергозатрат. При постоянном повышении оплаты коммунальных услуг требуется планомерная политика административных структур, объединяющая девелоперов с проектировщиками для работы с новыми технологиями «зеленого строительства».

Понятие устойчивого (sustainability) развития, означающее, что мы не должны устраивать нашу жизнь за счет будущих поколений, истощая ресурсы природы, должно стать нормой жизни и работы всех членов общества. Что касается экологической архитектуры, частного случая sustainability, здесь актуализируется представление о том, что устойчивое развитие начинается с планирования и застройки. Градостроительные и архитектурные решения будут приниматься с достижением максимальной энергоэффективности в случае изменения нормативно-правовой базы и законодательства в области строительства, создания единой национальной системы зеленой сертификации.

Библиографический список

1. Андреев С.В. Солнечные электростанции. – М.: Наука, 2002.
2. Кашкаров А.П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции. – М.: ДМК Пресс, 2011.
3. Рубан С.С. Нетрадиционные источники энергии. – М.: Энергия, 2003.
4. MODEL HOME 2020: спец. вып. журн. VELUX. 2011.
5. Энергия природы [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.energy-prirody.ru>.
6. Солнечные батареи в виде черепицы [Электронный ресурс]. – URL: <http://t193.yaprofy.ru>.
7. Современный дизайн и дизайн-проекты будущего [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.future-designs.ru>.

8. Солнечные батареи, устройство солнечных батарей, продажа солнечных батарей, зарядное устройство солнечных батарей [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.bestgenerator.ru>

9. ЭКА: Экологическая архитектура [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ec-a.ru>

10. Архитектура и городское планирование. Устойчивое проектирование и строительство [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.goethe.de>.

11. Активный дом [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.velux.ru>

12. Экогород Масдар [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.pixanews.com>.

Получено 20.01.12