

УДК 72.01

Хаеф Мортеза,

Харьковский национальный университет строительства и архитектуры

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ ЭНЕРГОАКТИВНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Проанализированы инновационные принципы развития современных тенденций энергоактивной архитектуры. Особое внимание уделено гелеоактивной архитектуре.

Ключевые слова: архитектурная среда, энергетика, инновации.

Целью статьи является анализ влияния энергетического кризиса на архитектуру. Сегодня все больше внимания к себе привлекает энергетика, основанная на альтернативных – возобновимых источниках энергии. Архитекторы

Анализ публикаций по теме исследования.

Для решения проблемы разработки инновационных принципов формирования энергоактивной архитектуры использовались работы следующих авторов: Тигран Оганесян [1], Карпенков С.Х. [2] и др.

Связь работы с научными программами, планами.

Работа выполнена как часть общего направления исследований 0111U008582 (тема: «Інформаційна структура візуальних властивостей архітектурної форми»); по программе кафедры инновационных технологий дизайна архитектурной среды при Харьковском национальном университете строительства и архитектуры.

Постановка проблемы.

Инновационные строительные технологии всегда служили основой для стилевого развития архитектуры. Эта аксиома сегодня не требует каких либо дополнительных доказательств, достаточно вспомнить такие изобретения как: арка, купол, колоннада, несущая стена, свод, железобетон, чугун, сталь и множество прочих технологий породивших многообразие архитектурных форм в каждой из соответствующих этим изобретениям эпох.

Современность также не стала исключением. Диджитальная и параметрическая архитектура – прямое следствие появления цифровых технологий в архитектурно-строительной практике. Компьютер сделал возможным визуализацию, корректировку и расчет сверхсложных пространственных систем, которые до него невозможно было не только конструктивно рассчитать, но даже и пред-

ставить и изобразить. Прямой диалог с машинным интерфейсом и визуальное отображение изменений формы в реальном времени стали тем небывалым инструментом, который и породил то огромное разнообразие архитектурных форм, которое мы сегодня видим.

Также следует отметить еще одну немаловажную тенденцию формального развития современной архитектуры – коренное изменение отношения современных архитекторов к окружающей среде. Сегодня картины 30-х годов XX столетия посвященные индустриализации страны советов никаких других чувств, кроме ужаса и отвращения у зрителя не вызывают. Человечество все больше и больше начинает стремиться к чистому, экологичному окружению. Это стремление к природе сегодня нашло самый живой отклик в архитектуре. Появилось масса новых терминов связанных с экологией окружения и жизни – урбоэкология, аркалогия, , видеоэкология, эко-эстетика, экоархитектура и множество прочих понятий с приставкой эко-. Анализируя и суммируя эти явления в архитектуре можно вычленить несколько основных факторов – проблем которые и стали тем стержнем, вокруг которого стала развиваться современная архитектура. Это такие глобальные проблемы как: чистый воздух, недостаток чистой питьевой воды, визуальная агрессивность современной архитектуры и, естественно, жесткий энергетический кризис.

Результаты исследования.

Целью данной статьи не является анализ всего комплекса проблем «экологических» подходов в архитектуре. Основная тема – влияние энергетического кризиса на архитектуру. Сегодня все больше внимания к себе привлекает энергетика, основанная на альтернативных – возобновимых источниках энергии.

Перспективы использования возобновляемых или альтернативных источников энергии связаны с их экологической чистотой, низкой стоимостью эксплуатации и грядущим топливным дефицитом в традиционной энергетике. Нельзя сказать, что эти технологии обещает быструю окупаемость затрат, она даже не совсем рентабельна в привычном понимании. Однако за подобного рода технологиями будущее.

Эксперты отмечают ряд фактов, свидетельствующих о том, что альтернативная энергетика сегодня медленно, но уверенно развивается. С 2009 года ее применение увеличилось — на 30% по части ветровых и на 50% по части солнечных электростанций. Хотя на последние нынче приходится всего 1% в мировом производстве электроэнергии, многие предполагают в 2050 году солнечные электростанции могут стать одним из главных источников энергии для человечества.

Преграда на пути к альтернативной энергетике существует — финансы. По подсчетам специалистов, на ее развитие в период с 2011 по 2020 год потребуются инвестиции в объеме от \$1360 млрд. до \$5100 млрд., а в последующие десятилетия — от \$1490 до \$7180 млрд. Сейчас, по их словам, будущая прибыль от альтернативной энергетике еще очень мало принимается во внимание в экономических расчетах. Впрочем, даже при самых оптимистических расчетах ИРСС через 40 лет зависимость человечества от таких энергоносителей, как уголь, газ и нефть, останется заметной.

Межправительственная экспертная группа по климатическим изменениям (ИРСС) 9 мая 2011 г официально опубликовала специальный доклад, посвящённый возобновляемым источникам энергии и их роли в «зелёном» будущем нашей планеты. При условии продуманной и устойчивой поддержки на государственном уровне программ развития альтернативной энергетике к 2050 году почти 80% совокупного мирового энергопотребления будут составлять возобновляемые источники. [1]

По данным Международного агентства по возобновляемым источникам энергии (ИРЕА), только за прошедший год совокупные мировые инвестиции в развитие альтернативной энергетике выросли со 186 млрд. до 243 млрд. долларов, причём 30% этого прироста пришлось на долю Китая. В то же время, согласно оценкам ИРСС, для дальнейшего устойчивого развития этой отрасли потребуются куда более серьёзные финансовые вливания: так, уже к 2020 году необходимо будет совместно вложить в альтернативную энергетике порядка 1,5 трлн. долларов, а ещё через 10 лет глобальная инвестиционная планка должна будет подняться до 7,2 трлн. долларов.

В опубликованном ИРСС исследовании основное внимание уделено пяти перспективным видам возобновляемых источников энергии: биоэнергетике, солнечной, геотермальной, гидроэлектроэнергетике (включая водные ресурсы Мирового океана), а также ветровой энергетике. Что характерно, атомная энергетика в докладе вообще исключена из рассмотрения в качестве альтернативной.

По итогам 2008 года общая доля возобновляемых источников энергии в глобальном энергобалансе (без учёта сжигания традиционной биомассы, прежде всего древесины) составляла лишь около 7%. Эксперты ИРСС рассмотрели в общей сложности 164 сценария возможного будущего альтернативной энергетике. Согласно их прикидкам, возможный рост доли альтернативной энергетике к 2050 году находится в диапазоне от трёхкратного до более чем десятикратного показателя по сравнению с текущим и ни один из видов возобновляемых источников не будет при этом доминировать, хотя три главных направления роста вполне очевидны — биоэнергетика, солнечная и ветровая энергетика.

Гелиоэнергетика (гелио [греч. Helios - солнце]) развивается быстрыми темпами в самых разных направлениях. Солнечными батареями в просторечии называют и электрические и нагревательные устройства.

В последнее время интерес к проблеме использования солнечной энергии резко возрос, и хотя этот источник также относится к возобновляемым, внимание, уделяемое ему во всем мире, заставляет нас рассмотреть его возможности отдельно.

Потенциальные возможности энергетики, основанной на использовании непосредственно солнечного излучения, чрезвычайно велики.

Заметим, что использование всего лишь 0.0125 % количества энергии Солнца, попадающей на Землю, могло бы обеспечить все сегодняшние потребности мировой энергетики.

К сожалению, вряд ли когда-нибудь эти огромные потенциальные ресурсы удастся реализовать в больших масштабах. Одним из наиболее серьезных препятствий такой реализации является низкая интенсивность солнечного излучения. Даже при наилучших атмосферных условиях (южные широты, чистое небо) плотность потока солнечного излучения составляет не более 250 Вт/м. Поэтому, чтобы коллекторы солнечного излучения “собирали” за год энергию, необходимую для удовлетворения всех потребностей человечества нужно разместить их на территории 130 000 км²!

Солнечная энергетика относится к наиболее материалоемким видам производства энергии. Крупномасштабное использование солнечной энергии влечет за собой гигантское увеличение потребности в материалах, а следовательно, и в трудовых ресурсах для добычи сырья, его обогащения, получения материалов, изготовление гелиостатов, коллекторов, другой аппаратуры, их перевозки. [2]

Гелиоактивные здания.

В гелиоэнергоактивных зданиях основными активными средствами будут являться такие технические устройства как:

гелиоприемники - в виде особо сконструированных панелей из фотоэлектрических элементов, обеспечивающих получение электроэнергии;

плоских гелиоколлекторов теплообменного типа, обеспечивающих получение тепла;

гелиостатов - зеркальные отражатели, перераспределяющие потоки солнечной энергии в пространстве (позволяют сократить площадь коллекторов в 2 - 4 раза;

концентраторы - криволинейные (обычно, зеркальные) отражатели, обеспечивающие сведение энергетического потока к точечному приемнику, на ко-

тором за счет повышения плотности излучения можно получать температуры до 650°C с к.п.д. около 75%.

Примеры современных гелеоактивных зданий.

Desert Blooms: “нескучный” сад, который собирает солнечную энергию.

[3]

Проект Desert Blooms представила группа дизайнеров Джуд Де’Сауза, Саприо Бхатачарджи, Виталл Шридхаран и Куш Патель (Jude D’Souza, Suprio Bhattacharjee, Vittal Sridharan and Kush Patel) на соревновании Land Art Generator Initiative Design 2010 года. Проект состоит из 51 гигантского “цветка” и призван привлечь внимание и интерес общественности и превратить посетителей из сторонних наблюдателей в его активных участников, т.к. основное назначение “сада” – место для проведения общественных и культурных мероприятий и отдыха.

Расположить такой “сад” планируется между островом Яс и островом Саадият в Абу Даби. Каждый “цветок” будет представлять собой сверхлегкий экологически чистый мобильный, а что самое интересное, низкочатратный концентратор солнечной энергии, наполненных водородом или гелием. Наземная часть одного такого “цветка” будет занимать достаточно мало места. Вся эта занимательная инсталляция сможет обеспечивать электроэнергией не менее 15000 домов при среднем расходе одного хозяйства 30кВт/ч. Чтобы удержать купол при порывах ветра, его закрепят на наземной основе кабелями, а также его опорой послужат три стойки. Сам же купол состоит из наполненных газом полимерных ячеек в сверхлегком металлическом каркасе. Для регулировки угла наклона купола предусмотрен механизм натяжения кабелей при помощи небольших моторов. Угол наклона будет регулироваться в течении дня для повышения эффективности улавливания солнечного излучения.

Нижняя часть ячеек купола представляет собой асимметрическую призму, которая концентрирует солнечное излучение на приемнике внизу. Далее приемник передает тепло на двигатель Стерлинга. Именно метод превращения тепла в электроэнергию выбрали создатели “нескучного сада”. Территория всего комплекса будет разделена по функциям: для инженерных работ и обслуживания “сада”, спортивные и игровые площадки для горожан и посетителей и мастерские - “рассадники”. В таких мастерских планируется создавать новые цветы на продажу и под заказ.

Искусственные деревья «Триподы» по проекту ShiftBoston.

Похожие на гигантские грибы «Greepods» покрыты солнечными панелями, благодаря которым активизируется система фильтрации. Целый день, впитывая солнечную энергию, устройства ночью светятся вместо фонарей, одновременно очищая воздух. [4]

Дубайский Город Солнца.

Комплекс Vertical Village (Вертикальная Деревня) представляет собой несколько не очень высоких корпусов, объединенных общим стилобатом.

В высотной части будут располагаться офисные помещения, гостиничные места и жилые апартаменты. В стилобате расположатся торговый центр и развлекательный комплекс.

Главное достоинство этого комплекса – его энергетическая независимость. Вся крыша стилобата плюс крыши высотных корпусов будут покрыты солнечными батареями. Причем, батареи эти будут направлены, преимущественно, на юг и под определенным углом, оптимальным для получения максимального количества солнечной энергии.

Создатели этого Города Солнца – архитектурная мастерская Graft Lab предполагает, что выделяемой солнечными батареями энергии должно вполне хватать, чтобы полностью обеспечивать здание электричеством. [5]

Вращающийся трёхэтажный дом с солнечной батареей.

Инновационный дом архитектора Ральфа Диша (Ralph Disch), известного в Германии сторонника альтернативных источников энергии, вполне может именоваться самым энергоэффективным зданием. На его крыше установлена солнечная батарея с производительностью в 6,6 кВтч. Это в пять раз больше, чем энергия, которая тратится на функционирование самого здания, включая поворотный механизм, который вращает строение в течение дня таким образом, чтобы панель была постоянно повернута к солнцу.

Само строение — это трёхэтажное жилое здание в форме цилиндра, расположено оно в городе Фрайбург. Здание стоит на колонне высотой 14,5 метров и диаметром 2,6 метра. Кроме солнечной батареи в системе жизнеобеспечения здания используются инновационные технологии сбора дождевой воды и водочистки. [6]

Самое большое в мире офисное здание работающее на солнечной энергии.

В Китае завершили строительство крупного делового комплекса, который претендует на звание самого большого в мире офисного здания, работающего на солнечной энергии. Расположено здание в городе Дэчжоу провинции Шаньдун. Открытие произошло 27 ноября 2009 года.

В первую очередь, здание привлекает внимание своим оригинальным внешним видом. Его наклонный фасад напоминает раскрытый веер или солнце с расходящимися от него лучами. Строение расположено у самой кромки воды, и это усиливает впечатление от «гигантского веера».

Впечатляет и техническая оснащённость здания. Вся наклонная крыша оборудована солнечными панелями, с раннего утра она начинает вырабатывать электричество, обеспечивая большую часть потребностей большого комплекса.

Большое количество стеклянных поверхностей, окон обеспечивают здание дневным светом в светлое время суток. А вечером комплекс освещается экономными энергосберегающими лампочками. Даже использованную воду, предусмотрительно очищают и используют вновь. Все эти особенности здания позволяют использовать на 30% меньше электроэнергии, чем это предусмотрено национальным стандартом.

Комплекс занимает 75 тыс. кв. м., в нем будут расположены офисы, конференц-залы, научные лаборатории, выставочный центр и отель. [7]

Энергетическая крыша.

В городе Regugia появится крыша производящая энергию проекта Соор Himmelb(1)au. Конструкция энергетической крыши состоит из трех систем: вверху фотовольтные ячейки, внутри ветряные турбины и застекленный корпус. [8]

Wuhan University.

Новое здание исследовательского центра университета Уханя (Wuhan University) будет одним из самых эффективных в мире, а заодно ещё и одним из самых эффектных. Башню по мотивам цветка каллы — Wuhan Energy Flower — возведут голландские компании Grontmij и Soeters Van Eldonk Architecten.

Базу 140-метрового сооружения составят корпуса-лепестки с крышами, покрытыми живыми газонами. Основная же башня — это расширяющаяся кверху чашечка цветка, раструб которой заполнен солнечными батареями. Из центра башни, словно пестик, поднимется колонна с вертикальными ветровыми турбинами.

В целом здание должно быть энергетически полностью на самообеспечении (zero energy). Ожидается, что оно получит наивысшие три звезды по китайской системе оценки энергоэффективных строений. [9]

Гелиокомплекс “Солнце”.

В начале 1980-х рядом с поселком (а сейчас уже городом) Паркент, в 47 километрах северо-восточнее столицы Узбекской ССР Ташкента по инициативе узбекского академика Садыка Азимова была построена база для развития новой отрасли науки - гелиоматериаловедения, солнечного материаловедения, высокотемпературных солнечных технологий. Комплекс, последовательно известный как объект “Солнце”, гелиокомплекс “Солнце” и в конечном итоге НПО “Физика-Солнце” и предназначенный для получения с помощью Большой солнечной печи тепловой мощностью в 1 мегаватт в совершенно чистом виде тугоплавких и жаропрочных металлов и материалов. [10]

Выводы.

Все вышперечисленное породило в архитектуре целый ряд как формально так и технически интересных решений. Причем следует отметить, что все чаще происходят попытки совмещения нескольких типов энерговырабатывающих технологий с учетом местных климатических и природных особенностей.

Список использованной литературы.

1. Тигран Оганесян. 164 энергетических сценария. «Эксперт» №19 (753) / 16 май 2011 [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://expert.ru/expert/2011/19/164-energeticheskikh-stsenariya/>— Загл. с экрана.
2. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: – М.: Академический Проект, 2000. Изд. 2-е, испр. и доп. – 639 с.
3. Aditi Justa. Desert Blooms: Enticing garden of Flowers that harness solar energy. Sep 7 2010. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.ecofriend.com/entry/desert-blooms-enticing-garden-of-flowers-that-harness-solar-energy/>— Загл. с экрана.
4. ShiftBoston. BOSTON TREEPODS 2011. [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://www.shiftboston.org/competitions/2011_treepods.php — Загл. с экрана.
5. Karen Cilento. Vertical Village / Graft Lab. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.archdaily.com/37512/vertical-village-graft-lab/> — Загл. с экрана.
6. Rolph Disch. Solar Architecture. [Электронный ресурс] — <http://www.rolfdisch.de/index.php?p=home&pid=276&L=1&host=2>. — Загл. с экрана.
7. Группа «Солнечная Энергия Химин» [Электронный ресурс] — <http://www.himinsun.com/> — Загл. с экрана.
8. Coop Himmelb(l)au. Energy Roof Perugia. [Электронный ресурс] — <http://www.coop-himmelblau.at/> — Загл. с экрана.
9. Bridgette Meinhold. Wuhan’s Lily-Shaped Zero Carbon Energy Center Set to Bloom in China. [Электронный ресурс] — <http://inhabitat.com/wuhans-lily-shaped-zero-carbon-energy-flower-set-to-bloom-in-china/> — Загл. с экрана.
10. Гелиокомплекс “Солнце” [Электронный ресурс] — <http://yablor.ru/blogs/geliokompleks-solnce/1296241/> — Загл. с экрана.

Анотація.

У статті проаналізовано інноваційні принципи розвитку сучасних тенденцій енергоактивної архітектури. Особливу увагу приділено гелеоактивної архітектурі.

The Abstract.

The paper analyzes the innovative principles of the modern trends of architecture energy activity. Particular attention is paid geleoaktivnoy architecture.