

ИСТОРИЯ, ПРИНЦИПЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИОКЛИМАТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Д.И. Марков

*Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
(СПбГАСУ), Санкт-Петербург, Россия*

Аннотация

В статье описывается краткая история биоклиматической энергоэффективной архитектуры, приводятся иллюстрации, помогающие идентифицировать данное направление в контексте всемирной истории архитектуры и цивилизации. Приводятся факторы, которые обуславливают принципы формирования биоклиматических зданий, а также примеры зданий и проектов, наиболее характерно иллюстрирующие основные принципы биоклиматической архитектуры. Описаны основные пути развития биоклиматической архитектуры, как самостоятельного направления, так и в рамках других направлений современной архитектуры. Рассказано о преемственности триад архитектурных начал на новом витке развития архитектуры.

В рамках данной смены архитектурных базисов биоклиматическая архитектура занимает особое место, т.к. ее основной целью является - быть частью не только глобального архитектурного пространства, но и биологического в целом. Следует отметить, что в данном контексте биоклиматическая энергоэффективная архитектура способна стать главенствующим направлением, определяющим развитие архитектуры на многие годы.

Ключевые слова: архитектура, история, биоклиматическая архитектура, зеленые здания, энергоэффективные здания, энергосбережение

HISTORY, PRINCIPLES AND TRENDS OF BIOCLIMATIC ENERGY-EFFICIENT ARCHITECTURE

D. Markov

*Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (SPSUACE),
Saint-Petersburg, Russia*

Abstract

This article describes a brief history of bioclimatic energy-efficient architecture, provides illustrations to help identify this trend in world history of architecture and civilization. The factors that determine the principles of bioclimatic buildings are given. The examples of buildings and projects, the most characteristic illustrating the basic principles of bioclimatic architecture are given. Main ways of bioclimatic architecture, as self-direction, and in other areas of modern architecture are describes. About the change of the triads of architectural basics at a new stage of development of modern architecture is told. As part of the architectural change of bases, bioclimatic architecture occupies a special place, because its main purpose is to be a certain part of not only global architectural space, but also biological in general. In the whole, it can be said that in this context, bioclimatic energy-efficient architecture is capable of becoming dominant direction, indicating the development of architecture for many years.

Keywords: architecture, history, bioclimatic architecture, green buildings, energy-efficient buildings, energy conversation

Введение

Биоклиматическая архитектура существует с первобытных времен, и, несмотря на внедрение самых продвинутых технологий на ее современном этапе развития, основная ее задача – создание жилища для человека с учетом влияния природных факторов. Такое жилище проектируется на принципах максимального приспособления к окружающей среде, на основе климатических, экономических, экологических, социальных и других факторов. Слова дизайнера Уильяма Макдоно прекрасно иллюстрируют главную идею биоклиматической архитектуры: «Я хочу сделать так, чтобы птица, залетев в офис, даже не заметила, что она уже не вне здания, а внутри него» [1, С.12].

Здание становится частью живой природы. Процессы, происходящие внутри него, также стремятся к цикличности и безотходности. Таким образом, можно сделать вывод, что в настоящее время, биоклиматические энергоэффективные здания проектируются по сходным с природой принципам, и первоочередной целью таких зданий является обеспечение экологической и энергетической безопасности, как для человека, так и для природы. Принципы, которые были заложены в архитектурной бионике, перерабатываются современными архитекторами, заставляя их снова обращаться к истории архитектуры и цивилизаций. И чтобы понять, что представляет биоклиматическая архитектура сегодня, необходимо начать с рассмотрения ее истоков.

История развития биоклиматической энергоэффективной архитектуры

Еще 2400 лет тому назад Сократ писал: «Сейчас в домах с видом на юг солнечные лучи проникают в галереи зимой, а летом путь солнца лежит над нашими головами и выше крыш так, что имеется тень. Если тогда это наилучшее устройство, то мы должны будем строить южный фасад дома более высоким, чтобы в дом поступали лучи зимнего Солнца, и северный фасад более низким, чтобы защитить дом от зимних ветров» [2, С.1].

Римская империя во времена своего расцвета оккупировала территории с совершенно разными климатическими условиями, и система «солнечного дома» достигла совершенства (римская вилла). Дома были адаптированы к климату в каждом конкретном месте, ориентации зданий были изменены для формирования сезонных резиденций. Здания, такие как римские термы (Рис. 1), были построены так, чтобы извлекать выгоду из «парникового эффекта», создаваемого в них: стекла этих зданий, изготовленные из тонкого слоя слюды, находились на северо-западном фасаде для того, чтобы вечерние солнечные лучи летом и зимой проникали в помещения. Упомянутые возможности зданий описаны в трактате Витрувия «Об архитектуре» [3].

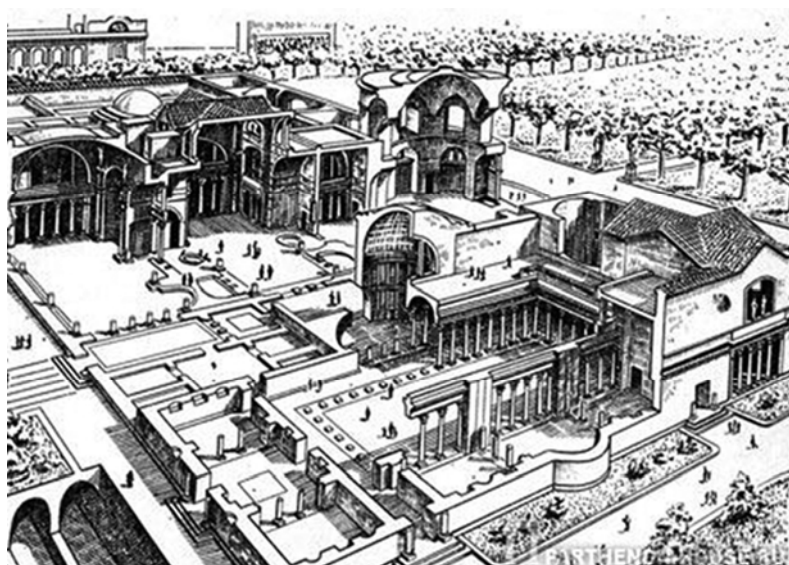


Рис. 1. Термы в Каракалле (реконструкция)

После падения Римской империи и вплоть до промышленной революции идеи «солнечной архитектуры» были забыты, а принципы традиционной энергосберегающей архитектуры рассматривались исключительно в историческом контексте, несмотря на то, что традиции строительства продолжали передаваться из поколения в поколение в культуре многих народов.

В XIX веке в Европе, в связи с промышленной революцией и созданием мануфактур, началась массовая миграция из деревни в город, новый *Эльдорадо* для беднейших жителей деревней. Города увидели расцвет нового класса – рабочего класса. И хотя основные правила гигиены появились уже в начале XIX века, в то же самое время, как и либерализм, они не были правилами, которым следовали городские жители, до появления статьи венского врача И.П. Франка, в которой он писал: «бедность людей – есть мать болезней».

После опубликования его капитального труда «Полная система медицинской полиции» государства многих европейских стран стали развивать правила общественной гигиены и активно боролись с такими заболеваниями, как холера. Правительства стран стали принимать меры, направленные на улучшение качества жизни и чтобы избежать увеличения распространения заболеваний, а именно, проводили установку водопроводов, канализации и уличного освещения. Архитекторы нашего времени может быть даже и не рассматривают эти шаги, считая их само собой разумеющимися, однако для своего времени это были большие достижения в улучшении жилищных условий в доме и, следовательно, улучшении фундаментальной роли жилья в жизни общества.

В XX веке обнаруживается отчетливо сформированная связь между промышленной концепцией строительства и стандартизацией, зарождается новый тип архитектуры – массовой архитектуры, предтечей которого является развитие конструктивизма и функционализма в первые три десятилетия нового столетия. Не зря Ле Корбюзье определил дом нового века как «машину для жилья», подчеркнув, как основные, практический и функциональный аспекты строительства. В поисках решений для массового производства и стандартизации жилья, архитекторы и власть в первой половине XX века разработали механизмы планирования мест поселения рабочего класса по всей Европе.

Однако сейчас эту, во многом механистическую концепцию, основанную на повторении и массовом производстве, стали предавать сомнению и критике. Архитектурный принцип современной архитектуры звучит как «проектирование для природы, а не вопреки ей». Тем не менее, массовое строительство XX века является важной вехой, которая привела к формированию международного стиля, своего рода «архитектурной глобализации». И хотя в начале века Владимир Петрович Кёппен, русский ученый, немец по происхождению, был пионером системы классификации климата и придумал выражение «биоклиматический» [4], исследовательские проекты биоклиматических зданий, какими мы их понимаем сегодня, были разработаны только после Второй мировой войны.

Джордж Кек был одним из пионеров в сфере строительства пассивных солнечных домов. Его павильон - "Дом завтрашнего дня" (Рис. 2) был представлен на Чикагской выставке еще в 1933 году. В 1940 году вместе с Говардом Слоуном он построил дом в штате Иллинойс, который газета *Chicago Tribune* назвала «Солнечный дом». В 60-е годы, во времена «футуристического бума», архитекторами уделяется пристальное внимание проблемам экологии, предлагаются решения по созданию комфортной естественной среды обитания [5]. Тем не менее, низкие цены на топливо скоро положили конец такой экологической практике.



Рис. 2. Павильон «Дом завтрашнего дня» на Всемирной выставке в Чикаго, в 1933 году (архитектор Джордж Фред Кек)

В середине 70-х годов энергетический кризис дал потребителям возможность серьезно осознать опасность чрезмерной зависимости от ископаемого топлива, хотя и не таким же образом, как сегодня, так как при низких ценах на тот момент, они только повысили свою осведомленность в отношении подачи топлива и перспектив, связанных с использованием возобновляемых видов энергии и проектированием биоклиматических домов. Термин *биоклиматическая архитектура* появился еще раньше, а к 70-м годам уже были известны такие понятия, как «солнечная архитектура», а немного позднее был введен в обиход термин «пассивный дом». В наши дни специалисты пользуются терминами *устойчивая и поддерживающая архитектура*.

Понятие «биоклиматического здания» было впервые введено братьями Аладаром и Виктором Олгуай (Olgyay) в 1951 году. Они также ввели в архитектуру термины «термальное здание» и «биоклиматический подход». С точки зрения проектной методологии биоклиматический подход определяется как источник критериев проектирования дома. Иными словами, место, окружение, типология, морфология и ориентации зависят от того, как обеспечивается наилучшая защита от основных погодных условий, а именно: солнца, ветра и источников тепла. Цель состоит в том, чтобы определить потенциал места строительства по отношению к использованию возобновляемых источников энергии, таких как солнечная радиация, ветер, вода и растительность.

Экологический кризис к концу восьмидесятых годов привел к более открытым взглядам на архитектуру, касающимся средств эффективности и энергосбережения, а также средств защиты окружающей среды и обеспечения благополучия человечества в целом. В 1987 году Гру Харлем Брунтланн в своем докладе «Наше общее будущее» [6] на заседании Международной Комиссии по окружающей среде и развитию, рассказала о концепции устойчивого развития, чтобы предложить серию стратегических шагов для будущего человечества, сделать идеи устойчивого развития более понятными и известными общественности.

Она также предложила вместо обычной тенденции полностью сосредоточиться на текущих потребностях, в обмен на удовлетворение потребностей будущих поколений, путем сохранения ресурсов на протяжении поколений, и поддержание равновесия между местными, национальными и глобальными интересами. Позднее идеи Брунтланн были закреплены в «Повестке Дня на 21 век», которая была принята на Международной конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро, в 1992 году [7].

Существенный вклад в развитие биоклиматической архитектуры внесли работы малазийского архитектора, доктора наук, Кена Янга. Его многочисленные научные труды явились фундаментом для дальнейших исследований в этой области, а возведенные им здания стали доказательством положительного влияния биоклиматической архитектуры на физическое и психологическое состояние человека [8]. Один из наиболее известных проектов Янга – 26-этажный небоскреб «EDITT Tower» - «Ecological Design in the Tropics» или «Висячие сады Сингапура» (Рис. 3). Он находится в почти полностью лишенном зеленых насаждений районе Сингапура на пересечении Waterloo и Middle Road. Вместе с Йенгом проектом занимается международная компания «T.R. Hamzah & Yeang International».



Рис. 3. Здание «EDITT Tower» (архитектор Кен Янг, проектные визуализации)

В Европе значительный вклад в изучение вопроса внес один из величайших архитекторов нашего времени – Норман Фостер. Он осуществил на практике оптимизацию научно-практических разработок Кена Янга для условий европейского климата. Помимо упомянутых архитекторов вопросами биоклиматической архитектуры за рубежом занимаются архитекторы группы «SOM», Винсент Каллебо, Сантьяго Калатрава, Герцог де Мерон, Уильям Макдоно, архитектурные бюро «UNStudio», «24H architecture» и многие другие.

В течение всего нескольких десятилетий концепция устойчивой архитектуры стала основополагающей, заложив фундамент для активного развития более обширной области – городской экологии.

Основные факторы, влияющие на формообразование биоклиматических зданий

Все факторы, которые определяют архитектурные, конструктивные и инженерные решения биоклиматических зданий можно разделить на следующие группы [9, С.130-131]:

1. Ландшафтно-климатические факторы

К этой группе относится влияние природных условий участка застройки (характер рельефа, ориентация здания), влияние солнечной радиации (естественное освещение, ориентация по солнцу, озеленение территории), воздушных потоков (естественная вентиляция помещений, аэродинамика здания) и влияние озелененных пространств на архитектуру здания.

2. Социальные и экономические факторы

Важнейшим социальным аспектом является формирование у потребителей жилья социально-ответственного сознания. Введение природных компонентов в здание

существенно улучшает и оздоравливает в нем микроклимат, способствует улучшению *психологического* комфорта, особенно в многоэтажных и высотных зданиях.

3. Экологические факторы

Строительство биоклиматических зданий подразумевает полный контроль жизненного цикла зданий от проектирования до утилизации, использование экологических материалов и их последующее вторичное использование. Бережное отношение к окружающей среде имеет в виду *сохранение природных ресурсов, реновацию разрушенных территорий, восстановление замкнутых природных циклов и восполнение утраченных зеленых насаждений на участке строительства.*

4. Энергетические факторы

В эту группу входят факторы использования возобновляемых источников энергии, таких как солнечная энергия, ветровая, геотермальная, энергия воды и биомасс.

5. Градостроительные факторы

К данной группе относятся:

- пассивная защита здания от неблагоприятных воздействий городской среды;
- уровень озеленения городской среды и степень загрязнения воздуха;
- превышенная нагрузка на городские инженерные сети.

Упомянутые факторы определяют принципы и особенности архитектуры биоклиматических зданий, а также планировочные решения территорий, на которых проектируются такие типы зданий.

Принципы биоклиматической энергоэффективной архитектуры и планирования экологических градостроительных образований

В настоящее время, можно с полным основанием говорить о своде основных принципов биоклиматической архитектуры, разработанном многими современными архитекторами и являющимся реальной основой для их творческой практики в сотрудничестве с инженерами, экологами и многими другими специалистами.

Первый принцип: принцип сохранения энергии

Проектирование и строительство зданий должно идти таким образом, чтобы свести к минимуму необходимость расхода тепловой и электрической энергии на их отопление, охлаждение и кондиционирование. Принцип сохранения энергии должен быть реализован на протяжении всего жизненного цикла здания.

Следует особо упомянуть концепцию *пассивного дома*. Основной принцип пассивного дома – это высокая эффективность оболочки здания. Прежде всего – уменьшение тепловых потерь дома. При тепловых потерях различают теплопередачу через воздухопроницаемые строительные конструкции вследствие теплопроводности и теплопотери, связанные с воздушными потоками системы вентиляции. Оба вида тепловых потерь в пассивном доме, по сравнению с обычными зданиями, должны быть сильно уменьшены. Основные методы сокращения теплопотерь таковы:

- улучшенная теплоизоляция основных ограждающих конструкций;
- уменьшение «мостиков холода» в конструкциях;

- повышенная герметизация оболочки дома;
- использование специальных энергосберегающих окон для пассивных зданий;
- высокоэффективная рекуперация тепла из вытяжного воздуха [10].

Пассивный дом не нуждается в принципиально новых или другого вида строительных элементах и оборудовании. Достаточно улучшения существующих конструкций, но в таком случае это должно быть существенное улучшение.

Яркий пример концепции пассивного дома – дом R-128 архитектурной и инженерной компании Вернера Зобека, представленный на рисунке 4. Все строительные материалы этого дома на 100% безвредны для окружающей среды и могут быть подвергнуты вторичной переработке. Электричество производится солнечными батареями. Управление домом осуществляется при помощи датчиков движения и голосовыми командами.

Сразу после возведения в 2000 году, R-128 получил звание «архитектурной иконы XX века», как и дом, построенный в 1929 году другим всемирно известным архитектором — Людвигом Мисс Ван де Роэ, которого Зобек считает своим учителем.



Рис. 4. Дом R-128, Штутгарт, Германия (архитектор Вернер Зобек, компания «Werner Sobek Ingenieure»)

Второй принцип: принцип взаимодействия с солнцем

Среди всех известных источников энергии Солнце по мощности и емкости не имеет равных. Солнечная энергия поступает на Землю в виде световых лучей и невидимого ультрафиолетового и инфракрасного излучения. Атмосфера Земли отражает до 30% лучистой энергии Солнца, примерно 47% ее поглощается атмосферой и поверхностью Земли, вызывает повышение температуры и затем вновь излучается в пространство. Остальная, всего 23%, превращается в движущую силу ветров, течений и волн, формирует климат, вызывает круговорот воды и, в конечном счете, тоже излучается в пространство.

Еще в древнеримской жилой архитектуре использование низкого южного солнца зимой как основного источника света и тепла стало обычным делом, когда с I в. н.э. начали применять оконное стекло.

Существует общее эмпирическое правило, согласно которому грамотно спроектированный пассивный солнечный дом в сравнении с традиционно спроектированным домом той же площади поможет снизить затраты на отопление на 75% при удорожании строительства всего лишь на 5-10%. Во многих странах построенные солнечные дома не требуют никакой дополнительной энергии на отопление или охлаждение (пример солнечных домов показан на рисунке 5).



Рис. 5. Застройка района Вобан (Vauban, «Солнечный квартал»), Фрайбург, Германия

Первым этапом проектирования солнечного дома считается выбор оптимальной формы здания. Как правило, рекомендуется компактная, близкая к квадрату форма плана с минимальным периметром наружных стен. Для уменьшения поверхности наружных стен могут использоваться цилиндрические, полусферические и другие нетрадиционные формы.

В солнечных жилых домах редко встречается одна какая-либо система энергосбережения в чистом виде. В таких домах также используются несколько коллекторов активного типа, хотя бы для горячего водоснабжения, а также солнечные батареи или тепловой насос. В большинстве солнечных домов имеется дублирующий источник энергообеспечения.

Особого внимания заслуживает проект архитектора Рольфа Диша «Гелиотроп» (Рис. 6). «Гелиотроп» — это первое в мире построенное здание, которое производит энергии больше, чем расходует: стопроцентная регенеративность, отсутствие выбросов, нейтральный уровень эмиссии CO₂, и в итоге генерируется намного больше энергии, чем потребляется. Дом получил название «Гелиотроп» по имени растения, поворачивающего свои цветки вслед за движущимся солнцем.

Данное здание - одно из первых, которые можно назвать биоклиматическими, т.к. архитектором изначально ставилась задача сделать дом экологичным, энергоэффективным, таким, чтобы его архитектурные и инженерные решения основывались на природных принципах.

Дом «Гелиотроп», по сути, представляет собой «сборный дом» — конструкцию из предварительно изготовленных модулей. Главный материал в солнечном доме — дерево, возобновляемый и экологичный строительный материал. Несущую центральную колонну высотой 14 метров, удерживающую электропроводку и винтовую лестницу, окружает скелетная конструкция из клееных сосновых досок. 18-угольная спираль объединяет расположенные вдоль нее рабочие и жилые зоны. Для деления пространства активно используются полуэтажи, за счет чего достигается особое восприятие пространства.

Основная инновация данного дома – фотогальваническая установка, «солнечный парус» площадью 54 м², состоящий из 60 солнечных модулей, которая поворачивается по направлению движения солнца. Номинальная мощность установки — 6,6 кВт (1000 Вт/м²). Также на перилах балкона установлены вакуумные трубчатые коллекторы площадью 34,5 м², обеспечивающие значительную часть энергии для нагрева воды и отопления.

Основа и поворотный механизм солнечного паруса – новаторское изобретение: управляемая компьютером установка автоматически движется в соответствии с положением солнца, независимо от самого дома. Также можно менять угол ее наклона. При статических расчетах конструкции использовался метод конечных элементов. Установка может выдерживать большие ветровые нагрузки – она оборудована системой пятикратной защиты.



Рис. 6. Дом «Гелиотроп», район Вобан во Фрайбурге, Германия (архитектор Рольф Диш)

Третий принцип: принцип сокращения объемов нового строительства (реновация и вторичное использование)

Испокон веков люди использовали старые здания и строения, или только материал от их разборки, для возведения новых построек. Так, строители аббатства Сейнт-Албан в Англии в свое время использовали кирпичи из руин римского города Веруланума. В практике русской и скандинавской деревянной архитектуры здоровые старые балки и стропила нередко размельчали, извлекали из прежних построек и собирали заново в новых домах.

К середине XX века, казалось, победил другой подход – застройщики убеждали власти и инвесторов, что все сломать и построить на пустом месте дешевле и эффективнее. Если бы такого рода подход сохранил монопольное положение в строительстве, то к концу XX века мир лишился бы почти всех старых зданий, которые бы не были причислены к важнейшим памятникам архитектуры. К счастью, спустя некоторое время, и под давлением общества, городские власти большинства стран пришли к пониманию важности сохранения исторических зданий.

Примерам обновленной жизни старых зданий нет числа. Один из самых известных примеров – преобразование территорий старых верфей в Лондоне, например, преобразование старого складского здания верфи Брэндрем в привлекательный жилой комплекс. Здание с мощными кирпичными стенами и стальным каркасом стояло пустым и обгоревшим десятки лет. Его разборка, к счастью, оказывалась слишком дорогим делом, и

городские власти объявили конкурс проектных предложений, выигранный архитектором Левитом Бернштейном.

Идея заключалась в том, чтобы создать комфортабельное общежитие для молодых людей, предпочитающих жить в коммунальных квартирах - и из соображений экономии, и в поисках общества. Склад превращен в жилой кооператив из 24 двухкомнатных, 6-ти трех- и 4-х четырехкомнатных квартир, выходящих на внутренний дворик, вырезанный из корпуса на всю его высоту.

Другой пример – реконструкция сильно пострадавшего после Второй мировой войны Дрездена, где под руководством архитектора Герберта Хана велась реконструкция старых зданий, с пристройкой к ним "стены" из небольших зимних садов (экономия на отоплении составила до 50%) и преобразованием большинства одноэтажных квартир в двухэтажные. Тем же путем Франк Штейн осуществил перестройку ряда жилых домов в Копенгагене. Также в Дрездене в 2006 году известным архитектором Норманом Фостером была закончена реконструкция центрального вокзала (Рис. 7).

Среди других решений по реконструкции вокзала одним из самых важных является установка новой крыши, площадью 30 тыс. кв. м. Крыша вокзала покрыта инновационной оболочкой, сочетающей тефлон и стекловолокно. Новая крыша пропускает 13 % дневного света и значительно уменьшает зависимость здания от искусственного освещения. Ночью свет отражается от нижней поверхности, дополнительно освещая всю станцию, в то время как снаружи структура излучает мягкий серебристый свет.



Рис. 7. Центральный вокзал Дрездена, интерьер здания вокзала (архитектор Норман Фостер)

Четвертый принцип: принцип социальной ориентированности здания

Этот принцип заключается в качественном изменении подхода к функционированию здания, когда и архитектор, и застройщик, и владелец жилья видят в здании не просто машину для жилья, а корпоративное владение, в поддержании которого огромная роль принадлежит

каждому обитателю. На основе этого принципа здания строят социально-ориентированными, т.е. наиболее отвечающими потребностям жильцов.

В качестве одного из последних примеров, подтверждающих данный принцип, можно привести проект архитектурной компании Винсента Каллебо – «Коралловый риф» (Coral Reef). Данный проект, разработанный в начале 2011 года, предлагает инновационную градостроительную концепцию, призванную предоставить возможность альтернативного развития части Гаити, которая в 2010-ом году пострадала от землетрясений силой 7 баллов по шкале Рихтера (Рис. 8).

Архитекторы представили трехмерную модель матрицы самодостаточной деревни, построенной из сборных модулей, которая может стать пристанищем для переселения беженцев, пострадавших от природных катастроф. Проект представляет собой базовый модуль, состоящий из двух волнообразных многоквартирных домов с металлическим каркасом и фасадной отделкой из древесины тропических деревьев.

Создавая визуальную концепцию деревни, авторы проекта вдохновились природной красотой коралловых рифов. Масштабная «живая» структура с органической архитектурой и многочисленными растительными включениями способна разместить более тысячи пострадавших гаитянских семей. Волнообразные дома расположены на искусственно созданной пристани, установленной на сваях в Карибском море. Между двух, собранных из модулей, зеленых «волн» образуется живописный «каньон» с террасами и каскадами фруктовых садов. Установленные в шахматном порядке параллельные модули помещают в себе жилую площадь и землю, на которой обитатели деревни будут самостоятельно выращивать продукты питания.

Эта тропическая экосистема может стать пристанищем не только для людей, но и для представителей местной флоры и фауны. Структура обладает повышенной сейсмоустойчивостью. Она снабжена мощными очистными и биоклиматическими системами, а также возобновляемыми источниками энергии – гидро- и ветряными турбинами, фотоэлектрическими панелями.



Рис. 8. Проект экологического градостроительного образования Coral Reef (проектная визуализация, архитектурная студия «Vincent Callebaut Architects», 2011)

Пятый принцип: принцип экологической ориентированности здания (уважение к месту)

Ничто другое не формирует архитектуру здания так сильно, как место, на котором оно создается. Однако европейское сознание издавна культивировало иное отношение к природе, нежели в восточной философии. Природа рассматривалась исключительно как ресурс, и как объект целенаправленной деятельности человека. В XXI веке такое отношение

пересмотрено и отвергнуто архитекторами, ибо в конечном итоге приводит людей к гибели. Сейчас здания строятся на принципах уважения к природе, уважения к тому месту и той среде, в которой проектируется здание.

Идеи гармонизации архитектуры и природы получили воплощение при проектировании и социальном устройстве эко-городов и экопоселений. *Экопоселок* – это концепция привлекательного места для проживания и работы. Различные экопоселки, проектируемые или построенные, несут в себе идеи сохранения природного ландшафта, использования возобновляемых источников энергии (солнечная, ветровая, гидроэнергия, геотермальная энергия), изготовления жилых домов из природных материалов, удаления отходов путем биологической переработки, а также культурную и социальную ответственность жителей за экологическую сохранность среды в поселении (Рис. 9).

Экопоселок – это место, где переосмыслено взаимоотношение человека и природы, где приняты социальные устои экологического проживания и бережного отношения к окружающей среде.



Рис. 9. Экопоселение Аматциемс в Латвии

Шестой принцип: принцип целостности

Именно этот принцип выражает идеал биоклиматической энергоэффективной архитектуры, хотя, разумеется, непросто достичь решения, в котором все перечисленные ранее принципы были бы задействованы вместе. Но этот принцип является наиболее важным. Проектирование экологического энергоэффективного здания – это во всех отношениях комплексная работа, основанная на данном принципе целостности, учитывающая многовариантный подход, рациональный выбор теплозащиты ограждающих конструкций, выбор инженерного оборудования и эффективность использования возобновляемых источников энергии. В мировой практике сейчас комплексные решения биоклиматической архитектуры находят место как в отдельно строящихся зданиях, так и в цельных градостроительных проектах.

В настоящее время крупнейшим и наиболее ярким примером в области биоклиматической энергоэффективной архитектуры является штаб-квартира девелопера города Масдар (eco-city Masdar) – компании «Abu D'abi Future Energy Company», в Абу-Даби (Рис. 10). Здание, спроектированное чикагской компанией AS-GG (Adrian Smith + Gordon Gill Architecture), будет первым в мире крупным «активным» зданием, т.е. здание будет вырабатывать энергии в 2 раза больше, чем потреблять, при этом оно будет являться центром притяжения для всего города.

В этом здании будут достигнуты следующие архитектурно-инженерные показатели:

- самое низкое потребление энергии в современных масштабных офисных центрах класса «А» в экстремально жарком и влажном климате;
- самая большая поверхность из фотогальванических пластин, интегрированных в архитектурный дизайн крыши;
- здание построено на 95% из стекла и содержит лишь 5% металлических стержневых конструкций;
- беспрецедентная и самая большая в мире система охлаждения воздуха и поддержки баланса влажности, работающая на солнечных батареях;
- первое в мировой истории крупное здание, которое вырабатывает энергию не только для самого себя, но и для окружающего городского комплекса [11].



Рис. 10. Здание MASDAR Headquarters, Абу-Даби, ОАЭ (проектная визуализация, чикагская компания Adrian Smith + Gordon Gill Architecture (AG-GS))

Перспективы развития биоклиматической энергоэффективной архитектуры

Биоклиматическая энергоэффективная архитектура на сегодняшний день имеет много ветвей развития. С одной стороны, это новый уровень синтеза искусств, технологий и биологии, в котором биологические законы определяют место архитектурных решений и инновационных технологий. С другой стороны, биоклиматическая архитектура сегодня может также рассматриваться как направление энергоэффективной архитектуры, основной задачей которой является сбережение энергии, сохранение устойчивости окружающей среды и применение технологий использования возобновляемых источников энергии. Также биоклиматическая архитектура является составляющей современной городской экологии, и имеются различные пути ее развития в рамках только одной данной области градостроительства и городского хозяйства.

Как видно из вышесказанного, биоклиматическая архитектура может развиваться как в рамках других направлений архитектуры, так и быть самостоятельным направлением. Последние зарубежные и российские архитектурные проекты жилых и общественных зданий

доказывают, что биоклиматическая архитектура сегодня стремится стать самостоятельным направлением, в котором экология и архитектура будут органично взаимосвязаны на всех уровнях, начиная от архитектурной концепции и заканчивая экономическим прогнозированием эффективности примененных решений и т.д. Яркими примерами таких проектов будут являться проект «Ковчег» архитектурной студии Александра Ремизова [12], здание «The Scotts Tower» архитектурного бюро UNStudio [13] и проекты архитектора Эмилио Амбаза [14].

Conclusions

Years of experience designing and building bioclimatic energy-efficient buildings has shown that architecture can serve as an important component of environmental restoration in which the reduction in consumption of biological resources is through the use of human material. It can be argued that at a new stage of development of architecture classical triad of architectural basics "solid, useful, beautiful (firmitas, utilitas, venustas)" is changed by a new one - "ecology, energy-efficiency, economy", besides the most important factor is the socio-cultural impact of architecture. Under the new core started bioclimatic architecture occupies a special place due to the fact that its goal is to be a certain part of not only global architectural space, but also biological in general. That is why we can say that this direction of architecture has the potential to become dominant and determine the development of world architecture for many decades.

Заключение

Многолетний опыт проектирования и строительства биоклиматических энергоэффективных зданий показал, что архитектура может служить важным компонентом процесса «оздоровления» окружающей среды, в котором сокращение потребления биологических ресурсов осуществляется за счет использования антропогенной материи. Можно утверждать, что на новом витке развития архитектуры классическая триада трех начал архитектуры «прочность-польза-красота» заменяется на новую – «экология-энергоэффективность-экономия».

Важнейшим фактором остается социально-культурный аспект архитектуры. В рамках новых основополагающих начал биоклиматическая архитектура занимает особое место в силу того, что ее цель - быть некоторой частью не только глобального архитектурного пространства, но и биологического в целом. Именно поэтому можно говорить о том, что данное направление архитектуры имеет потенциал, чтобы стать главенствующим, и определить развитие мировой архитектуры на многие десятилетия.

Литература

1. Wines, James . Green architecture. Berlin: Taschen, 2000.
2. Холлоуэй Д. Пассивный дом: простой метод проектирования. Методика проектирования пассивных солнечных домов на основе принципов прямого и косвенного обогрева // Пер с англ.: Меньшинин О.П. - США, 2006.
3. Марк Витрувий Поллион. Об архитектуре. / Пер. Ф. А. Петровского. (Серия «Из истории архитектурной мысли»). – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 320 с.
4. Большая советская энциклопедия: В 30 т. – М.: Советская энциклопедия, 1969 -1978.
5. Иконников А.В. «Архитектура XX века. Утопии и реальность». – М.: Прогресс-Традиция, 2002.
6. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future [Сетевой ресурс]. – URL: <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>

7. Повестка дня на XXI век. Принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3-4 июня 1992 г. / Документ A/CONF.151/26/REV.1(VOL.I) + Corr.1.
8. Richards, Ivor. T.R. Hamzah & Yeang: ecology of the sky (The Millennium Series). – Images, Australia, 2001. – 247 с. – ISBN 1864700955, 9781864700954.
9. Усов Я.Ю. Факторы, влияющие на формирование архитектурных решений биоклиматических жилых зданий. // Устойчивая архитектура: настоящее и будущее. Тезисы докладов международного симпозиума, 17-18 ноября 2011 г. – М.: МАРХИ, 2011.
10. Sue Roaf, Manuel Fuentes, Stephanie Thomas. Ecohouse: a design guide (third edition) / UK, England: Architectural Press. – Oxford, Elsevier, 2007. – 480 с. – ISBN 978-0-7506-6903-0.
11. УСТОЙЧИВАЯ АРХИТЕКТУРА. КОМПЛЕКСНЫЕ ПОДХОДЫ [Сетевой ресурс]. – URL: http://ecorussia.info/ru/ecopedia/ustoychivaya_arhitektura_kompleksnye_podhody
12. The Ark / Remistudio | ArchDaily [Сетевой ресурс]. – URL: <http://www.archdaily.com/103324/the-ark-remistudio/>
13. The Scotts Tower. UNStudio [Сетевой ресурс]. – URL: <http://www.unstudio.com/projects/the-scotts-tower>
14. Emilio Ambasz & Associates, Inc. [Сетевой ресурс]. – URL: <http://www.emilioambaszandassociates.com/>

References

1. Wines, James. Green architecture. Berlin, Taschen, 2000.
2. Holloway, Dennis. Passive solar house: simple design method. Methods of designing passive solar houses heating systems, based on the principles of direct and indirect heating. USA, 2006.
3. Marcus Vitruvius Pollio. *Ob arhitecture* [On Architecture]. Moscow, 2003, 320p.
4. *Bol'shaja sovetskaja jenciklopedija* [Big Soviet Encyclopedia]. Moscow, 1969-1978.
5. Ikonnikov A.V. *Arhitektura XX veka. Utopii i real'nost'* [Architecture of 20 century: utopias and reality]. Moscow, 2001.
6. "Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future - A/42/427 Annex - UN Documents: Gathering a Body of Global Agreements." Dec. 2011. Available at: <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>
7. Agenda 21: Programme of Action for Sustainable Development ; Rio Declaration on Environment and Development ; Statement of Forest Principles ; the Final Text of Agreements Negotiated by Governments at the United Nations Conference on Environment and Development (UNCED), 3 - 14 June 1992, Rio De Janeiro, Brazil. Geneva: Department of Public Information, United Nations, 1999.
8. Richards, Ivor. T.R. Hamzah & Yeang: Ecology of the Sky. Australia: Images, 2001. The Millennium Ser.
9. Usov Ya. *Tezisy dokladov mezhdunarodnogo simpoziuma* [Abstracts of the International Symposium]. Moscow, (17.11-18.11.2011), pp.130-131.
10. Sue Roaf, Manuel Fuentes, Stephanie Thomas. Ecohouse: a design guide (third edition). UK, England: Architectural Press, Oxford, Elsevier, 2007.

11. *USTOJChIVAJa ARHITEKTURA. KOMPLEKSNYE PODHODY* [STEADY ARCHITECTURE. COMPLEX APPROACHES]. Available at:
http://ecorussia.info/ru/ecopedia/ustoychivaya_arhitektura_kompleksnye_podhody
12. The Ark. Remistudio. Available at: <http://www.archdaily.com/103324/the-ark-remistudio/>
13. The Scotts Tower. UNStudio. Available at: <http://www.unstudio.com/projects/the-scotts-tower>
14. Emilio Ambasz and Associates, Inc. Available at: <http://www.emilioambaszandassociates.com/>

ДАННЫЕ ОБ АВТОРЕ

Д.И. Марков

Аспирант, кафедра «Реставрация и реконструкции архитектурного наследия», СПбГАСУ, Санкт-Петербург, Россия
 e-mail: denis.markov.arch@gmail.com

DATA ABOUT THE AUTHOR

D. Markov

Post-graduate student, chair «Restoration and Reconstruction of an Architectural Heritage», Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (SPSUACE), Saint-Petersburg, Russia
 e-mail: denis.markov.arch@gmail.com