



ЛЕКЦИИ по БИОНИКЕ Часть II (архитектура и дизайн среды)

Разработала доцент Смирнова Е.А. (РТУ МИРЭА) при участии кандидата наук по культурологии Крыловой С.В.

Для подготовки курса лекций использовались работы авторов: Т.В. Белько, Ю.И. Пилюгайцевой, М.В. Сенькина, А.В. Кузовкина, А.П. Суворова, Ю.С. Золототрубовой, М.В. Афанасьевой, Е.Н.Полякова, О.Сочалина (architime.ru), П. Кузнецова (architime.ru), С. Салех, П.А.Табаковой, Н. Верижниковой, И.И.Овчинникова, А.Б. Караханян, И.Г.Овчинникова и других, включая источники интернет ресурсов.

Москва
2026г.

Идеи об архитектуре романтиков, биологов и скульптора Горацо Гриноу смогли найти свое воплощение в архитектуре Луиса Генри Салливана, который смог внедрить их в архитектурную практику. Салливан фактически создает концепцию органической архитектуры. В отличие от Гёте, Рёскина, Гриноу, Салливан был профессиональным архитектором, его теория органической архитектуры исходила из его практики. Салливану удалось обобщить идеи Гриноу в постулате «форма следует функции», подразумевая при этом форму, не являющуюся следствием субъективного своеволия художника, а выражающую структуру здания, «правдивость» в использовании материалов, развитие архитектурной композиции изнутри наружу и её взаимосвязь с окружением, соответствие архитектуры духу времени и национальным особенностям. Последователь, ученик Луиса Генри Салливана и главный теоретик органической архитектуры - Фрэнк Ллойд Райт, относивший своё творчество к этому направлению и выразивший свои идеи в очерке «Органическая архитектура» «Organic architecture», 1910г. Богатейшее творческое наследие мастера дает информацию к размышлению о самых разнообразных творческих течениях и школах. Райт последовательно проповедовал «возвращение к природе». «Органичная» архитектура, которой Райт придал роль своеобразного творческого идеала, является второй составляющей его теоретического и практического наследия.

Он разъясняет понятие «органичность» архитектурных объектов, разницу между «органическим» мышлением и логическим, говорит о факторах, способных создать «органическую архитектуру». Его концепция закономерно складывалась в борьбе против эклектики, и образ «органической архитектуры» вырос на основе наблюдений над природой и изучения биологических исследований, среди которых были «Контроль наследственности» Рефильда, «Аспекты Земли» Шалера, «Природа» и «Метаморфоз растений» Гёте, «Происхождение видов» Дарвина и др.

В представлении Райта органическая архитектура — это архитектура естественная, возникающая не на почве искусственных эстетических теорий, а

из потребностей жизни. Одна из его цитат: «Я требую от архитектурного сооружения того же, что и от человека: искренности и внутренней правдивости, и только с этим связаны для меня все качества архитектуры».

Райт особо акцентировал свойство органической архитектуры соответствовать определенному региону земли: «В органической архитектуре сама земля предопределяет ее черты; климат влияет на них ...Сооружение должно принадлежать природной среде, как ее живой элемент, не нарушая особенностей окружающего ландшафта: Каждое здание, предназначенное для того, чтобы им пользовался человек, должно быть составной частью, согласующейся чертой ландшафта, родственно принадлежащей местности».

Райт развил дальше воспринятый им от Салливена тезис органической архитектуры «форма следует функции». Отойдя от подчинения одного другому, он уравнивал их значимость в архитектурном решении: «Форма и функция едины, отсюда следует, что функциональное назначение и композиция здания едины. Они интегральны». Как важный принцип органической архитектуры Райт выдвигал требование правильного применения строительных материалов, утверждая, что «... все материалы применяются честно в соответствии с их свойствами». Материалы в его сооружениях не подчинены абстрактным идеям, а связаны с функцией и конструкцией зданий, их эстетические качества он творчески обыгрывал, не маскируя под штукатурку или краску. Наряду с традиционными материалами — камнем, кирпичом, деревом — он осваивал новые строительные материалы — стекло, металл, железобетон, и его достижения в этой области выдающиеся.

Райту было свойственно и использование органических форм. Примером тому служат колонны в интерьере конторского здания фирмы «Джонсон», напоминающие стебли растений, форма раковины в здании музея Гутгенхайма, сетчатый его потолок в виде паутины.



Штаб-квартира Johnson Wax, 1936-1939 г.г., архитектор Франк Ллойд Райт



Штаб-квартира Johnson Wax, 1936-1939 г.г., архитектор Франк Ллойд Райт



Интерьер штаб-квартира Johnson Wax, 1936-1939 г.г., архитектор Франк Ллойд Райт

Стремясь оградить себя от натурализма, он писал о том, что «органическая архитектура — это архитектура «изнутри наружу», в которой идеалом является целостность.

В доме над водопадом он сумел наиболее ярко отразить то понимание органической архитектуры, которое соответствовало 20 в., его строительному и научно-техническому уровню. При явных достижениях Райт скорее всего развивал концепцию романтизма, несколько отойдя от усиленного внедрения биологических знаний в архитектурное творчество, наметившегося в 19 и 20 вв.



Дом над водопадом, Пенсильвания, 1936—1939г.г. Франк Ллойд Райт

Живая природа привлекала и Ле Корбюзье. В своих воспоминаниях он писал: «Мои детские годы протекали среди природы и друзей. Мой отец внушил нам культ гор и реки, которые образовывали наш пейзаж. Гигантские горизонты были нашим кругозором. Я знал, как сделаны цветы изнутри и снаружи, форму и цвет оперения птиц и почему деревья сохраняют равновесие в горах во время бурь».



Шарль-Эдуар Жаннере-Гри/ Ле Корбюзье 1887-1965г.г.

В творчестве Ле Корбюзье взаимосвязь архитектуры и природы проявлялась в двух аспектах: природа была объектом его исследования как биологическая среда людей и неисчерпаемый источник принципов, необходимых для создания и организации предметного мира. Он очень наглядно представлял графически связь трех компонентов: природы, человека и предметного мира.

Он приводил примеры, созданных человеком предметов столь совершенных форм, что над ними оказались не властны ни время, ни технический прогресс, — форма ножа, колеса, топора, лыж, гондолы, бутылки. Это подтверждает его идею о том, что произведения человеческого творчества подчиняются и

эволюционным правилам, действующим в живой природе, и достигают функционального совершенства путем улучшения и качественного отбора.

В теоретической работе Ле Корбюзье живет и эволюционирует сложный мир образов, символов, концепций и метафор, созданных им самим. В его мире все взаимосвязано, непрерывно и едино. Все компоненты автономны и в то же время связаны, сосуществуют и взаимодействуют друг с другом. Архитектор часто акцентировал внимание на детали, фрагменте, части и доводит их до большего масштаба, нового целого, универсального. Человек и животное являются важными элементами творческого мира архитектора.

Исходя из того, что человек — «продукт природы», «продукт вселенной», Ле Корбюзье считал необходимым ввести природу в жилище и на производство. Его исследования проблем среды являются одной из самых ярких страниц теории современной зарубежной архитектуры. Ему нет равных по разносторонности анализа кризиса окружающей среды, определению его причин и последствий и по множеству предложенных решений выхода из кризисной ситуации.

С начала 20-х годов Ле Корбюзье занимается поиском ведущих экологических принципов. Он определил их понятием «основные радости»: «Солнце, пространство, зелень — три столпа нашей доктрины». На основании этих принципов у него сложилась концепция «лучезарных городов», которую он внедрял в своих сооружениях и сотнях градостроительных проектов. Ле Корбюзье подчеркивал, что проблему дегенерации окружающей среды нельзя решить при помощи распространения цветочных мотивов. Он видел спасение не в органическом орнаменте, а в экологическом подходе к этому вопросу. Реформу архитектуры нужно проводить изнутри, она связана не только с внешним видом объектов.

Ле Корбюзье, как и Говард, признавал кризис больших городов, но предлагал иной путь выхода из него. Вместо бегства из городов, которое пропагандировал Говард, Ле Корбюзье видел решение в радикальной реконструкции городской

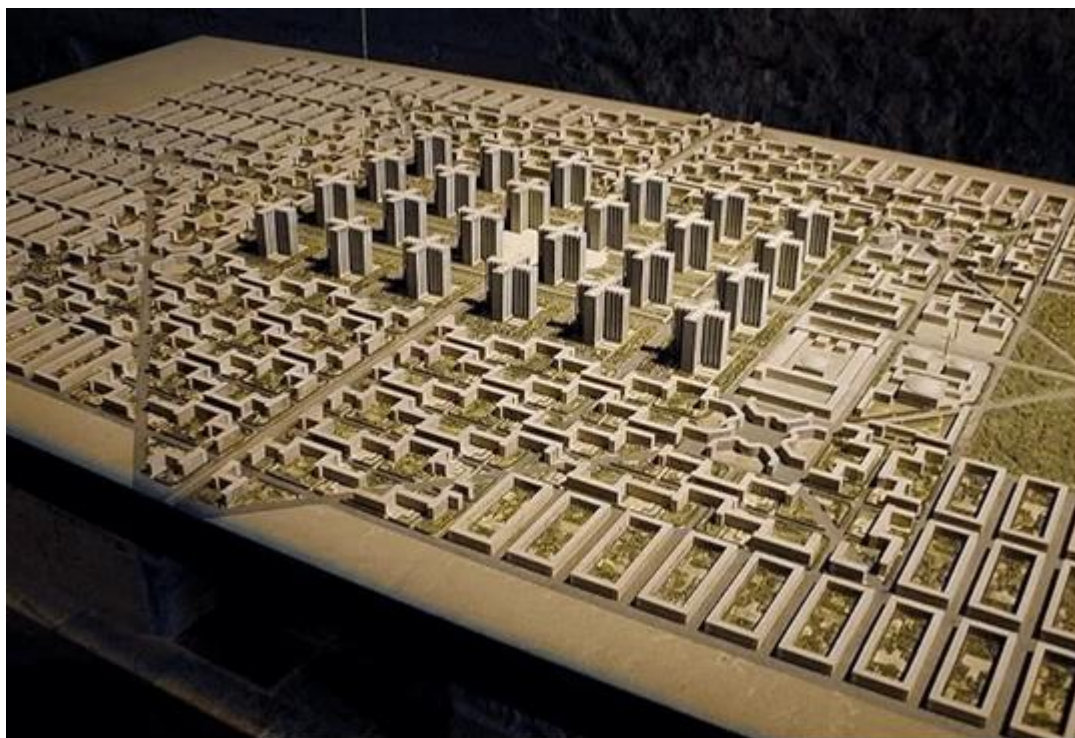
среды. Он считал, что необходимо увеличить плотность населения, одновременно сократив занимаемую городом территорию, чтобы освободить пространство для света, воздуха и зелени.

В отличие от Говарда, который избегал прямого вмешательства в существующие городские структуры, Ле Корбюзье выступал за решительные меры. Он сравнивал процесс реконструкции с «хирургией», где архитектор, подобно хирургу, должен смело удалять устаревшие элементы города, чтобы создать новую, функциональную и эстетически совершенную среду. Таким образом, Ле Корбюзье не просто предлагал новый подход к градостроительству — он бросал вызов самой идее города, стремясь превратить его в символ прогресса, порядка и гармонии. Его видение стало не только ответом на вызовы своего времени, но и источником вдохновения для будущих поколений архитекторов и урбанистов. На Международном конгрессе архитектуры в 1928 году участники обратились к идее функционального зонирования как способу исправления градостроительных ошибок прошлого. Основные принципы этого подхода, предложенные легендарным архитектором Ле Корбюзье, заключались в четком разделении города на зоны в соответствии с ключевыми функциями городской жизни.

Ле Корбюзье представил амбициозный проект «Современного города на 3 миллиона жителей», который стал важным шагом в развитии его идей. В 1925 году, он доработал концепцию, представив «План Вуазен» — смелый проект радикальной реконструкции Парижа, предлагавший полностью переосмыслить структуру города. «План Вуазен» предполагал создание нового делового и жилого центра Парижа на абсолютно освобожденной от старой застройки территории. Согласно проекту, планировалось снести 240 гектаров исторических зданий для размещения делового квартала и еще 350 гектаров — под возведение жилых комплексов. По замыслу Ле Корбюзье, новый район должен был представлять собой строгую сетку прямоугольных кварталов. В центре каждого квартала возвышались 50-этажные небоскрёбы крестообразной формы, которые должны были стать новым символом урбанистической эпохи.

Эти высотные здания брали на себя функции, которые ранее выполняли тысячи отдельных строений, освобождая при этом 95 % территории под магистрали, парки и пешеходные зоны. Застроенная площадь составляла всего 5 %, что, по задумке автора, должно было создать просторную и комфортную городскую среду.

Отношения человека с окружающей его средой, его жизненным пространством для Ле Корбюзье – это одновременно практическое понимание и божественный подход. Благодаря своей известности и сфере своих исследований, архитектор вводит в свою концепцию пространства как мистическое, так и мифическое, он выковывает свою собственную мифологическую конституцию города в концепции строительства города в виде дерева в проекте «Лучезарный город», который стал воплощением его новой философии градостроительства. Этот проект, основанный на идеях, сформулированных ещё в 1931 году, предлагал создание городского пространства, способного теоретически расширяться бесконечно. Основная идея оставалась неизменной: строить как можно выше, занимая как можно меньше площади, чтобы освободить пространство для парков и транспортной инфраструктуры. По замыслу Ле Корбюзье, идеальный город должен был быть симметричным, с правильной квадратной сеткой улиц. В центре располагался бы деловой район с небоскрёбами, а вокруг — жилые районы с домами не выше 50 метров. Каждый жилой комплекс был рассчитан на 2 тысячи человек и включал в себя всё необходимое для комфортной жизни: на первом этаже — кафетерии, столовые и прачечные, на крыше — детские сады и бассейны. Вокруг домов разбивались парки, где жители могли бы наслаждаться тишиной и естественным светом.



Макет проекта Лучезарный город, 1933, архитектор Ле Корбюзье

Ле Корбюзье видел город как «живую машину», где каждый элемент выполняет свою функцию, а гармония между архитектурой, природой и человеком становится основой процветания.

Позднее он обратился к идее небольших, компактных городов. В этих проектах архитектор использовал однотипные жилые блоки, напоминающие его знаменитые «марсельские единицы», которые были задуманы как экспериментальные дома с идеей коллективного проживания, своего рода коммуна. Ле Корбюзье ввёл понятие «первичной жилой ячейки» /«жилой комнаты» как основного элемента человеческого жилья. Для каждого жилого блока была выбрана своя цветовая палитра: стены и конструктивные элементы окрашены в яркие оттенки, такие как жёлтый, красный и синий.



Марсельская жилая единица. Марсель, 1945 – 1952г.г. Франция, архитектор Ле Корбюзье



Жилой дом Ле Корбюзье в Берлине (Германия)

Эти модульные конструкции он размещал среди зеленых насаждений, соблюдая строгую геометрическую упорядоченность. Подобно военным кораблям,

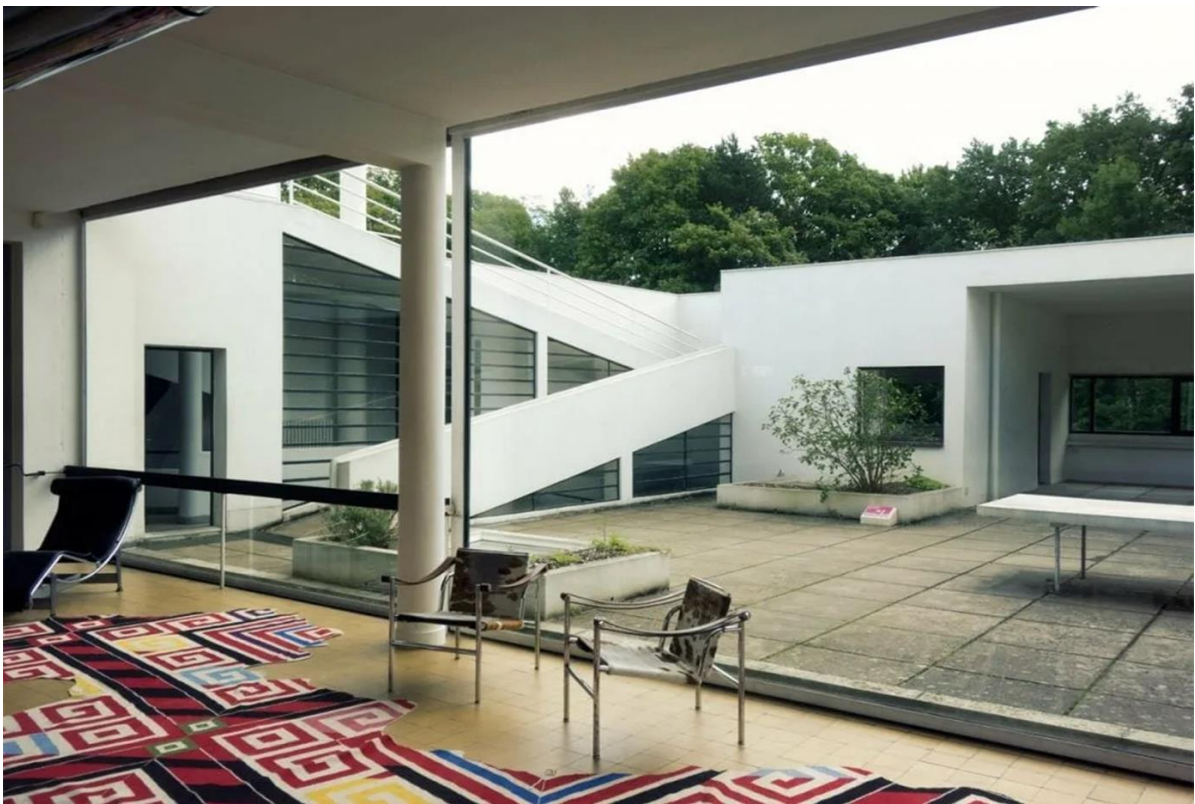
выстроенным на рейде, жилые блоки создавали ощущение гармонии и дисциплины, подчеркивая связь между архитектурой и природой.

Марсельский дом стал прототипом для «жилых единиц» Ле Корбюзье в Нант-Резе, Берлине, Брие-ан-Форе и Фирмини. Проект оказал влияние на множество построек по всему миру. Идеи Ле Корбюзье не только повлияли на градостроительство XX века, но и заложили основы для современных подходов к планированию urban-пространств.

Новые научные методы, исследования и открытия естественных наук требуют отказа от поэтики прошлых времен, часто основанной на поверхностном и мистическом подходе к природе. Ле Корбюзье считал необходимостью выработать научный подход к природным явлениям, так как на вопросы архитектора наука сейчас дает тысячу ответов. Понимание архитекторами природы должно воплощаться не в декоре, а во всей системе архитектурной организации. Эту идею он воплотил в вилле Савой, капелле Роншан, павильоне Филиппс, в постройках Чандигарха.



Вилла для промышленника Пьера Савой в 1929–1930г.г в парижском предместье Пуасси, архитектор Ле Корбюзье



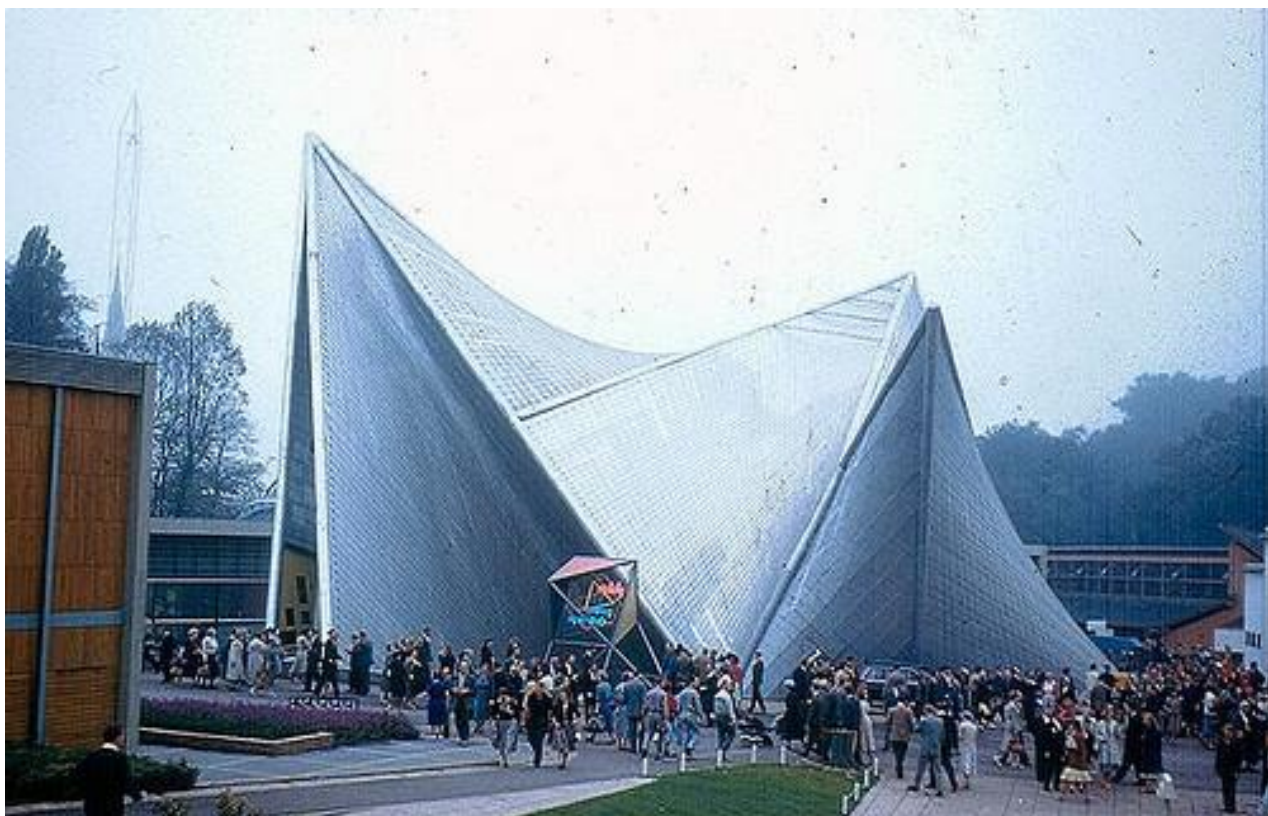
Внутреннее пространство виллы, архитектор Ле Корбюзье



Внутреннее пространство виллы, архитектор Ле Корбюзье



Внутреннее пространство виллы, архитектор Ле Корбюзье



Павильон Philips для Всемирной выставки 1958 года в Брюсселе, архитектор Ле Корбюзье



Комплекс Капитолия, здание законодательной Ассамблеи, г. Чандigarх на севере Индии, 1953г., архитектор Ле Корбюзье



Комплекс Капитолия, здание законодательной Ассамблеи, г. Чандигарх на севере Индии, 1953г., архитектор Ле Корбюзье

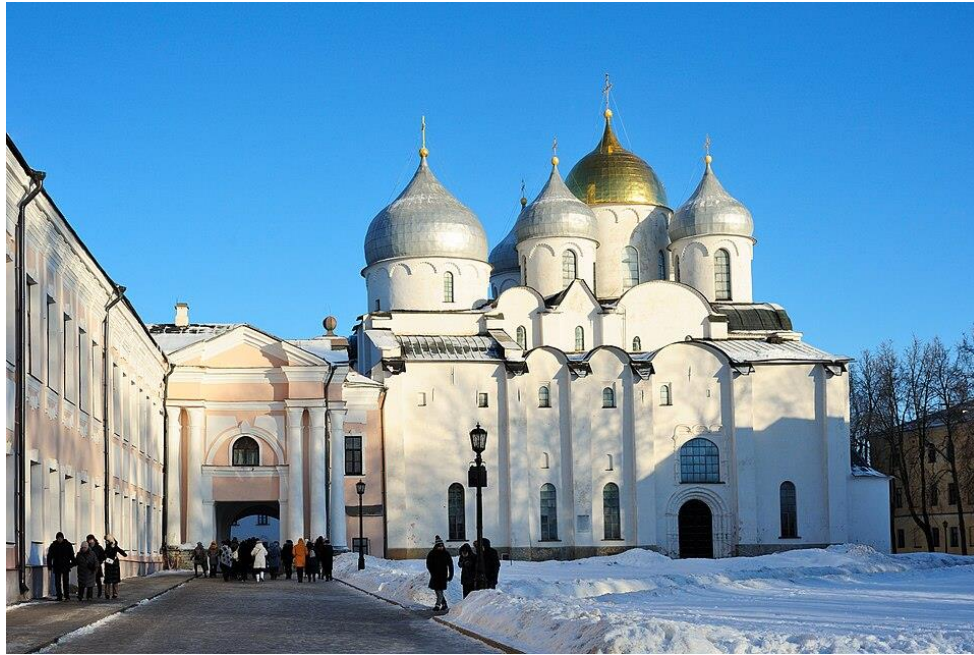
Летом 1950 года Ле Корбюзье получил уникальную возможность — построить целый город с нуля. Правительство Индии во главе с Джавахарлалом Неру поручило ему создать новую столицу для восточной части Пенджаба, которая отошла к Индии после раздела с Пакистаном. Местом для будущего города Чандигарх было выбрано живописное плато у подножия Гималаев, где мягкий рельеф и природная красота стали идеальным холстом для архитектурного гения Ле Корбюзье. Его целью было не просто построить город, а создать современный символ новой Индии. Планировка города стала настоящим прорывом в градостроительстве. Чандигарх был задуман как «сетчатый» город, но его сетка не подчинялась строгой геометрии. Она была «живой», с мягкими криволинейными очертаниями, что придавало городу органичность и естественность. Ле Корбюзье разделил транспортные потоки и пешеходные зоны, создав безопасное и комфортное пространство для жителей. Город пронизывали широкие озеленённые бульвары, которые не только украшали его, но и служили артериями, соединяющими разные части столицы. Это был радикальный отход от традиционной модели города с узкими улицами и тротуарами, которая доминировала в то время.

Чандигарх стал образцом для градостроителей по всему миру. Его простая, но логичная структура на десятилетия вперед определила принципы проектирования современных городов. Даже советские микрорайоны, английские, шведские и финские города-спутники испытали на себе влияние «чандигархской» планировки. Ле Корбюзье доказал, что город может быть не только функциональным, но и эстетически гармоничным, сочетая в себе современные технологии и уважение к природе.

Идеи, представленные мастерами искусства прошлого, нашли благоприятную почву в последние десятилетия. В начале 60-х годов в различных частях земного шара возникают архитектурные направления — метаболизм, аркология, биотектура, биоурбанизм, архитектурная бионика и другие, которые за основу брали биологические процессы формообразования и жизнедеятельности организмов. Их доктрины выражают сущностные процессы современности, связанные с экологическим и энергетическим кризисом, они являют собой определенный этап в двухвековом развитии органической архитектуры.

ГЕОМЕТРИЯ В БИОНИКЕ

Древнегреческий философ и мыслитель Платон считал, что геометрические фигуры похожи на круговые перемещения звезд. Примером может послужить Софийский собор, символизирующий вселенское начало. Сфера купола символизирует небо, от которого на концентрических кругах размещаются изображения Апостолов и пророков. Омфалий – круг, выложенный на полу мозаикой, символизирует центр мироздания.

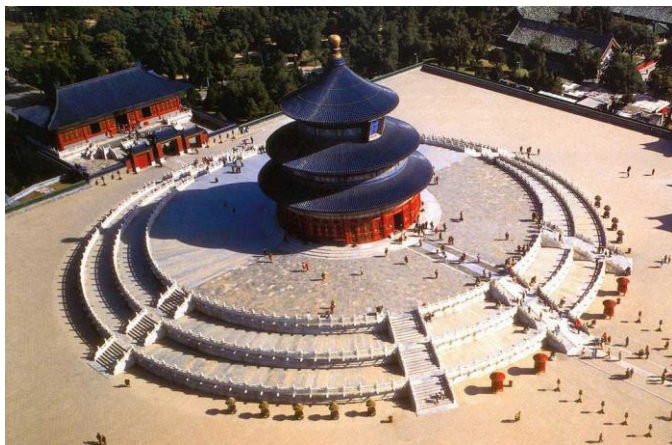


Софийский собор (1045-1050г.г.) Великий Новгород

Египетские пирамиды, означающие «единое божественное пламя», служат примером геометрического единения природных форм и образов в архитектуре. Основание пирамиды представляет собой 4 материальных элемента из комбинации которых состоит тело человека. Из каждой стороны квадрата поднимается треугольник – божественное трехмерное существо, заключенное в четырехмерную материальную природу. Являясь архетипом Священной горы – местом Бога, квадратное основание пирамиды символизирует законы природы, а стороны этого квадрата – четыре стороны света.

В Китае при разработке дворцов и храмов вырабатывались на основании космологической мифологии буддизма градостроительные принципы, в которых конструкции крыши подразумевали стремление вверх и концентрацию всего вокруг одной вершины, подобно организации формы листа папоротника, в которых шарнирное соединение по вертикали, подобно мышцам, связывало элементы формы листа воедино, превратив её в пружинистую систему. Треугольная система крыши с равномерным чередованием конструкций или как у ели веток вокруг вертикального ствола стала прообразом архитектурных

сооружений культового комплекса Пекина – ансамбля храма Неба, состоящего из трех ярусов и образующих конус.



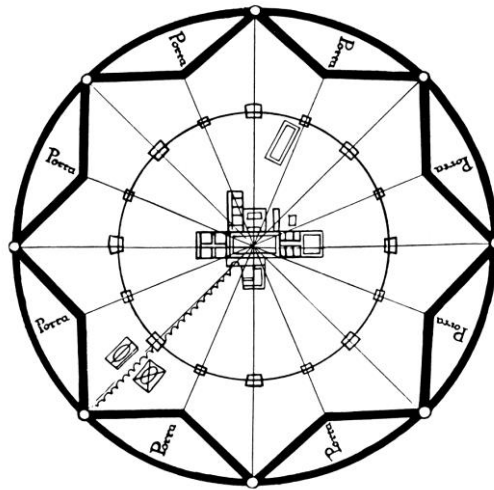
Ансамбль Храма Неба в Пекине (1406-1420 г.г.) имперский конфуцианский храмовый комплекс в центральном районе Дунчэн.

ИНЖЕНЕРНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ.

Теория развития архитектурной бионики имеет различные версии, примером может стать инженерно-биологическая теория, которая нашла отражение в работах как инженеров, так и биологов, и во многом способствовала становлению архитектурной бионики.

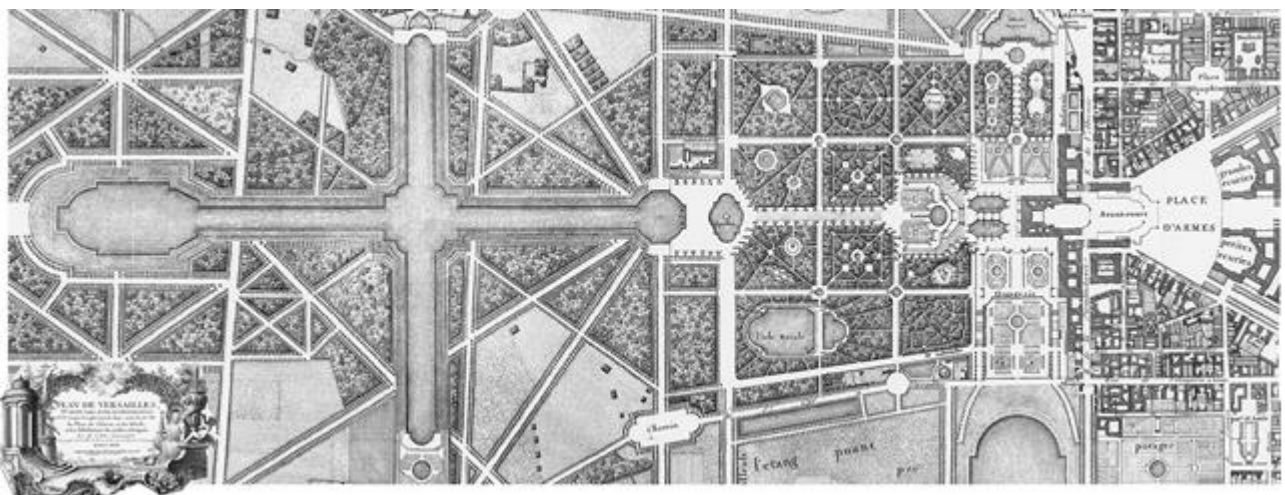
Изучение живой природы со строительными целями встречается в знаменитом труде Витрувия. Природные конструктивные формы хорошо приспособлены к окружающей среде и проверены природой на многолетние различные нагрузки – снеговые, ветровые и эксплуатационные. Наибольший интерес к механическим и изолирующим свойствам живых организмов начал проявляться с накоплением материала по естествознанию примерно с 16 — 18 вв.

Геометрическая стилизация природных образов в архитектуре основана на стремлении создать модель мироустройства по принципу абсолютной подчиненности и власти, аналогичную модели устройства Вселенной и объектов природы. Примером может послужить идея Антонио Филарете (1400-1469 г.г.) идеального города Сфорцинда в форме 8-конечной звезды в центре которой герцогский дворец, к которому сходятся все улицы и каналы города.



Идеальный город Филарете Сфорцинда

Этот принцип был использован при строительстве Версаля, где 3 луча дорог сходились в парадной спальне короля - Солнца.



Планировка Версаля



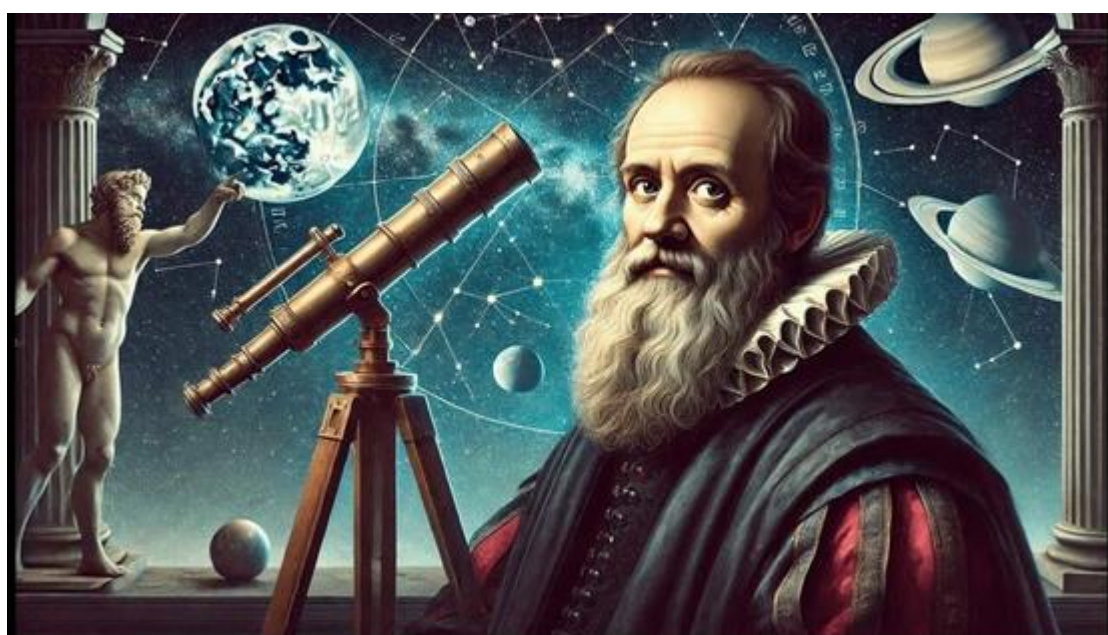
Садово парковый ансамбль Версаль (1661 -1710 г.г.)





Видовые точки парка Версаль

Основоположником науки о сопротивлении материалов в 16 в. стал Галилео Галилей, изучая статические особенности организмов. Он сформулировал положение о рациональной конфигурации балки, которое стало определяющим фактором в архитектурной бионике.



Галилео Галилей 1564-1652 г.г.

Галилео выводит закон о рациональной конфигурации балки: «сопротивления двух цилиндров» - механическим нагрузкам, построенных из равного количества одинакового материала, но из которых один полый, а другой сплошной находятся между собой в таком же отношении, как их диаметры. У полых балок «без увеличения веса значительно возрастет сопротивление. Он размышлял «Если бы соломинка злака, поддерживающая колос, более тяжелый, нежели весь стебель, была произведена при том же количестве материала, но была бы сплошной, то она явилась бы гораздо менее сопротивляющейся изгибу и излому».

Галилео Галилей в своем сочинении «Дискуссия о двух новых науках с демонстрацией математических доказательств», написанном в 1638 г., исследует вопрос о сопротивлении материалов и приводит примеры использования материала природой в этом значении.

Основываясь на выведенных им формулах сопротивления балки изгибающему и ломающему действию собственного веса, которыми пользовались при расчетах до 19 в., Галилей приходит к выводу, что как живой организм, так и предмет, созданный техникой, являются при одинаковом материале и при сохранении одинаковых пропорций размеров т.е. при соблюдении геометрического подобия, менее прочными, чем они крупнее. По его мнению, «дуб в двести локтей вышины не мог бы поддерживать ветвей своих при условии подобия с дубом средней вышины». Он говорит о том, что природа в применении количества материалов имеет свои границы. Даже в условиях тропиков имеются какие-то пределы размеров представителей растительного мира. Галилей обращает внимание и на то, что организм в воде подвержен ослабленному действию сил тяжести и поэтому может достигать больших размеров, чем организм на суше.

Вопросами целесообразных конструкций в природе и архитектоникой растений в XVI в. занимался Неемия Грю, пользуясь в своей работе также достижениями в ботанике Роберта Гука. Он считал, что конструкция соломины ржи круглой и

полой служит для того, чтобы сделать ее прочной. Грю рассматривал вопросы о прочности листовых черешков в связи с их формой и расположением в них механических волокон (своеобразной арматуры).



Неемия Грю 1641-1712 г.г., Англия.

Он указывает на различие в строении стебля и корней, последние из которых работают не на сжатие, а в основном на растяжение.

В конце 16 в. и на протяжении 17 в. соображения о функциях обеспечения физико-механической прочности растения и его частей ограничиваются почти исключительно указанием на роль корней по закреплению растений. Некоторые ученые проводят аналогию, хотя и не всегда решительно, между скелетом млекопитающих и устройством «скелета» растений. Примером может послужить Жан Сенебье, который разбирает роль различных тканей, способствующих механической прочности растения и также говорит о цилиндрическом строении стебля.

После опубликования труда Чарльза Дарвина «О происхождении видов» в 1859 г. возобновляется интерес к проблеме целесообразного в жизни организмов. Иоганн Фридрих Теодор Мюллер проводит аналогию между стеблями и канатами. Интересны работы английского инженера, философа, биолога Герберта Спенсера, и швейцарского биолога и инженера Симона Швенденера (1829-1889). Гербер Спенсер в книге «Основания биологии» (1864), говорит о зависимости между ростом и сопротивляемостью растений физико-механическим воздействиям среды, высказывает мысли по поводу роста организмов в различных средах, в некоторых аспектах сходные с мыслями Г. Галилея.

«Естественный отбор благоприятствует наиболее отвесно растущим формам» — говорит Спенсер; следовательно, идет борьба за укрепление отвесного устойчивого положения, примером может послужить закручивание стебля по спирали у ягелей и печеночника, что является началом образования цилиндра. По мере увеличения высоты растения поддерживающая часть или увеличивается в объёме, или делается плотнее, или одновременно и то, и другое, как у папоротников, имеющих сосудистые пучки и твердые ткани, похожие на древесину. «Если плотное вещество, способное противодействовать этим растяжениям и сжатиям, отлагается там больше, где они значительнее, то мы вправе ожидать, что это вещество примет форму цилиндрической обшивки». У листа, по мысли Спенсера, растущего вертикально, в черешке, который «работает» на продольный изгиб, механические волокна распространены по периферии по замкнутой окружности поперечного разреза черешка; у листа, растущего наклонно, в черешке механические волокна расположены в местах, «работающих» на изгиб.

Великий русский ученый Климент Аркадьевич Тимирязев обращает особое внимание на интересные конструктивные качества растений. В 1890 г. он в своей речи «Факторы органической эволюции» говорил: «Роль стебля, как известно, главным образом архитектурная: это твердый остов всей постройки, несущей шатер листьев, в толще которого, подобно водопроводным трубам,

заложены сосуды, проводящие соки. Именно на стеблях узнали мы ряд паразитических факторов, доказывающих, что они построены по всем правилам строительного искусства».



Климент Аркадьевич Тимирязев 1843-1920 г.г.

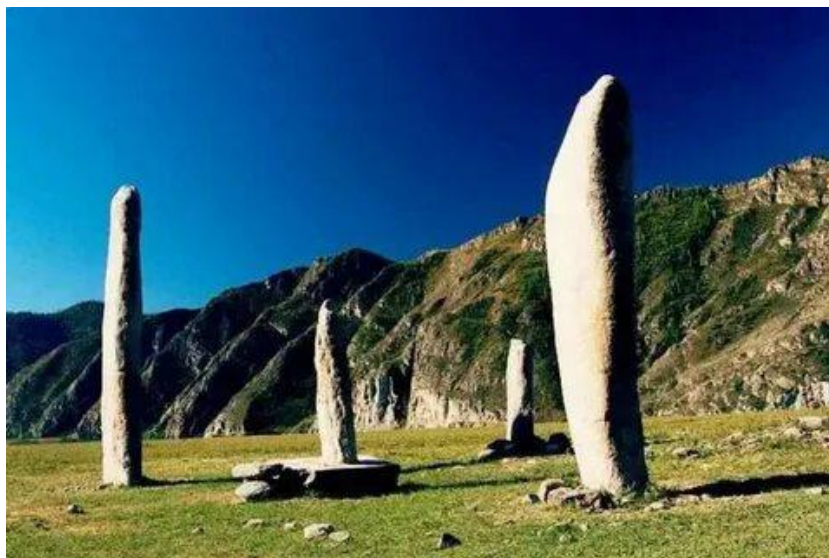
Симон Швенденер стал основателем учения об архитектонике растений. Он подошел к этому вопросу как инженер, применяющий свои знания к раскрытию механической работы растений. В своей книге «Принципы механики в живых структурах» 1874г. он пишет: «Растение строит себя, несомненно, по тем же правилам, по которым и инженеры строят здания, но только его техника гораздо тоньше и совершеннее. Кроме более тонкой техники «самопостроения», растительный мир располагает лучшим строительным материалом: целлюлоза гораздо легче, чем мягкая сталь, не уступает ей прочности в пределах упругости».



Симон Швенденер 1829-1919 г.г.

Советские ученые биолог Валерий Иванович Талиев 1872-1932г.г. и инженер Владимир Фёдорович Раздорский 1883-1955г.г. развили учение Швенденера, и поставили его на новую ступень, связав с шагнувшим далеко вперед строительно-техническим делом. Их труды, написанные в духе материалистического понимания связей живой природы с инженерным делом, представляют собой синтез инженерно-строительной и биологической наук. Эти работы стали одним из источников развития в Советском Союзе теоретических взглядов в области конструктивного раздела архитектурной бионики. Интерес к бионическим конструкциям не был потерян и периодически пробуждался в делах и мыслях советских инженеров.

Исходя из истории, архитектура всегда содержала в себе проблему органической, зачатки бионической связи с природой. Известный швейцарский историк и теоретик архитектуры Зигфрид Гидион, разделяя в архитектуре «организующие» и «преходящие» элементы, отнес «взаимосвязь архитектуры и человеческого жилища», понятие которого можно расширить, к «организующим элементам».



Менгиры

О метафорах в архитектуре и формах растительного мира пишет теоретик архитектуры и историк Владимир Фёдорович Маркузон, рассуждая о метафорической основе. По его мнению, менгир является первым одномерным строительным элементом, выполненным в подражании растительным формам, в следствии чего появились балка, колонна, стена – основные опорные архитектурные элементы для стоечно-балочных конструкций.

Рождение новой строительной техники в XIX в. заставило активизироваться и инженерную мысль в области изучения конструкций живой природы, в которой инженеры видели большие перспективы для развития строительной техники, соответствующие новым ее возможностям.

Архитектурная теория и построения Шарля Эдуарда Жаннере (Ле Корбюзье), составившего свою шкалу пропорционирования, повлиявшую на эстетику архитектуры XX века, внесла существенный вклад в разработку новых систем антропного пропорционирования в архитектуре. Ле Корбюзье предложил в конце 40-х гг. XX в. таблицу-Модульор с шагом, равным известному «золотому числу», осуществляя попытки построения форм на основе чисел Фибоначчи и «золотого сечения».

В основу Модульора были положены конкретные пропорции человеческого тела, соотношения человеческого роста и морфологического строения. Это, в частности, отношение высоты головы к высоте пупка, расстояние от пупка до верха головы, от верха головы до вытянутой руки. При этом Ле Корбюзье пришлось отрабатывать для своей системы несколько вариантов «человека-образца». Поскольку это был образец, то его величины были определены как средние (или выше среднего).

Целью подобного построения стало нахождение и внесение в современную архитектуру и художественное конструирование модуля (условной единицы), основанной на измерении человека. Сам Модульор был построен как одинарный ряд на двух сдвинутых рядах чисел Фибоначчи, условно названных автором красной и голубой линиями, где данное удвоение резко увеличило возможности архитектурной комбинаторики. Установка Ле Корбюзье состояла в том, что

человек должен полностью укладываться в божественные пропорции чисел Фибоначчи, отражающих прогрессию «золотых чисел».

При всех сложностях использования его, Модульор обладал некоторыми очевидными достоинствами, которые обеспечили возводимым на его основе конструкциям определенное достижение эстетически совершенных пропорций, многовариантность компоновок и некоторую соразмерность с пропорциями человека в ряде построек самого Ле Корбюзье.



Павильон Эспре-Нуво в Париже (1950 г.), архитектор Ле Корбюзье



Нотр-Дам-дю-О / «Дева Мария на высотах» или капелла Роншан бетонная паломническая церковь во французском местечке Роншан, 1956-1961г.г, архитектор Ле Корбюзье





Интерьер капеллы в Роншан, 1956-1961г.г, архитектор Ле Корбюзье



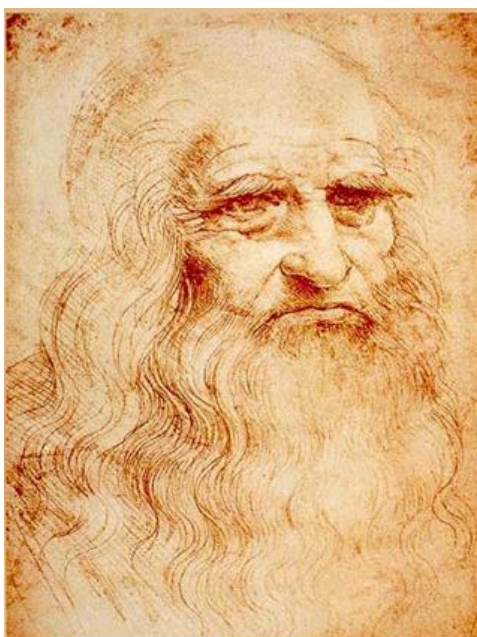
Конструктивные системы живых организмов формируются по принципу экономии материалов и обеспечения надежности конструкции. Говоря об архитектуре и градостроительстве, Ле Корбюзье редко использовал понятие «органическая», тогда как понятие «биология архитектуры» в его работах встречается часто.

Характерный пример этого направления — полная аналогия между современными высотными сооружениями и стеблями злаков, которые, как известно, способны выдерживать большие нагрузки и не ломаться под тяжестью соцветия. Морфологические исследования показали, что строение их аналогично конструкции современных высотных фабричных труб — обе конструкции полые.

Ле Корбюзье удалось в большей степени объединить в своем творчестве биологические и технические начала, подняться над уровнем традиционных представлений «органической архитектуры» и приблизиться к уровню бионических принципов архитектуры.

БИОНИЧЕСКИЕ ФОРМЫ В АРХИТЕКТУРЕ.

Прародителем бионики считается Леонардо да Винчи. Его чертежи и схемы летательных аппаратов были основаны на строении крыла птицы.



Леонардо да Винчи 1452-1512г.г.

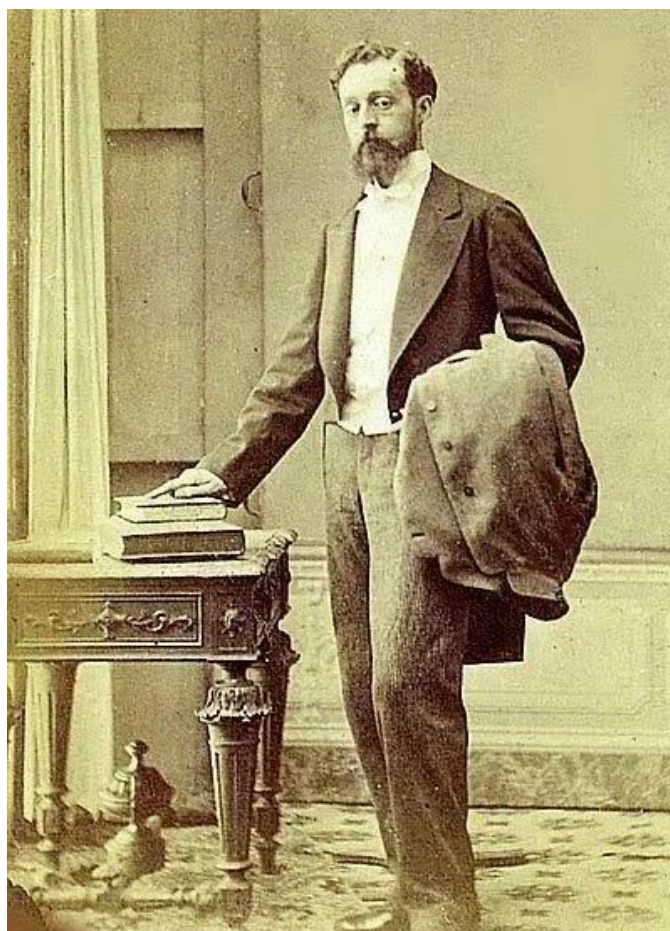
В наше время, по чертежам Леонардо да Винчи неоднократно осуществляли моделирование различных аппаратов, включая и первые летательные аппараты — орнитоптеры.



Орнитоптер Леонардо да Винчи

Главная особенность творчества Леонардо да Винчи — попытка совместить методы научного и художественного мышления. Леонардо да Винчи отдавал изобразительному искусству сравнительно немного времени, прерываясь и отвлекаясь на научные познания. Его мышлению присуще исключительное понимание аналогии видимых форм, прозрение их сущности, целостности мира, что необычайно важно именно для мышления художника. Важной областью творческого мышления Леонардо учёного и художника была теория пропорций, а также его интересовали проблемы полёта. Он делал много эскизов и изучал летательные механизмы птиц и летучих мышей. Благодаря художественным произведениям Леонардо да Винчи изобразительное искусство перешло на качественно новый этап своего развития.

Представитель предшествующей бионической архитектуре является испанский архитектор Антонио Гауди. Концепцию природных аналогий романтизма и модерна в архитектуре ему удалось наиболее ярко выразить в своих работах органической архитектуры. Двойственность характера его работ заключалась в том, что Гауди, обладавший выдающимся творческим потенциалом, фактически сформировался в век господства эклектики. Его творческий путь шел от эклектики и натурализма к архитектурной изобразительности.



Антони Пласид Гильем Гауди-и-Корнет / Антонио Гауди 1852-1926г.г., Испания

Стремление к экзотике в своих работах его роднит с романтизмом. Следование национальным каталонским истокам, использование традиционной техники сводов, арок, глубочайший интерес к природе, которая была для него кладовой в поисках форм и решении проблем фактуры, материала и цвета все эти факторы

наиболее близки к романтическому течению. Гауди в наибольшей мере удалось осуществить идею романтизма создания «живого» дома.

В его первых работах — дом Висенс, дом в Комиллас, вилла и дворец Гюзель — чувствуется влияние эклектики, для них характерны также живописный декоративизм и натурализм. Обращает на себя внимание умелое использование камня, декоративное плетение из кирпича и терракоты.



Каса Висенс 1883-1885 г.г., архитектор Антонио Гауди



Эль-Каприччо в Комильяс 1883-1885 г.г., архитектор Антонио Гауди

В капелле и парке Гюэль очевиден отход Гауди от эклектики. Экспериментальность — главная черта капеллы. Ее план свободный, асимметричный по своему виду напоминает не то черепаху, не то лягушку. Стены с обвалами, изломаны с целью обеспечения структурной жесткости. Особенно причудлива мозаика стен из камня, черного базальта, обожженного кирпича неправильной формы.



Капелла Гуэль 1898—1914 г.г., архитектор Антонио Гауди



Капелла Гуэль 1898—1914 г.г., архитектор Антонио Гауди



Входная группа капеллы Гуэль 1898—1914 г.г., архитектор Антонио Гауди



Интерьер капеллы Гуэль 1898—1914 г.г., архитектор Антонио Гауди

Нагрузка и форма несомых частей в работах Гауди определяет форму, размеры, сечение опор. В них нет двух одинаковых колонн, они размещены нерегулярно, различны по материалам и форме. Одни высечены из серого камня, грубые, почти необработанные, другие выложены из кирпича. Поразительна их схожесть со стволами деревьев, расходящихся нервюр — с ветвями. В капелле впервые программно Гауди осуществляет идею «наклонных опор», которые позволяли воспринимать распор от сводов, работая лишь на сжатие.

Как представитель модерна, он стремился развивать готику с того момента, где ее прервало Возрождение. Вместе с тем Гауди усмехался над опорами готических соборов, называл их «костылями», считал, что они сильно сковывали фантазию зодчих, и взамен предложил «наклонные опоры». Их нельзя было осуществить обычными ортогональными методами. Гауди всегда работал с моделями из гипса, бумаги, картона, тросов, парусины. При работе над моделью капеллы структура подвешивалась под потолком, точная позиция натяжения и нагрузок фиксировалась, затем шла доработка графическими методами и расчетами. Структура переворачивалась, дальнейший анализ поз-

волял скорректировать план, отыскать направление действующих сил в конструкциях, определить конечный характер архитектурных объемов.

Кирпичные своды капеллы сделаны в виде гиперболического параболоида. Тотальный скульптурный эффект подчеркнут соединением стен, колонн, сводов в непрерывное целое.

В парке Гюэль Гауди продолжает свои эксперименты с наклонными опорами. Стремясь сохранить гористый ландшафт, зодчий осуществляет целую систему дорог, галерей с опорами, по форме напоминающими деревья.



Парк Гюэль, Барселона 1900—1914 г.г., архитектор Антонио Гауди



Парк Гюэль, Барселона 1900—1914 г.г., архитектор Антонио Гауди



Парк Гюэль, Барселона 1900—1914 г.г., архитектор Антонио Гауди

На некоторых каменных колоннах высажены растения и таким образом создано впечатление живых стволов, ветвей и листьев. В большинстве случаев камень

на стволах напоминает кору, некоторые из опор закручены для акцентирования их живости, движения.



Парк Гюэль, Барселона 1900—1914 г.г. , архитектор Антонио Гауди



Колонны в парке Гюэль, Барселона 1900—1914 г.г., архитектор Антонио Гауди

В парке проявился большой дар Гауди пейзажиста, колориста, ландшафтного архитектора. Здесь повсюду встречаются мотивы живых форм: мотыльков,

ящериц, змей, голов собак, львов. Все движется, все живет. Для парка в высокой степени характерно стирание граней между природным и человеческим.



Парк Гюэль, Барселона 1900—1914 г.г., архитектор Антонио Гауди



Дом Каса-Батльо 1905—1907 г.г., Барселона, архитектор Антонио Гауди

Дом Баттло (1905—1907) похож на морское чудовище. Волнообразный фасад облицован керамикой и украшен декоративными пятнами из яркого цветного битого стекла. Балконы похожи на рыбы головы. Первый и второй этажи, сделанные из известняка, будто вылиты из лавы, даже с изображением потоков. Их колонны похожи на кости с суставами, что дало основание жителям города назвать дом «домом из костей».



Балконы дома Каса-Батльо 1905—1907 г.г., Барселона, архитектор Антонио Гауди

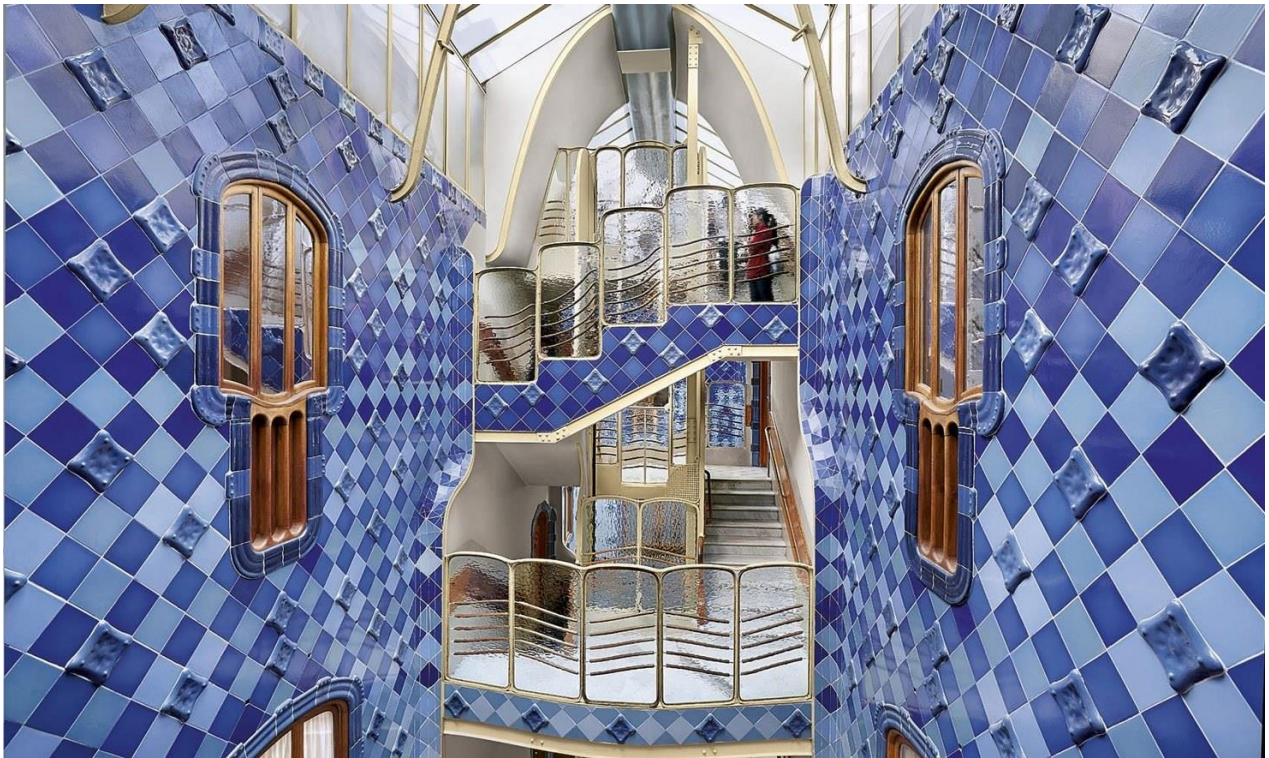


Дом Каса-Батльо 1905—1907 г.г., Барселона, архитектор Антонио Гауди

Крутая крыша переднего фасада покрыта черепицей необычной чешуеобразной формы. Она подобно фасаду переливается яркой радугой от сине-зеленоватых тонов справа до оранжевого и ярко желтого слева. Крыша со двора облицована мельчайшими кусочками битого кафеля и напоминает петушиный гребень. Ее украшают гроздевидные скульптурные вентиляционные трубы и дымоходы, похожие на колышущееся от ветра пламя.



Интерьер дома Каса-Батльо 1905—1907 г.г., Барселона, архитектор Антонио Гауди



Интерьер дома Каса-Батльо 1905—1907 г.г., Барселона, архитектор Антонио Гауди

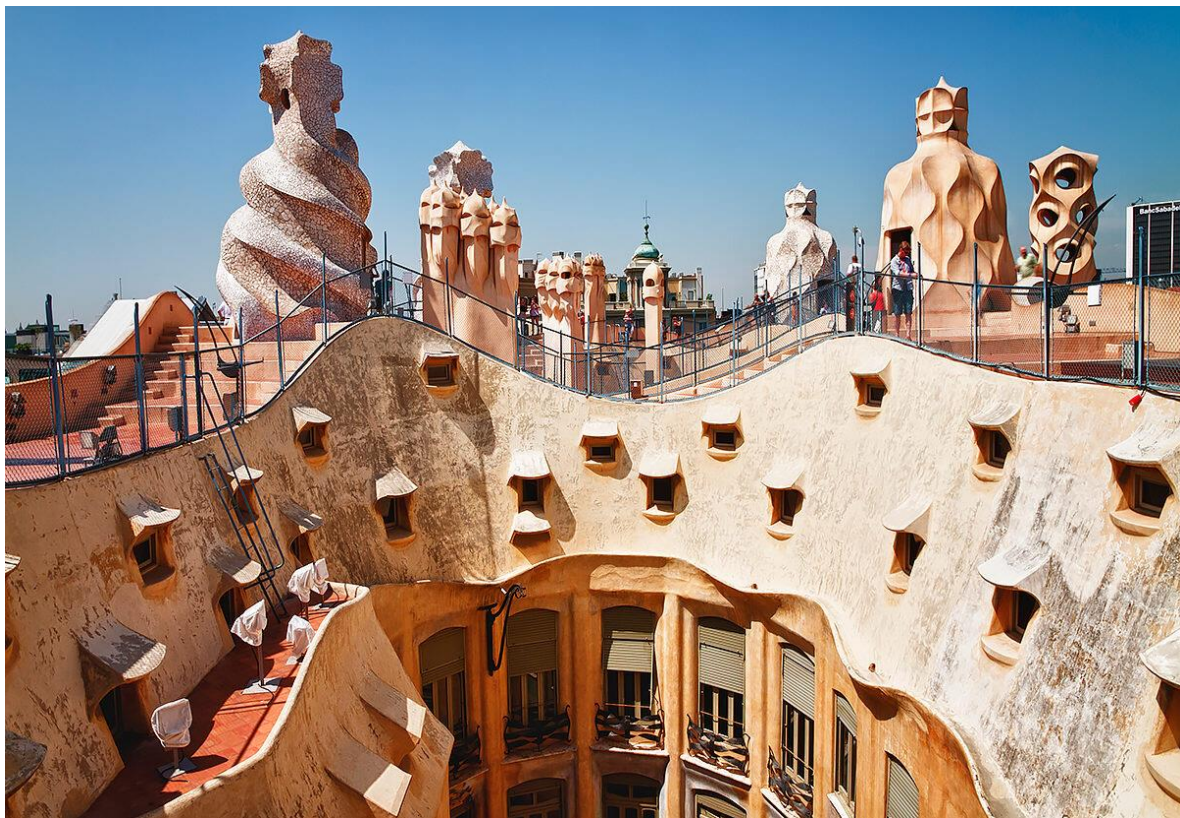
Потолки неровные, волнообразные, округлой формы. Окна и двери сделаны так, будто смотрят в мир моря в подводном царстве. Особенность архитектуры Гауди в том, что большинство архитектурных сооружений без присутствия людей становятся мертвыми, сооружения же Гауди как живые организмы живут самостоятельной жизнью. Это можно сказать о его мебели — она «населяет» пространство.

Дом Мила относят к разряду самых «экспрессионистских» сооружений Гауди. Круговорот жизни отмечен уже в плане, где нет ни одного прямого угла.

По внешнему виду здание сильно напоминает скальные слоистые природные образования, встречающиеся в окрестностях Барселоны. Оно производит впечатление созданного не человеческими руками, а естественной эрозией выветренной скалы, размытой дождями.



Дом Каса - Мила 1905—1910 г.г., Барселона, архитектор Антонио Гауди



Крыша дома Каса - Мила 1905—1910 г.г., Барселона, архитектор Антонио Гауди

Здание воссоздает впечатление моря в центре Барселоны, этажи движутся волнами, а металлические балконы колыхнутся, подобно водорослям в воде. Крыша населена сказочными созданиями — монументальная скульптура дымоходов и вентиляционных труб чрезвычайно антропоморфна.



Вид сверху дома Каса - Мила 1905—1910 г.г., Барселона, архитектор Антонио Гауди

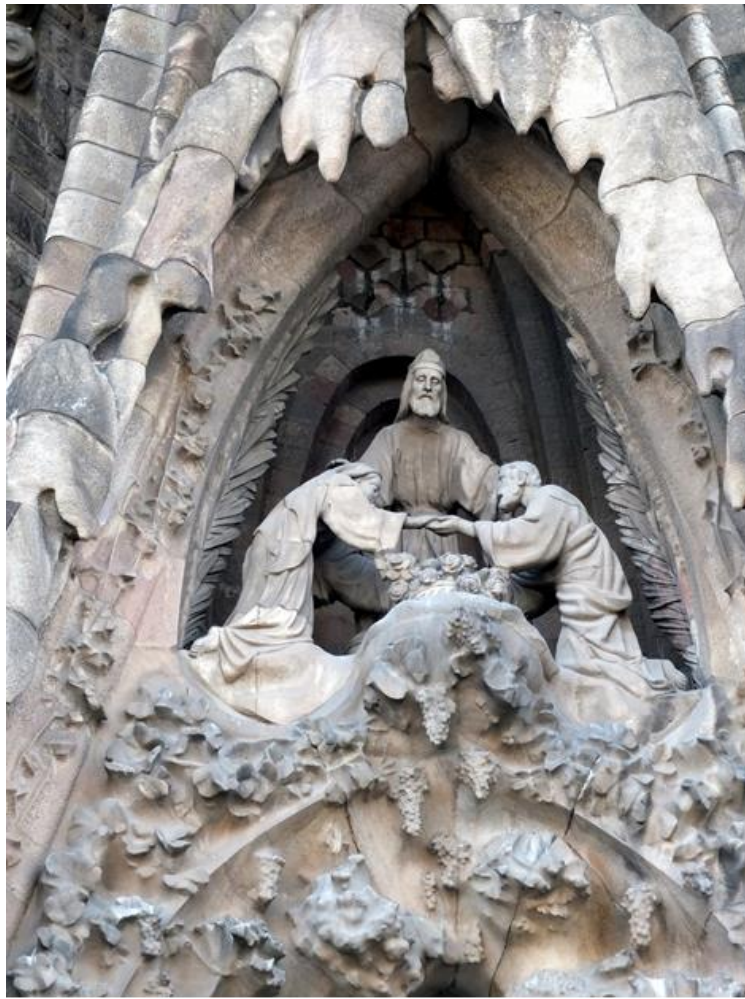


Собор Саграда Фамилья 1883—1926г.г., Барселона, архитектор Антонио Гауди

Собор Саграда Фамилья кажется выполнен неземными существами и предназначенным для космических миров. Образ скалообразных пещер собора создают впечатление, что он населен людьми, птицами, зверями и змеями. От ветра колышутся каменные деревья и растения. В соборе насчитывается 80 видов скульптурных животных и столь же видов деревьев и растений. Стены вскипают пенящейся волной.



Скульптура на фасаде собора



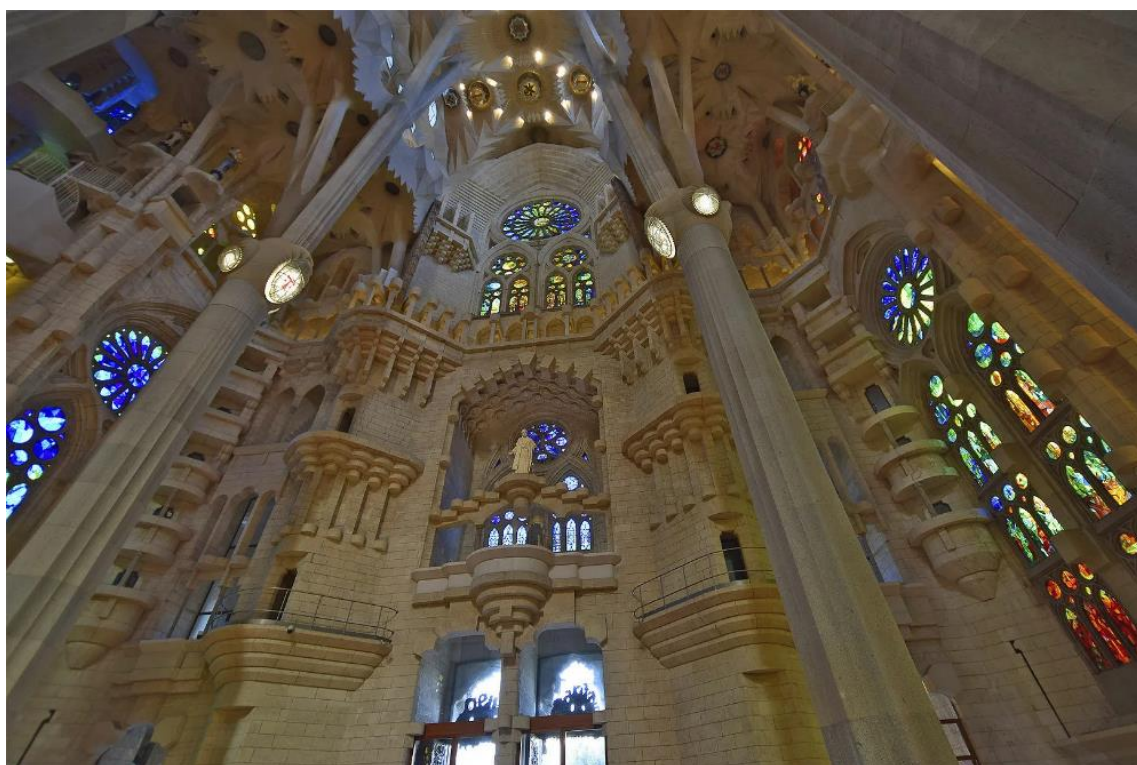
Скульптура на фасаде собора





Собор Саграда Фамилья 1883—1926г.г., Барселона, архитектор Антонио Гауди

Среди уникальных памятников мирового архитектурного творчества работы Гауди выделяются удивительной оригинальностью, поражают схожестью с дикорастущими растениями, с образованиями, созданными первородными силами природы. Гауди обладал магическим даром наделять жизнью все, к чему прикасались его руки. Его наследие — истинная лаборатория по исследованию природных и созданию формообразующих архитектурных средств.



Интерьер собора Саграда Фамилья 1883—1926г.г., Барселона, архитектор Антонио Гауди

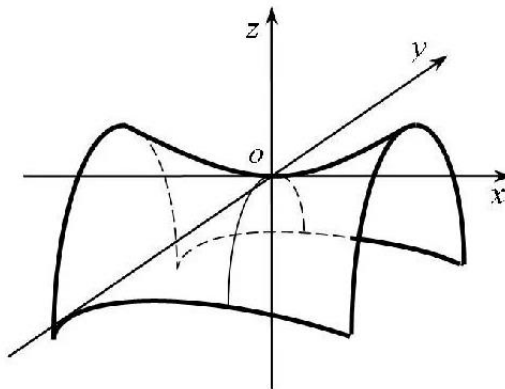
Гауди сделал большой вклад во взаимосвязь архитектуры и природы своего времени конструктивными достижениями и попыткой создать комфортную среду с наибольшим приближением к природе. Фактически это уже был выход на экологию архитектуры и градостроительства.

Антонио Гауди был приверженцем разноцветной архитектуры, он считал, что «Архитектор не должен отказываться от красок, а напротив использовать их для придания жизни формам и объемам. Цвет – это дополнение формы и самое яркое проявление жизни». Войдя в органические здания Гауди, вы ощущаете себя погруженным в чудесный мир, наполненный светом прозрачного цвета. Цвет создает особый мир интерьера, оживляя и открывая материалы, просвечивающиеся под слоем краски. Цвет живет и движется по своим законам. Создается впечатление, что он влияет на усиление либо ослабление функций здания и пространства.

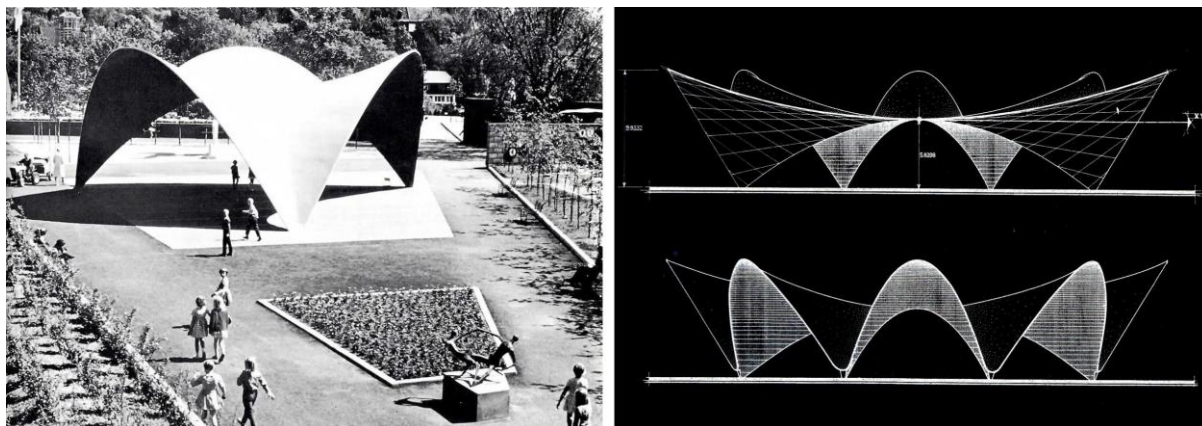


Фрагмент дома Каса-Батльо 1905—1907 г.г., Барселона, архитектор Антонио Гауди

Другой не менее значимый архитектор и главный революционер архитектурной бионики 20 в., внесший свой вклад в её развитие стал испанский инженер и архитектор Феликс Кандела, который открыл зонтичную форму свода крыши на опорах из железобетона. Ему удалось раскрыть архитектурный потенциал гиперболического параболоида — седловидной поверхности. Данная геометрическая форма придает конструкциям прочность и устойчивость к растяжению и сжатию. Кандела смог сделать железобетонные оболочки более тонкими, легкими, а также высокоэкономичными, что позволило привнести в строительство новые геометрические формы, которые тут же стали появляться по всему миру.



Оригинальность конструкции в упразднении стен — потолок переходит в опоры и напоминает раскрывающийся цветок. Благодаря возможностям железобетона биоформы получили новые возможности. Они служили контрастом многоуровневым геометрическим линиям в зданиях общественного питания.



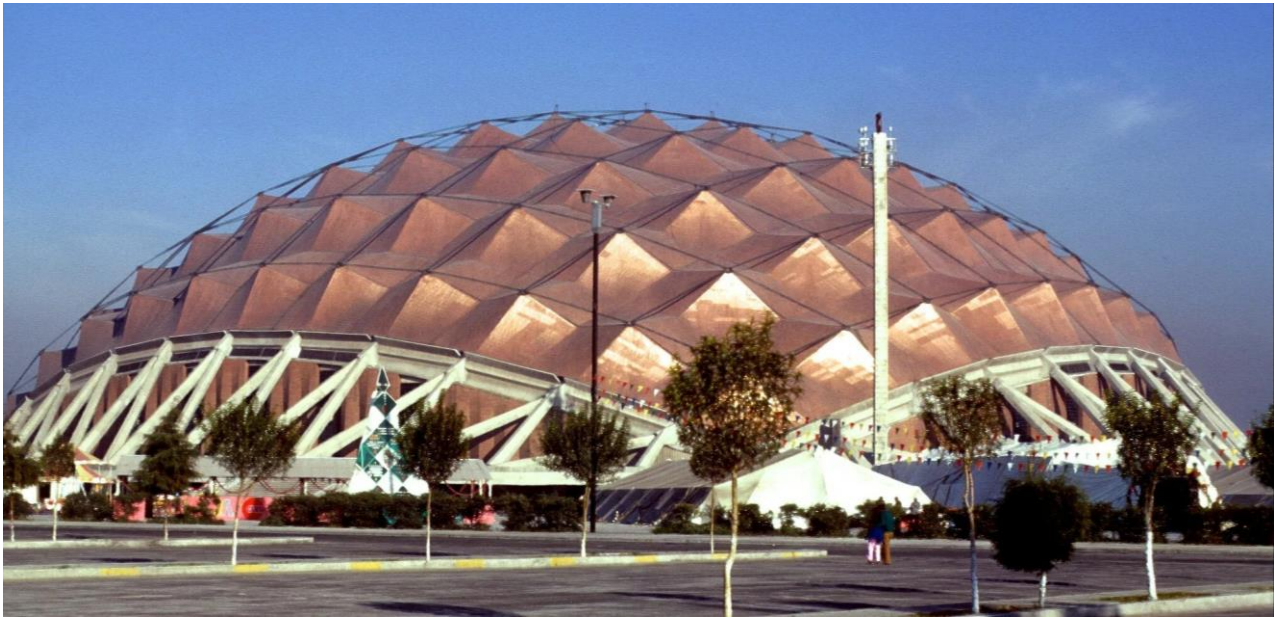
Los Manantiales – каменный цветок — ресторан в районе Ксохимилоко Мехико, 1958г., Мексика, архитектор Феликс Кандела



Los Manantiales – каменный цветок — ресторан в районе Ксохимилоко Мехико, 1958г.,
Мексика, архитектор Феликс Кандела



Часовня Ломас-де-Куэрнавака, 1958 г., Мексика, архитектор Феликс Кандела



Дворец спорта в Мехико, 1968, Мексика, архитектор Феликс Кандела

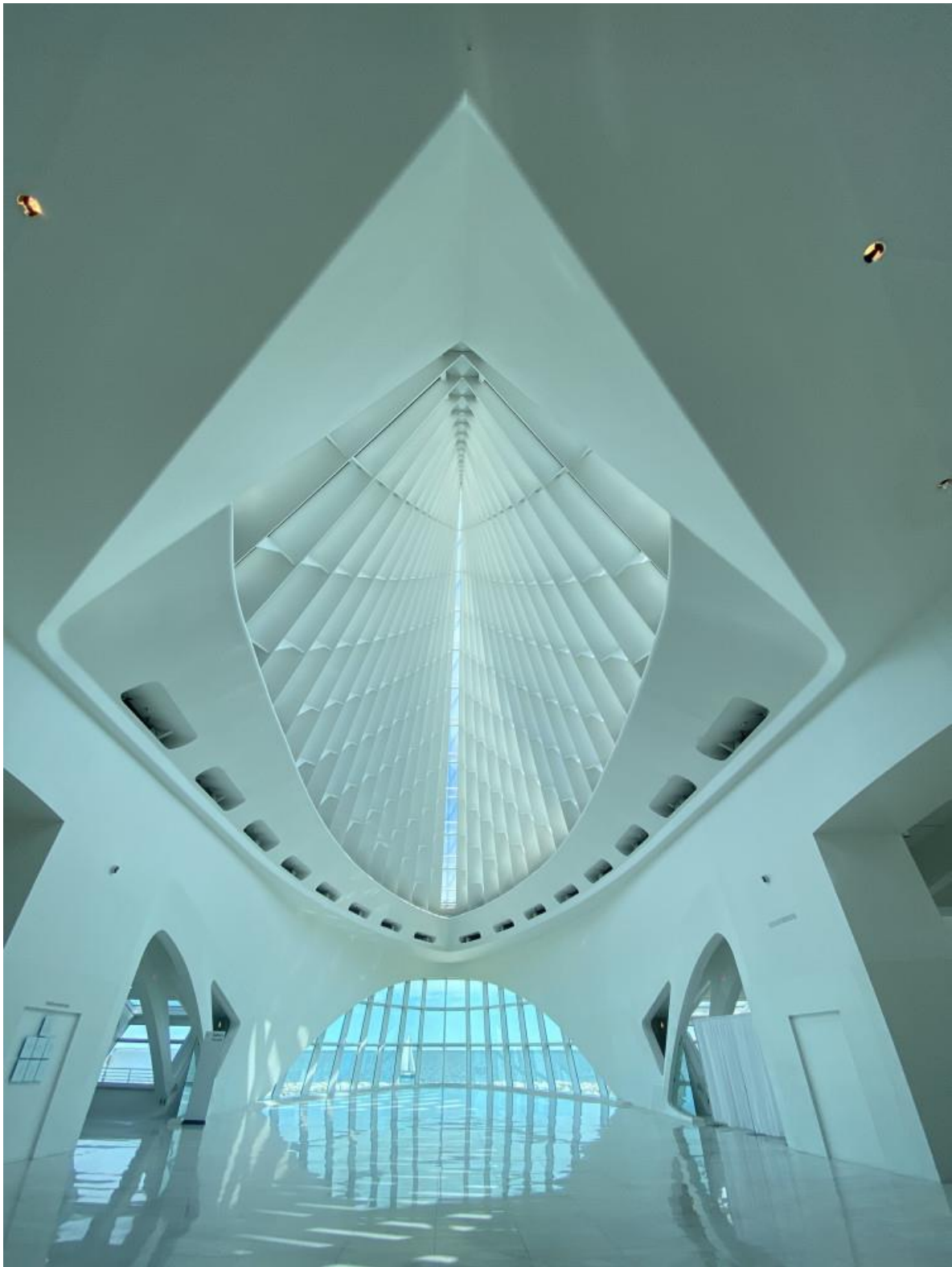
Биоформы близкие к природной тематике приносили мягкость архитектуры из стекла и железобетона. Внешняя физическая легкость и изгибы сплошных поверхностей решали задачи сопротивляемости механическим и природным воздействиям и функциональные вопросы архитектуры.

Гением кинетических форм стал испанский архитектор Сантьяго Калатрава. Он получил всемирное признание, работая в стиле нео-органика – биотек. Бионика в его архитектуре реалистично воссоздает природу. Игра растянутых и сжатых сил, движения и статистического сопротивления, равновесия и динамического напряжения отражена в архитектурных фантазиях Калатравы. В своих работах архитектор применяет традиционные строительные материалы – бетон, сталь, алюминий, дерево, стекло и камень, но использует их по собственным принципам.



Художественный музей в Милуоки США в виде чайки, 2001г. архитектор Сантьяго Калатрава





Интерьер Художественного музея в Милуоки, США, 2001г. архитектор Сантьяго Калатрава

Все его проекты невероятно воздушные являются экспериментальными конструкциями, построенными на законах статики. Вдохновение для своего творчества Калатрава черпал из работ Феликса Канделы, Антонио Гауди, Ле

Корбюзье, который также пытался сохранить природу и не вмешиваться в её процессы, приподнимая конструкции своих зданий на сваи.

Художественный музей в Милуоки в США представляет впечатляющую кинетическую конструкцию, напоминающую птицу. Здание было спроектировано архитектором Сантьяго Калатрава и построено в 2001 году. "Крылья" - арт-объекты состоят из множества чувствительных к перемене ветра и погоды ребер, соединенных между собой и способных плавно закрываться и открываться, что создает ощущение полета. Проект является первым его опытом в области создания подвижных конструкций.

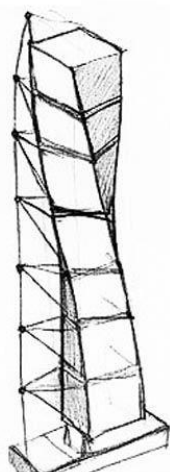


Художественный музей в Милуоки США в виде чайки, 2001г. архитектор Сантьяго Калатрава



Здание Turning Torso, 2012г. г. Мальмё, Швеция, архитектор Сантьяго Калатрава

Необычайную эстетическую характеристику образу здания Турнинг Торсо придает позитивная динамика, которая ярко выражается в скрученной форме. Этот объект обладает природной пластичностью, которая присуща воодушевленным предметам.



Образ динамического человеческого торса, охваченного движением, напоминает об античном метателе дисков, выполненного скульптором Миронам. Здание во всех смыслах является инновационным, так как оно снабжено

автономными источниками энергии: ветряной электростанцией и солнечными батареями.



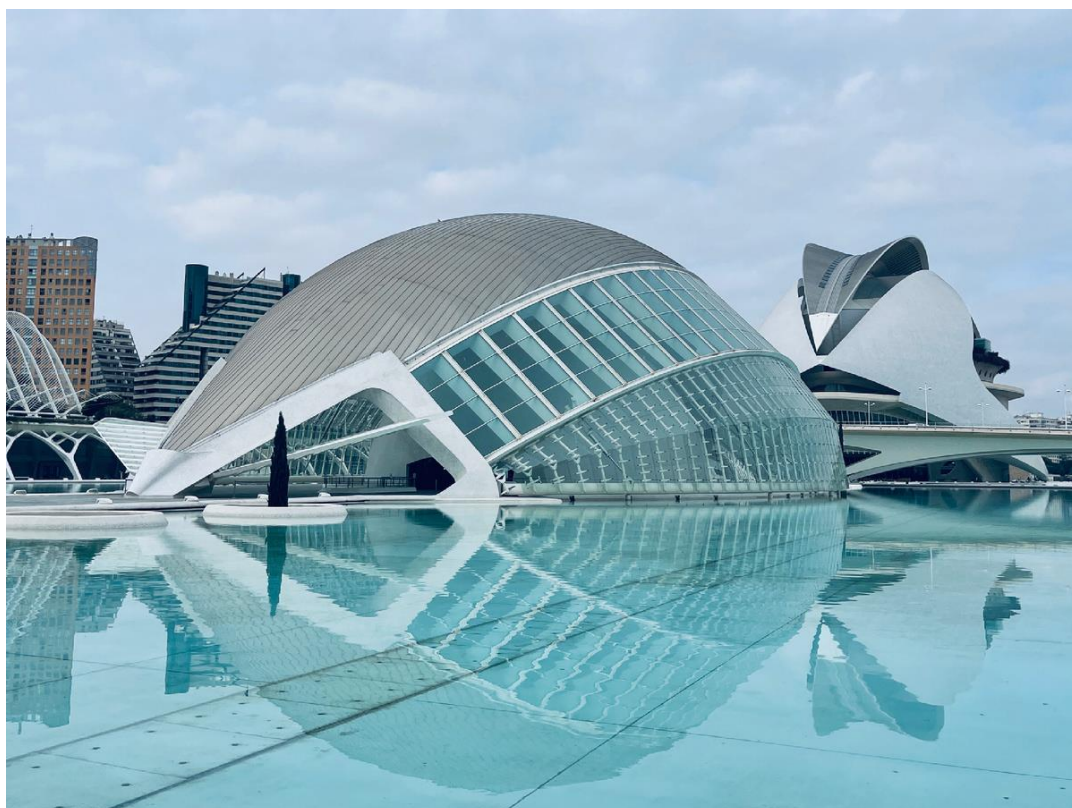
Океанографический парк, 2012г., Валенсия, Испания, архитектор Сантьяго Калатрава



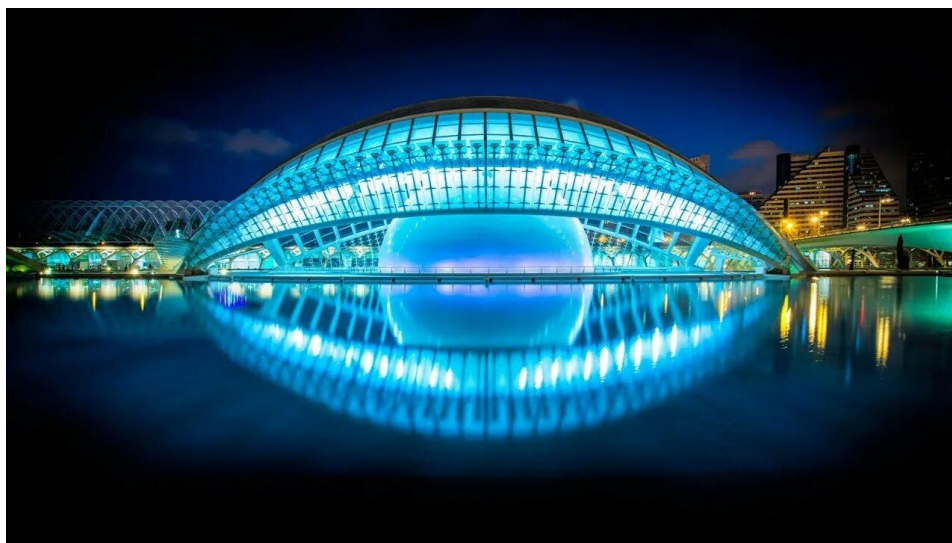
Здание океанариума в культурном центре «Города науки и искусства» имеет очень красивую волнообразную форму. Конструкция здания напоминает поверхность зонтичного типа, которая состоит из одинаковых 4-х лепестков, и является геометрической поверхностью 4-го порядка.



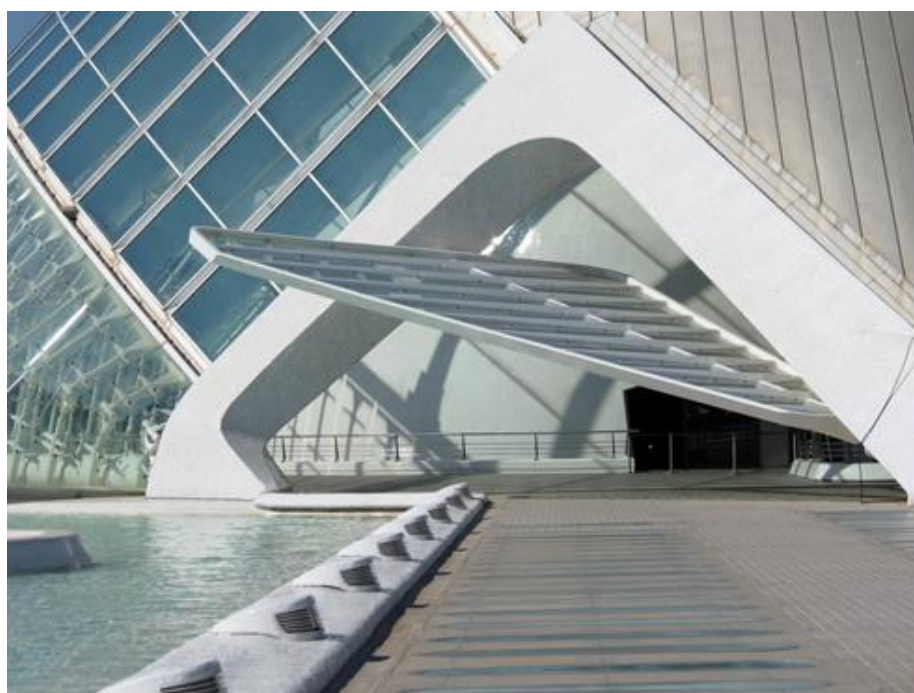
Эмисферик, 1998г., Валенсия. Испания, архитектор Сантьяго Калатрава



Здание Эмисферик — это одна из самых ярких и впечатляющих частей «Города наук и искусств». Это здание в форме гигантского глаза является архитектурным шедевром, которое представляет из себя пространство для зрелищ и образовательных мероприятий с планетарием и кинотеатром, формата IMAX. Эмисферик / "L'Hemisfèric", создает впечатление, что стоит в воде, но на самом деле его окружает мелководный бассейн площадью 24000 кв. метров.



Эмисферик, 1998г., Валенсия. Испания, архитектор Сантьяго Калатрава



Входная группа Эмисферик, 1998г., Валенсия. Испания, архитектор Сантьяго Калатрава



Дворец искусств Королевы Софии, 2005г., Валенсия. Испания, архитектор Сантьяго Калатрава

Дворец искусств Королевы Софии — это культурный центр Валенсии в котором проходят музыкальные и театральные события, включая оперы, балеты, симфонические концерты и театральные представления.



Дворец искусств Королевы Софии, 2005г., Валенсия. Испания, архитектор Сантьяго Калатрава



Архитектурное решение Дворца искусств по своей идеи грандиозно и поражает масштабностью. Здание выглядит как величественное белоснежное строение с изогнутыми формами и гигантскими, почти инопланетными конструкциями, напоминающими крылья или плавники. В его дизайне использованы плавные линии и «органические» формы, создающие ощущение движения и динамики. Внутри дворца расположены несколько залов, каждый из которых имеет свою уникальную акустику и атмосферу.



Музей наук, Валенсия, 2000г. Испания, архитектор Сантьяго Калатрава



Мост Аламель, 1992г. город Севилье, Испания, архитектор Сантьяго Калатрава

Еще одно творение испанского архитектора Сантьяго Калатравы мост Аламильо — вантовый мост через реку Гвадалквивир в городе Севилье. Мост отражает высокие стремления города Севильи в подготовке к Всемирной выставке 1992г. Мост состоит из единственной опоры, уравнивающей мостовой переход длиной 200 м с помощью тринадцати вант.

Вантовый мост Маргарет Хант Хилл в Далласе в штат Техас в США соединяет автомагистраль «Спур 366» / фривей «Вудол Роджерс» в даунтауне с бульваром Синглтон в Западном Далласе и был также спроектирован архитектор Сантьяго Калатрава. Его открытие произошло в 2012 г.. Архитектура Сантьяго Калатравы близка людям по своей эстетической сути, но сложна для понимания того, как конструктивно она устроена. Калатрава отлично работает с различными конструкциями. Суть его работ заключается в сложной комбинации простых элементов, в результате чего появляются невероятные конструкции, сочетающие в себе прочность, функциональность и неповторимые художественные образы.



Мост Маргарет Хант Хилл в Далласе, штат Техас, 2012г. США, архитектор Сантьяго Калатрава



Центр Гейдара Алиев, г. Баку, 2012г., Азербайжан, архитектор Заха Хадид

Бионическая архитектура Захи Хадид одна из самых узнаваемых по всему миру. В ней нет прямых линий, а внешне она напоминает космические корабли. Центр Гейдара Алиева — один из самых известных проектов Захи Хадид. Здание, расположенное в столице Азербайджана, поражает своими плавными, текучими формами, которые словно сливаются с окружающим пространством. Проект стал настоящим вызовом для инженеров: чтобы реализовать сложные криволинейные формы, потребовались инновационные строительные технологии. Центр Гейдара Алиева не только стал культурным символом Баку, но и получил множество наград, включая премию Design of the Year в 2014 году.



Центр Гейдара Алиев, г. Баку, 2012г., Азербайжан, архитектор Заха Хадид



Центр Гейдара Алиев, г. Баку, 2012г., Азербайжан, архитектор Заха Хадид



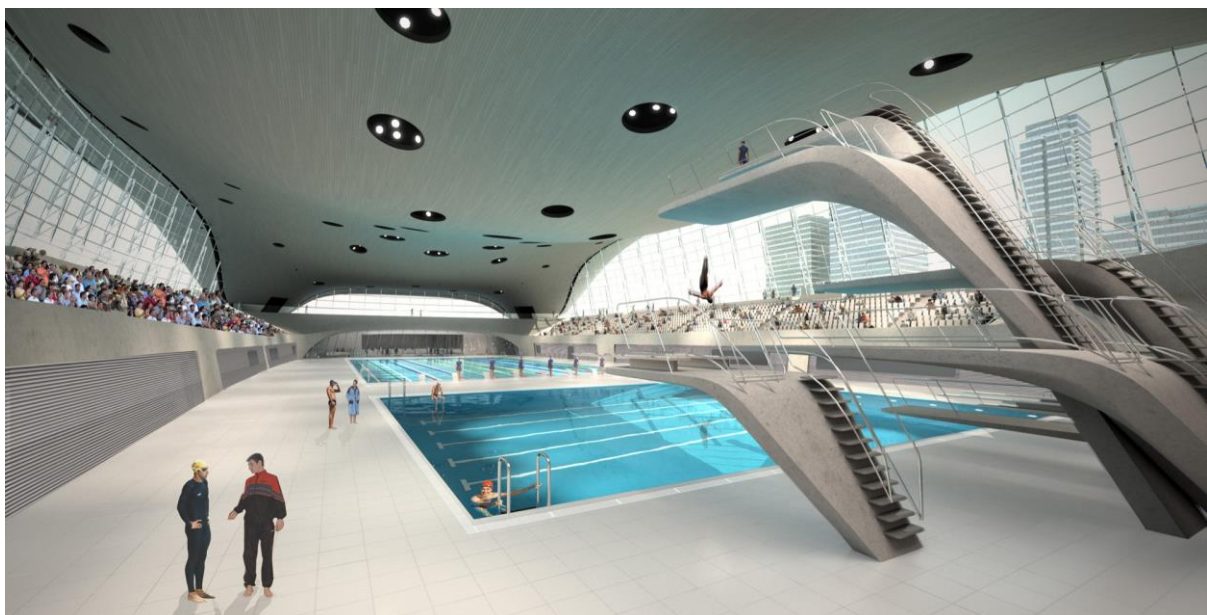
Центр водных видов спорта, Лондон, 2011г, Великобритания, архитектор Заха Хадид

Не менее масштабный проект Захи Хадид - London Aquatics Centre — центр водных видов спорта, крытый объект в Олимпийском парке в Стратфорд в Лондоне, построенный к летним Олимпийским играм 2012 года на берегу реки Уотеруоркс. Здание, известное как «Водный куб», отличается своей волнистой крышей, которая напоминает движение воды. Архитектура Центра водных видов спорта представляет интересную систему взаимодействия активной городской среды и архитектуры: сложный силуэт крыши соединен со Страдфордским мостом.



Центр водных видов спорта, Лондон, 2011г, Великобритания, архитектор Заха Хадид

Архитектура центра не только эстетически привлекательна, но и функциональна: здание было спроектировано с учётом требований спортсменов и зрителей. После Олимпиады центр стал популярным местом для занятий спортом и проведения мероприятий, сохранив своё значение как важный объект городской инфраструктуры.



Интерьер Центра водных видов спорта, Лондон, Великобритания, архитектор Заха Хадид

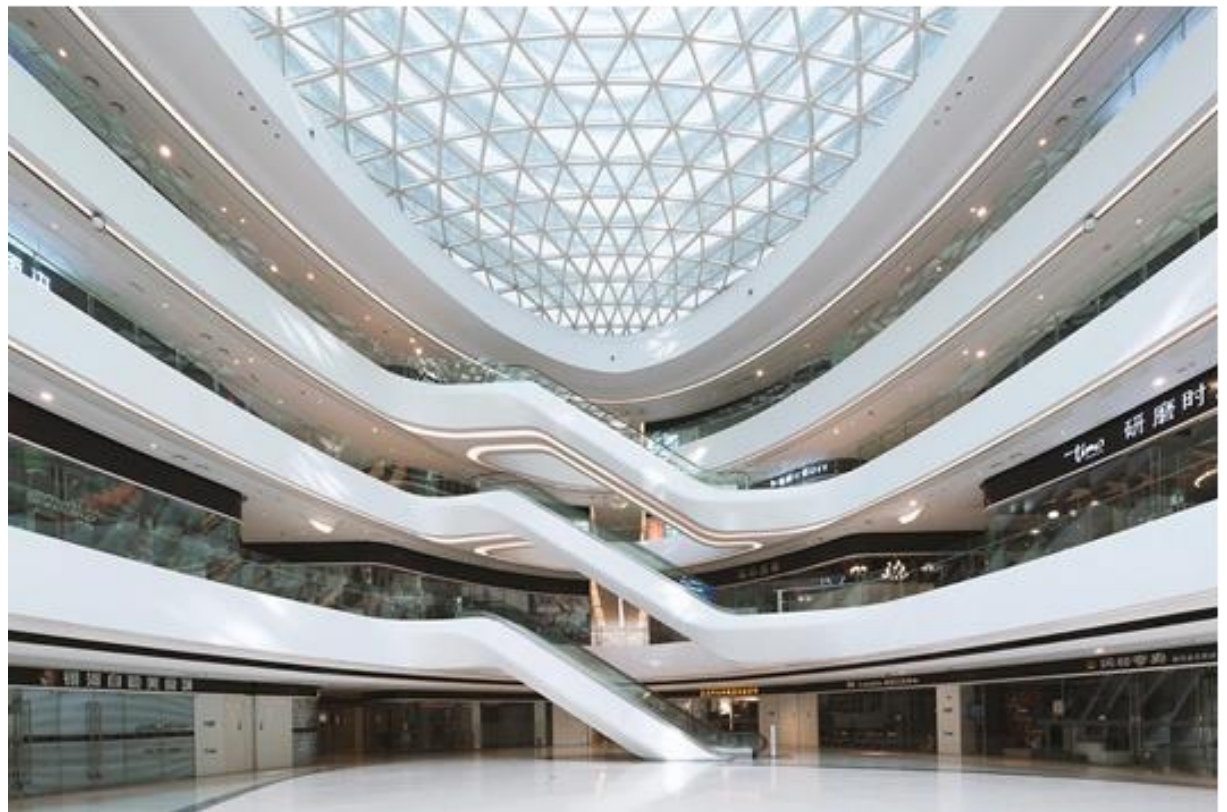


Торгово-развлекательный комплекс Galaxy Soho, Пекин, 2012г., архитектор Заха Хадид

Торгово-развлекательный комплекс в Пекине спроектирован из пяти округлых частей, которые сливаются воедино, а на нижних этажах соединяются мостами. Конструкция здания напоминает естественные наслоения пород. Внутренние дворы представлены как отражение традиционной китайской архитектуры, в которой открытые пространства составляли особый внутренний мир дома.



Торгово-развлекательный комплекс Galaxy Soho, Пекин, 2012г., архитектор Заха Хадид



Интерьер торгово-развлекательного комплекса Galaxy Soho, Пекин, 2012г., архитектор Заха Хадид



Жилой комплекс 520 West 28th Street, Нью-Йорк, 2018, архитектор Заха Хадид

Дом на Манхэттене по проекту Захи Хадид отражает самобытность нью-йоркского района, перекликаясь с геометрией парка Хай-Лайн, и сам по себе является архитектурной ценностью для городского ландшафта. Бюро Заха Хадид занималось не только архитектурной конструкцией жилого комплекса, но и интерьерами квартир.



Жилой комплекс 520 West 28th Street, Нью-Йорк, 2018, архитектор Заха Хадид



Футбольный стадион «Аль Джануб», Аль-Вакра 2019г., Катар, архитектор Заха Хадид

Архитектура здания стадиона в городе Аль-Вакра также спроектирована архитектором Заха Хадид таким образом, что гармонично вписывается в гавань и набережную порта города, напоминающий образ лодки. Вантовая кровля из полимера спроектирована таким образом, что во время жары она закрывается и охлаждает помещение внутри, поскольку в Катаре жаркий климат, а также бывают песчаные бури. Прежде чем приступить к строительству стадиона его точную 3D-модель тестировали в аэротрубе на ветровую нагрузку. Город Аль-Вакра находится на берегу Персидского залива и его история тесно связана с добычей жемчуга и ловлей рыбы. Много лет город был обычным рыбацким центром.



Футбольный стадион «Аль Джануб», Аль-Вакра 2019г., Катар, архитектор Заха Хадид



Небоскрёб Мэри-экс, 2004г. Лондон, Великобритания, архитектор Норман Фостер

Архитектор Норман Фостер известен своими постройками в стиле хай-тек. Тем не менее именно в его работах ярко выражены черты био-тека. Знаменитый 40-этажный небоскрёб Мэри-Экс, в Лондоне, прозванный за форму и зеленоватый оттенок покрывающих его стеклопакетов/корнишом/огурцом, считается самой важной лондонской достопримечательностью XXI века, а само здание отмечено множеством престижных архитектурных премий.



Небоскрёб Мэри-экс, 2004г. Лондон, Великобритания, архитектор Норман Фостер





Небоскрёб Мэри-экс, 2004г. Лондон, Великобритания, архитектор Норман Фостер

Обтекаемая форма, универсальная светопрозрачная сетчатая оболочка фасада, прозрачный купол вместо крыши, сбалансированная система вентиляции - эти и другие инновации были воплощены в пректе небоскрёба. Норман Фостер создал первое в мире высотное здание, претендующее на звание экологичного небоскреба. Его конструкция высотой 180 метров, представляет собой сетчатую оболочку с центральным опорным основанием. Аэродинамическая форма МэриЭкс максимально устойчива к ветровым нагрузкам - у здания нет углов, поэтому потоки воздуха не стекают вниз, а огибают небоскрёб. При этом сорокаэтажная башня отбрасывает меньше тени, чем прямоугольное сооружение такой же высоты. Идею сетчатой конструкции здания Форстер повзаимствовал из проектов русского инженера XIX века В.Г. Шухова. Стальные конструкции в небоскелбе весом более 8 тонн. Остальная часть фасада состоит из специального стекла. Благодаря обильному естественному освещению, башня потребляет в два раза меньше электроэнергии, по сравнению с другими постройками такого типа. Фасадные панели пропускают

свежий воздух внутрь здания и естественным образом его вентилируют. Входная группа небоскреба выделена более массивными элементами оболочки, а во внутреннем центральном ядре башни находятся лифтовые шахты. Всего в здании 18 пассажирских лифтов. В здании находятся офисные помещения, а под куполом ресторан и смотровая площадка.



Мост Хеликс, 2010г., Сингапур

Архитектурным шедевром в стиле био-тек считается пешеходный мост с двойной спиралью через бухту Marina в Сингапуре, спроектированный австралийскими и сингапурскими архитекторами. Он является одной из главных достопримечательностей страны. Необычная конструкция моста выполнена в виде спиральной молекулы ДНК и соответствует всем требованиям фэншуй. Мост спроектирован так, что выносит большой поток туристов и выдерживает ветровые и климатические нагрузки.



Мост Хеликс, 2010г., Сингапур

Идеи бионического проектирования повлияли на развитие различных конструкций, включая различные конструкции мостов, виадугов, эстакад, дорог и т. п.. Для современных конструкций сегодня необходимо учитывать все виды внешних и внутренних нагрузок, структурную эффективность и энергоснабжение.

Создание новых рациональных конструкций с использованием свойств строительного материала живой природы, архитектурных средств, и использованием энергии солнца, ветра и космических лучей позволяют добиться наиболее эффективного результата в условиях сохранения живой природы и формирования гармоничного ландшафта.

С развитием информационных компьютерных технологий и совершенствованием измерительной техники, появляется возможность создания систем непрерывного мониторинга сооружений, которые позволяют в течение длительного времени получать информацию о напряженно-деформированном состоянии, нагрузках, различных воздействиях и принимать эффективные решения по управлению их эксплуатацией.

Таким образом появляется еще одно направление бионики - биомимикрия. Это направление, в рамках которого изучается совершенствование биологических организмов и развитие путем естественного отбора на протяжении миллиардов лет исследований и разработок. Умные структурные системы при сотрудничестве инженеров, архитекторов и дизайнеров помогают создавать объекты необычных форм. В объектах применяются новые инновационные материалы и используются конструкции с криволинейными очертаниями. Для создания различных архитектурных «неровностей», характерных для бионического направления используются покрытия на основе купольных, волнистых, висячих – мембранных и сетчатых оболочек.

Оболочки в бионическом проектировании стали актуальными конструкциями и новым подходом в формообразовании, с помощью которых можно создать максимально биоморфный объем. Примером применения оболочек в архитектуре в России может послужить велотрек в Крылатском, который был построен в 1979г. в стиле биотек к олимпийским играм. Он был спроектирован группой архитекторов, которую возглавили Нина Иосифовна Воронина и Александр Георгиевич Оспенников. В авторский коллектив вошли архитекторы: А. Р. Воронцов, Т. М. Завалищина, В. В. Рубцов, Л. М. Пивненко. Конструкции были разработаны с помощью информационных систем ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко доктором т. н. В. Трофимов, кандидатом т. н. Л. Гольденберг и к. т. н. П. Еремеев. Конструкция объекта, по задумке архитекторов, не предполагала промежуточных опор внутри для того, чтобы создавать иллюзию простора. Велотрек в Крылатском спроектирован с использованием двух стальных мембранных седловидных оболочек из рулонной стали с учетом таких факторов, как снеговые и ветровые нагрузки, возможные деформации металлоконструкций, требования пожарной безопасности, условия вентиляции и акустики, размещение электротехнического оборудования, способы отвода дождевой воды.



Велотрек в Крылатском, 1979г., Москва



Интерьер велотрека в Крылатском, 1979г., Москва



Жилой комплекс «Символ», 2018-2025г.г., Москва

Примером архитектуры в стиле био-тек стал проект жилого комплекса «Символ» в Москве в историческом районе Лефортово, созданный группой архитекторов по дизайн-коду британских бюро в стиле био-тек. Бионические формы, плавные линии и выверенная геометрия привлекают внимание своей лёгкостью и современным дизайном. Здания ЖК отличаются естественным продолжением архитектурных форм, пластичностью и текучестью фасадов, панорамным остеклением, натуральными и экологически чистыми материалами, наполненностью символикой.

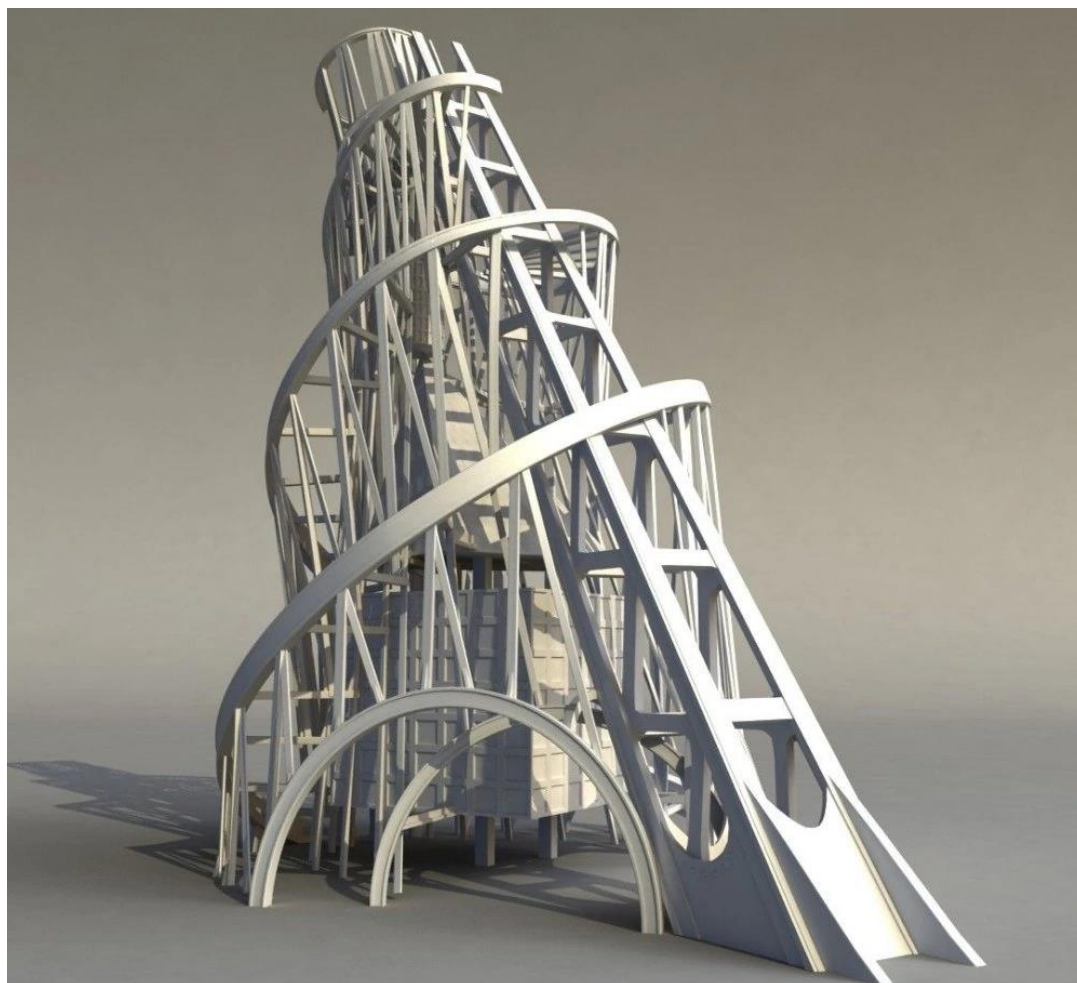


Не менее значимым направлением в 21 веке становится кинетическая архитектура. Это направление в архитектуре, в котором здания сконструированы таким образом, что их элементы имеют возможность перемещаться, не прерывая общей структуры. Способность здания вращаться, динамика в элементах фасада, движение — это все выводит современную архитектуру за рамки проработки практических вопросов, делает ее прекрасным примером единства искусства и инженерии.

Исходя из истории развития архитектуры, уже во времена Средневековья были использованы простейшие подвижные архитектурные формы. Ярким примером может служить подъёмный мост, без которого было невозможно попасть в замок, окруженный рвом. В 20 веке, когда технологический прогресс достиг определенного уровня, появились первые идеи архитекторов о вероятности движения частей здания относительно друг друга. Кинетическая архитектура была в центре внимания авангардистов, которых привлекала красота идеи подвижных зданий и технические возможности. В начале 20 века кинетическая

архитектура имела только теоретический характер, но к 40-м годам архитекторы решились на эксперимент. В Советском Союзе были спроектированы дома с движущимися элементами: Башня III Интернационала, которая принадлежит Владимиру Татлину из стекла, железа и стали, и здание газеты «Ленинградская правда» Константина Мельникова, но оба проекта не были реализованы.

В 21 веке в Дубаи появляется проект инновационного здания «Вращающийся небоскреб» итальянского архитектора и автора теории динамической архитектуры Дэвида Фишера. Это гибрид вращающихся башен и преобразователей энергии ветра в электрическую. Проект представляет собой восьмидесятиэтажную башню с подвижной структурой, каждый элемент которой способен вращаться вокруг центральной оси в независимости от остальных частей здания. Динамика и пластичность такого сооружения так велика, что его сравнивают с живым существом.



Башня III Интернационала, проект Владимира Татлина



проект «Вращающийся небоскреб», Дубай, архитектор Дэвид Фишер

Данный проект представляет собой восьмидесятиэтажную башню с подвижной структурой, каждый элемент которой способен вращаться вокруг центральной оси в независимости от остальных частей здания. Динамика и пластичность такого сооружения так велика, что его сравнивают с живым существом. Dynamic Tower в Дубаи может считаться чудом света и шедевром инженерной мысли. Несмотря на то, что большинство проектов кинетической архитектуры не реализованы проект жилой комплекс Suite Vollard с вращающимися этажами был построен в Бразилии в 2001-2004 г.г. архитектором Бруно де Франко. Он расположен в районе Эковиль в Кугритиб. Этажи Suite Vollard вращаются независимо друг от друга на 360 градусов. Этажи совершают полный круг за один час. Этаж может следовать за солнцем с востока на запад или просто поменять расположение — команду движения можно дать вручную или голосом.



жилой комплекс Suite Vollard, 2001-2004 г.г., Бразилия, архитектор Бруно де Франко

Как мы видим идея органической архитектуры, а впоследствии стиля био-тек, была высказана в конце 19 века британским архитектором Франком Ллойдом Райтом. В тот момент сама идея архитектурной бионики, согласно которой здания должны напоминать живой организм, казалась безумной.

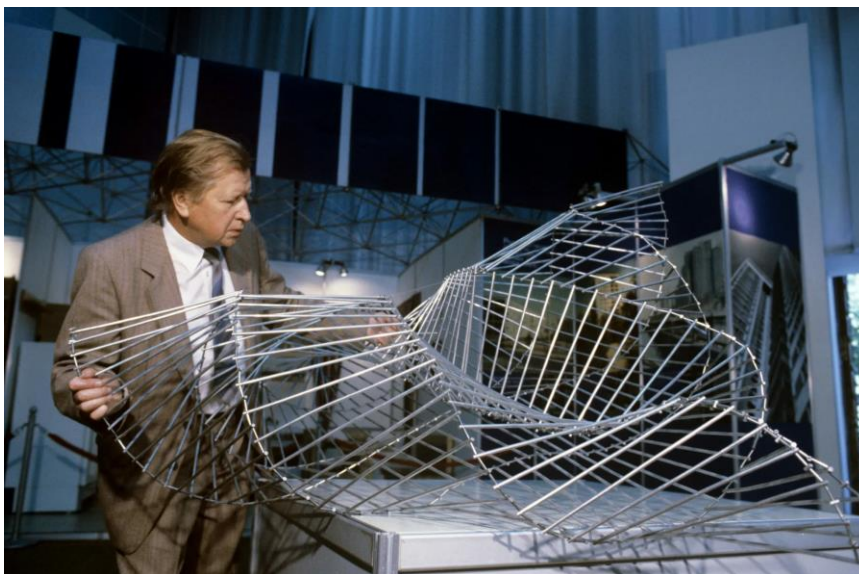
Новую трактовку этот стиль получил в конце 20 – начале 21 века, когда современное искусство, объединило природу, технологии, и позволило создавать необычные формы дизайна и архитектуры. На стыке науки, технологий и искусства родились такие направления, как кинетическая архитектура и биомимикрия. В них сочетается синтез природы и архитектуры, который становится основополагающим направлением. Все эти фундаментальные направления, формируют будущее искусства и культурного контекста, которые открывают путь к более устойчивому взаимодействию между природой, технологиями и человеком.

ОСНОВЫ БИОНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.

Архитектурная бионика является направлением, отвечающим за формирование искусственной среды обитания человека, который обращается к природе, к ее образам как вечному источнику целостности, гармонии и красоты, которое предполагает применение принципов живой природы в пространстве и проектировании объектов различной сложности. Основное направление в архитектурной бионике это био-тек, для которого актуальным является поиск таких архитектурно-технических решений, которые позволяли бы использовать экологически чистые виды энергии — энергию солнца, ветра и т. д....

Архитектурная бионика продолжает традиции теоретической школы советской архитектуры и учитывает предбионические идеи таких ведущих советских архитекторов 20—40-х годов, как И.В.Жолтовский и М.Я. Гинзбург, Н.Б.Соколова, Н.А.Красильникова и других исследователей. По тематике

архитектурная бионика в 1962 году в России была опубликована первая статья исследователями Юрием Сергеевичем Лебедевым и Владимиром Викторовичем Зефельдом «Конструктивные структуры в архитектуре и в растительном мире», которая стала отправной точкой для активного развития архитектурной бионики (био тека) в СССР.



Юрий Сергеевич Лебедев — архитектор, основоположник архитектурной бионики в СССР, автор термина «архитектурно-строительная бионика»

Ученый и архитектор Юрий Сергеевич Лебедев в Советском Союзе занимался разработкой направления Архитектурная Бионика в архитектуре в стиле био-тек. Главное внутреннее противоречие архитектурной бионики, по его мнению, состоит в том, что консервативная прямоугольная планировка и конструктивная схема зданий противостоят биоморфным криволинейным формам, оболочкам и самоподобным фрактальным формам; в связи с этим одной из основных задач направления био-тека является экономически оправданное и эстетическое приемлемое решение этого противоречия.

Бионика предполагает воспроизведение природных закономерностей в промышленных аналогах, и на сегодняшний день «бионическая» оптимизация архитектурных и инженерных конструкций является одним из важнейших принципов проектирования.

Бионическое проектирование отличается от проектирования и моделирования, которое осуществляется в других науках. Бионические модели имеют более

сложные динамические структуры. Их создание требует не только проведения специальных уточняющих исследований на примерах живых организмов, но и разработки специальных методов и средств для реализации и исследования сложных моделей. Бионика предполагает воспроизведение природных закономерностей в промышленных аналогах, и на сегодняшний день «бионическая» оптимизация архитектурных и инженерных конструкций является одним из важнейших принципов проектирования.

Основным методом бионического проектирования является метод функциональных аналогий, или сопоставления принципов и средств формообразования объектов дизайна и живой природы. Отбирать необходимые формы живой природы помогает чувство соразмерности графической формы.

В природных формах главным является конструктивно-композиционная группировка элементов, их ритмика, пропорции, симметрия или асимметрия, нюанс, масштаб и пропорции. Отдельные группы в пределах целостного организма, представляют разнообразные акценты композиционной структуры в общей упорядоченности, от которых можно оттолкнуться при проектировании. Эскизы выполняются путем формообразующих линий, осевых и линий членения, при этом анализируя природную форму и разрабатывая будущий образец.



Выставочный центр "Лотос" в Китае

В современном проектировании один из наиболее актуальных является метод Петры Грубер. Он представляет собой ступенчатую систему трансформации природных характеристик в сферу проектирования, где каждая последующая ступень позволяет углубить знания об устройстве изучаемого природного объекта и повысить качественный уровень в проектировании.

Основные ступени:

ВДОХНОВЕНИЕ предполагает только заимствование формы, то есть внешних особенностей природного объема;

АНАЛОГИЯ основана на сравнении общих свойств материалов, процессов, функции и поведения живых организмов; подобие и масштаб отображает значимость соотношения между объемом, площадью поверхности, длиной и весом;

ПОДОБИЕ и **МАСШТАБ** подразумевает перенос знаний из природы в сферу проектирования, где анализируются структурные элементы, имитирующие формы живых организмов при использовании их свойства для создания уникальных и функциональных объектов;

СХОДСТВО / конвергенция, в рамках которого изучается развитие схожих характеристик, как реакции на схожие внешние и внутренние факторы и процессы;

ПЕРЕОСМЫСЛЕНИЕ («обратная биомиметика») образовалось по аналогии с «обратной инженерией» и определяется пониманием природных характеристик через технологическое развитие;

АБСТРАКЦИЯ основана на выделении конкретных природных характеристик, способных повысить качество проектируемой архитектурной среды.

Архитектура является искусством создания пространственной среды для жизни человека и человеческого общества в целом. Областью работы архитектора зданий являются пространства сооружений, основная отличительная особенность которых – ограждающие конструкции, геометрия, которая лежит в основе архитектурного облика.

Ландшафтные архитекторы опираются в своём творчестве на законы проективной геометрии. Градостроители создают большие пространства, в которых из-за их размеров вертикальное измерение оказывается крайне малым по отношению к масштабам планов, их работа часто называется территориальной планировкой, в которой геометрия переходит в числа, начиная от числовых отметок планов.

Концепции средового дизайна открытых пространств включают принципы, методы и примеры проектов, направленные на создание гармоничной среды, учитывающей интересы людей и исторические контексты. Эти концепции связаны с идеей о том, что благоустройство открытых пространств — это синтез искусств, формирующий городское пространство.

Создание комфортной среды для жизни людей является важной задачей, стоящей перед государствами. Важно определить, что означает это понятие «комфортная среда» для конкретного человека. В средовом дизайне личное пространство может рассматриваться в гораздо более широком смысле, чем в психологии, главной чертой его будет являться индивидуальность и характер

личного пользования. Наиболее понятным уровнем создания комфортной среды является пространство жилища, то, что традиционно считается частным пространством. Частные пространства домов и квартир складываются в посёлки, кондоминиумы и многоквартирные дома. Это коммуникативные пространства более сложного уровня. Задачей средового дизайнера в этом случае является поиск вариантов оформления этого пространства, нахождение возможностей совместных активностей и действий, и предложение их реализации инструментами средового дизай.

Задачей средового дизайна общественных пространств является создание комфортной среды, где необходимо учитывать:

- как и по каким признакам можно объединять людей в социальные группы для работы с благоустройством территорий;
- как выделять эти признаки;
- как, опираясь на выявленные согласно выделенным признакам интересы групп, формировать комфортную среду, способную создать в геометрических городских пространствах условия для восходящих социальных перемещений.

Немаловажной задачей для разработки общественных пространств становится стратегия устойчивого развития и существования пространства. Для этого необходимо учитывать интересы выделенных групп людей, возможности развития города и нужды таких сфер общественной жизни, как образование, досуг и экология. Для создания комфортных городских пространств необходимо учитывать принципы их максимальной доступности и возможности создания условий для развития новых социальных отношений, при этом необходимо соблюдать принципы формирования открытых пространств, такие как историческая среда, использование средств ландшафтного дизайн, создание и разнообразие комфортной среды с учетом запроса населения.

Открытые архитектурные пространства в проектировании

К открытым архитектурным пространствам относятся разнообразные пространственные ситуации, полностью или частично не имеющие ограждений

(стен) и покрытий и поэтому непосредственно подверженные природно-климатическим воздействиям (ветер, осадки, температура воздуха и т. п.). Различают ландшафтные (природные) открытые пространства (сельскохозяйственные территории, парки, акватории и т. п.), городские (улицы, площади, жилые двory и т. д.), специальные открытые сооружения (стадионы, технические площадки). Среда открытых пространств обычно отличается от среды интерьеров особыми способами организации функций и облика:

- большие размеры обуславливают специфику восприятия (размытость дальних планов, условность ограждений, кулисное построение глубинной композиции), новое ощущение масштаба пространства;
- ландшафтные компоненты: зелень, небосклон, играющие весьма активную роль в формировании облика;
- функция в открытом пространстве становится комплексной (главная улица, коммуникационный канал, общественный торговый центр, символ города одновременно).

К архитектурным открытым пространствам относятся те объекты, в проектировании которых сознательно учитываются их художественные особенности: включение зданий, сооружений, специальная обработка объемов и поверхностей. Городская среда – это единство архитектурных свойств фрагментов пространства с их характерным предметным наполнением и эмоциональной окраской. Это улицы, площади, жилые двory, бульвары, промтерритории, обладающие свойствами среды, т.е. обжитые, освоенные горожанами, обеспечивающие «местные» виды городской деятельности. Совокупность этих фрагментов, складывающихся в городскую среду в целом, определяет образ жизни всего города. Синонимом термина «городская среда» является понятие «городской интерьер». Формирование городского интерьера подчиняется закономерностям прямого зрительного восприятия, как и в интерьерах зданий, но его масштабы, формы, особенности развития другие: цельное и единовременное восприятие часто затруднено или невозможно. Функциональная типология форм городской среды в целом повторяет

общесредовые закономерности, но тектонические особенности строения открытых пространств, их масштаб вносят свои коррективы. Во-первых, большинство «городских интерьеров» сливаются, «перетекают» друг в друга, составляя непрерывную цепь разных «полей деятельности» и впечатлений. Это ставит перед проектировщиками специальные задачи:

- уметь разделить средствами архитектуры и дизайна облик соседних, сливающихся вместе пространств;
- знать приемы «соединения», гармонизации не только функциональных процессов, но и впечатлений от разных, но примыкающих друг к другу уголков города;
- уметь организовать совокупность рядом лежащих фрагментов города как единую функциональную и художественную композицию, со своими акцентами и кульминациями.

Во-вторых, прямое воздействие на городскую среду погодных условий предопределяет корректировку микроклимата среды с помощью планировочных средств и объемных устройств (ветрозащитных стенок, солнечных «ловушек»), что требует особых дизайнерских знаний. В-третьих, специфика городской среды предполагает использование в дизайне ее предметного наполнения большого количества единых для всего города стандартных решений и элементов – из соображений экономических и эстетических (единый дизайн общий для всего города деталей среды помогает соединить в ансамбль разнородные городские интерьеры). В результате образ городской среды – это символ своеобразия города или его района, который складывается как непрерывно меняющаяся картина, вобравшая в себя и архитектурные, и природные приметы города, стиль и темп его жизни, меру и завершенность убранства и благоустроенности его улиц и площадей.

Концепции средового дизайна открытых пространств по С.С. Ожегову.

1. Восстановление природного ландшафта. Развитие геопластики – искусственное формирование рельефа с 1860 г.

2. Создание коммуникаций в природе и в городской среде – дороги и мосты, тоннели и эстакады
3. Городская среда для отдыха и прогулок. Декоративно-прогулочные сады.



Ботанический сад МГУ им. Ломоносова "Аптекарьский огород", Москва



Царицыно музей-заповедник

4. Озеленение территории специального назначения. (пример Всемирные выставки в Европе, Вднх, фонтан – дружба народов, ботанические сады, сад небес в Далласе), музеи под открытым небом (парк скансен в стокгольме, кижиги – деревянное зодчество), парки развлечений Луна-парк Кони Айланда, парк диснея, парк Горького
5. Размещение садов на крышах и в интерьерах.

Формирование фрагмента городской среды

Материально-пространственная база городского интерьера представляет собой сложное многокомпонентное образование. Реальные границы интерьера не всегда совпадают с его зрительным пространством, полем восприятия, которое может включать вторые планы и дальние панорамы. Чтобы исключить возникающие из-за этого трудности анализа и проектирования, все элементы открытых пространств надо рассматривать с одних позиций – их участия в построении воспринимаемой формы. Тогда городское пространство складывается из небольшого комплекса материальных компонентов:

- Горизонтальная основа пространства городского экстерьера, которая включает: площади, используемые пешеходами; площадки, отведенные под транспорт; прочие территории – газоны, акватории и т. д.
- Ограждения – вертикальные границы пространства делятся:
 - а) реальные – здания, сооружения, плотная зелень, создающие непроницаемые зрительные границы интерьера;
 - б) условные и символические – перспективы улиц, панорамы и другие вторые и третьи планы, ограды, цепочки скульптур и т. п.
- Заполнение – элементы благоустройства, городского оборудования, произведения монументально-декоративного искусства, информационные устройства, отдельные ландшафтные элементы и даже люди и транспорт, насыщающие интерьер города своими формами, движением, создающие

дополнительные членения планшета или ограждения. Материально-физические составляющие городской среды существуют не самостоятельно, а как часть ее пространственной основы, т. е. особенности объектов городского интерьера (членения, фактура, цвет т. д.) должны рассматриваться как характеристики пространства (а не только ограждений или планшета), воспринимаемые в любой точке площадки.

Материально-пространственные компоненты формируют художественный образ городской среды, создавая, по выражению Ле Корбюзье, те «моменты эстетического воздействия, которые воспринимает наш глаз, – поверхности, формы, линии».

Эстетическое воздействие в среде – результат продуманного сочетания ее материальных форм, последовательно учитывающего всю гамму их свойств (от функциональных до декоративных). Проектирование представляет собой длительный процесс, на каждом этапе которого осознается и строится своя модель комбинации форм, образующих средовой объект.

Анализ любого городского экстерьера показывает, что в художественном построении можно выделить три подсистемы.

Главная подсистема – вычлененное всем комплексом ограждений пространство, которое характеризуется следующими параметрами:

- габаритами, от которых зависит размер приходящегося на каждого человека пространства и его общие пропорции, определяющие ощущение простора или замкнутости данной площадки;
- конфигурацией, которая влияет на ощущение цельности или расчлененности и направляет внимание при восприятии;
- соотношением реальных и условных ограждений, определяющих уровень связи данной площадки с городом, с его прилегающими территориями.

Пространственная подсистема – это изначальный элемент средового объекта, то функциональное поле, в котором происходит связанный с жизнедеятельностью, рассчитанный на зрителя.

Примерные параметры пространства всегда задаются объективно: функцией, градостроительной ситуацией, значимостью объекта. Но самое главное закладывается в пространственной компоновке – это распределение архитектурных масс. Меняя соотношение масс можно достичь нужное впечатление – от полной изолированности среды до слияния ее с окружением. Но пространственная подсистема далеко не исчерпывает всех возможностей эстетического воздействия городского интерьера. Размеры площади, удачно найденная высота / ширина здания по отношению к свободному пространству перед ним уже дает известную гармонию. Однако, чтобы успех был полноценным, нужно вписать в удачно найденные общие объемы все подчиненные части и детали – подчинить складывающееся пространство осознанной художественной идее, выявить до конца композицию.

Вторая подсистема – композиционная соподчиненность и соразмерность. Ее сущность – распределение между всеми объемно-планировочными компонентами пространства главных и второстепенных ролей и увязка этих ролей между собой и с характеристиками площадки. Компоненты пространства принято делить по их значимости на доминанты, акценты, фон и оси. Доминанты – господствующие в данном ансамбле компоненты, контрастно отличающиеся от своего окружения рядом параметров: размерами, формой, цветом и т.д. Причем отличия эти так сильны, что сосредотачивают на доминанте внимание зрителя, делают доминантный объект гораздо активнее, привлекательнее остальных частей композиции. Как правило, доминанты несут основную художественную нагрузку. Акценты – части композиции или их элементы, выделенные из общего ряда деталей за счет особого решения их отдельных изобразительных характеристик. Художественная самостоятельность акцентов не так значительна, чтобы оторвать их от окружения, но достаточна, чтобы подчеркнуть или организовать его строение. Как правило, акценты в средовой композиции не одиночны, а образуют собственную геометрическую систему.

Фон – основная масса образующих средовое произведение поверхностей, создающая некое усредненное представление о его объемах, колорите, материале. Эти элементы составляют окружение более ярких, выделяющихся компонентов композиции – акцентов и доминант.

Оси композиции – условные линии, обозначающие в структуре среды принципы взаимодействия, сочетания ее объемов и пространств. Они могут быть пространственные («русла» улиц и магистралей, направление взгляда в пространстве восприятия среды) и объемные – соединяющие центры тяжести акцентно-доминантных сооружений и элементов. Оси композиции концентрируют направление основных эстетических напряжений в ансамбле, ориентируют внимание зрителя.

Анализ композиционной роли тех или иных элементов пространства – самая сложная часть исследования средового решения. Практически любая материальная форма может оказаться в реальном объекте доминантным, акцентным или фоновым образованием, или эти роли могут тесно переплестись. Определенную помощь при понимании роли тех или иных частей среды в композиции может оказать разбор связей между ними: преимущественная ориентация пространства на некоторые из них, размещение главных и второстепенных осей восприятия, контуры функциональных площадок и условных полей восприятия интерьера, позволяющие выявить ведущие и поддерживающие элементы их организации. Как пространственное целое, художественная структура городского интерьера во многом зависит от объективных предпосылок проектирования, но содержит гораздо больше возможностей для творческих поисков, за счет целенаправленной трансформации более или менее случайной комбинации пространств первоначального решения в осознанную художественную систему. Композиция архитектурного произведения – это новая система, преследующая не утилитарные, а художественные цели, которая в соответствии со своими задачами организует данное пространство. Она навязывает свои декоративные построения эстетически «непроявленному» объему, внося в него новые,

необходимые для архитектурно-художественного восприятия элементы, уточняя масштаб сооружения, деформируя при необходимости существующие формы и объекты.

Третья подсистема – сочетание архитектурно-дизайнерских тем, определяющих облик городского интерьера. Тема архитектурного или дизайнерского решения – есть композиционно осмысленная комбинация функциональных и декоративных форм и средств, создающих в целом устойчивый зрительный образ данного произведения или его части.

Примеры архитектурных тем: ордерные построения, аркады, купола и т. п. Собственную изобразительную тему имеют и заполняющие пространство городского интерьера «малые формы». Они несут различную смысловую и функциональную нагрузку: от элементов, члениющих пространство, акцентирующих его отдельные части, до устройств многофункциональных, работающих и как архитектурные акценты, и как ядра организации различных форм деятельности – ожидания, отдыха и т. д. Специфичны возможности декоративно-художественной обработки горизонтальных поверхностей открытых пространств – от фигурного мощения до использования газонных покрытий, водных поверхностей. Арсенал эстетических тем открытых пространств отличается особым разнообразием. Темами вертикальных ограждений являются разнообразные виды традиционной и новой архитектуры фасадов в самых различных сочетаниях. Темой площади может стать зеленая стена деревьев, ритм скульптур, дизайнерский объект (например, информационная установка), инженерное устройство и т. п. Поиск и визуальная конкретизация темы – один из труднейших моментов архитектурно-дизайнерского творчества. Он зависит от разных причин: нового понимания конструктивных и утилитарных задач, появления новых строительных возможностей или социальных установок, личного вкуса автора. Тема может быть подсказана аналогами из мира природы, творческим использованием приемов, освоенных архитектурой. Самостоятельность, выразительность темы

составляет то индивидуальное, неповторимое, что отличает друг от друга большинство сходных по пространству и структуре городских интерьеров.

Геопластика в ландшафтной архитектуре, способы организации пространства.

В современном мире города становятся урбанизированными и вопросы организации пространства и создания комфортной среды для жизни приобретают особую актуальность. Ландшафтная архитектура, как одно из направлений градостроительства, играет важную роль в решении этих задач. Геопластика — это один из самых выразительных инструментов формирования уникального ландшафта. Она объединяет в себе эстетику и функциональность, позволяет решать технические задачи и задавать стиль территории.

Геопластика — это метод ландшафтного дизайна, который позволяет преобразовывать и искусственно изменять рельеф местности, создавая новые формы и объёмы, с целью улучшения его функциональных, эстетических или инженерных качеств. Она является мощным инструментом для организации пространства, способным не только улучшить эстетический вид территории, но и решить ряд практических задач. Включает создание возвышений, холмов, впадин, террас, склонов и других форм ландшафтной архитектуры, с целью — организовать пространство, улучшить эстетический вид территории и решить практические задачи, например, улучшить дренаж, предотвратить эрозию. Она может быть использована для создания зон отдыха, спортивных площадок, парков и других общественных пространств. В условиях городской среды геопластика становится особенно актуальной, поскольку она позволяет эффективно использовать ограниченные городские территории и создавать комфортные условия для проживания.

Разработка принципов внедрения приёмов геопластики и организации пространства является ключевыми принципами в проектировании.

Главными принципами геопластики являются:

- Гармоничное взаимодействие с природой. При создании геопластических форм важно учитывать особенности ландшафта, климата и окружающей среды. Это поможет создать гармоничное пространство, которое будет выглядеть естественно и вписываться в окружающую природу.

– Функциональность и практичность. Геопластика должна быть не только красивой, но и функциональной. Например, геопластичные формы могут использоваться для создания террас, лестниц, амфитеатров и других элементов, которые будут полезны для людей.

– Разнообразие форм и объёмов. Использование различных форм и объёмов может сделать пространство более интересным и запоминающимся. Однако важно соблюдать баланс и гармонию между разными элементами.

- Учёт климатических условий. При проектировании геопластических объектов необходимо учитывать климатические условия региона. Например, в районах с сильными ветрами или снегопадами нужно создавать формы, которые будут устойчивы к этим воздействиям.

– Экологичность и устойчивость. Важно использовать экологически чистые материалы и технологии, которые не наносят вреда окружающей среде. Также стоит стремиться к созданию устойчивых и долговечных геопластических объектов.

– Адаптивность и гибкость. Пространство должно быть адаптировано под различные сценарии использования и потребности людей. Геопластические объекты должны быть гибкими и легко модифицируемыми в зависимости от ситуации.

– Эстетическая привлекательность. Важно помнить о том, что эстетика играет значительную роль. Создание прекрасного и гармоничного пространства через приёмы геопластики может стать отличным способом выражения творческого потенциала. Развитие инфраструктуры отдыха и туризма на территории являются ключевыми аспектами. Важным аспектом работы по благоустройству территории является создание озеленённых зон, прогулочных маршрутов,

велосипедных дорожек и пешеходных тропинок, улучшение доступа к ним с сохранением экосистемы.

В ландшафтной практике различают два типа геопластик:

- Функциональная — для дренажа, защиты от эрозии, создания зон разной высоты
- Декоративная — для визуального разнообразия, стилистических акцентов, имитации природных форм.

Основные принципы и правила геопластики

Чтобы геопластика в ландшафте была безопасной, устойчивой и красивой, необходимо учитывать несколько ключевых принципов:

- Расчёт нагрузки. Каждый объект, будь то холм или терраса, должен быть устойчив, особенно если на него будет идти нагрузка (люди, постройки)
- Учет почв. Глинистые и песчаные почвы требуют разных технологий укладки и уплотнения
- Наклон склонов. Безопасный наклон — 30–35°, при большем угле необходимы укрепления
- Отвод воды. Любая геопластика должна работать в системе с ливневками и дренажом
- Формы. Природные очертания выглядят естественнее прямых геометрических линий
- Стабилизация. Георешётки, геоматы, укрепляющие сетки — обязательны для удержания почвы на склонах.

Коммуникации в природе и в городской среде.

Различные коммуникации необходимы для преодоления рек, гор, городских территорий, а также создания безопасных условий для движения транспорта и людей. В эту группу входят тоннели, мосты, эстакады, путепроводы, трубы и

другие конструкции. Искусственные сооружения несут ключевую функцию и обеспечивают удобство применения и безопасность дорог.

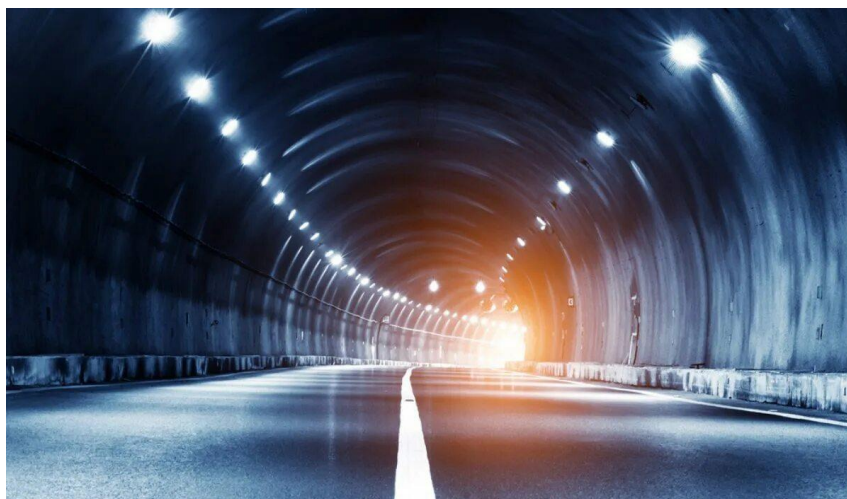
При создании искусственных сооружений применяются прогрессивные конструкции и использование передовых методик. Главной целью является повышение надежности конструкции, снижение расхода материала и уменьшения времени возведения. В создаваемых объектах применяются типовые решения и сборные конструкции, отвечающие действующим стандартам и техусловиям.

Главное назначение коммуникаций и искусственных сооружений состоит в обеспечении безопасного движения транспортных средств и людей. При этом каждая конструкция имеет индивидуальные особенности в вопросе целей применения:

- Трубы. Укладываются для перехода ручьев / суходолов. Часто устанавливаются под съездами / переездами. Назначение состоит в проведении воды под дорожным покрытием. Могут использоваться для прогона скота в селах.



- Тоннель. Конструкция, предназначенная для проведения автомобильной дороги сквозь горы / водный участок. В горах они проектируются через косогоры / хребты. Частично выполняют функцию защиты от негативных природных катаклизмов, к примеру, обвалов или осыпей.



- Мост. Строительство мостов на автомобильных дорогах необходимо для преодоления водного участка, ущелий или иных преград, через которые нельзя продолжить дорогу. Такая конструкция принимает на себя вес транспортного потока на определенном участке, поэтому требует особого внимания к монтажу.



- Виадук. Одна из разновидностей моста, имеющая большую высоту и находящаяся над ущельем или иным углублением. Как правило, такие конструкции имеют один пролет из-за высокой стоимости строительства.



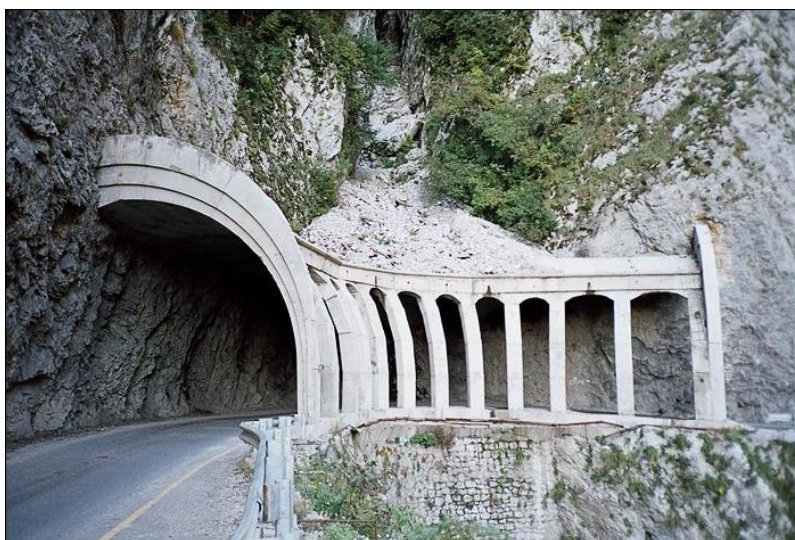
- Путепровод. Применяется для организации автомобильного потока по другой дороге. Конструктивно такое искусственное сооружение является одним из видов моста. Подпорные стены. Необходимы для поддержания дорожного покрытия на склонах горной местности. Обустраиваются вместо в регионах с риском осыпей / оползней. Бывают бетонными, каменными или железобетонными.



- Эстакада. Возводится на пересечении автомобильных дорог и представляет собой насыпную конструкцию с дорожным полотном на поверхности.



К категории искусственных сооружений относятся и галереи, которые строятся на горных автомобильных дорогах. К их главному назначению относится защита от падения камней, спуска лавин, обвалов и т. д. В таких конструкциях особое внимание уделяется прочности.



Мосты.

Конструктивно мосты автомобильных и других дорог состоят из опор и пролетных конструкций. Опоры бывают береговыми и промежуточными. Вне зависимости от типа опоры берут на себя всю нагрузку от транспорта, дорожного покрытия, атмосферных осадков и т. д. Для лучшей фиксации опоры крепятся на фундамент, который опирается в грунт или специально созданное

основание. В качестве материала для опор применяются бетон, камень, металл или железобетон.

Пролетные элементы состоят из несущих конструкций (балок), на которых размещается автомобильная дорога. Ключевые элементы соединяются между собой для обеспечения устойчивости и жесткости цельной конструкции. Наиболее распространенными считаются балочные мостовые системы. В них пролеты изготавливаются с применением балок. По конструкции мосты могут быть Т-образными, арочными, висячими и вантовыми. При строительстве и ремонте мостов на автомобильных дорогах учитываются требования действующих ГОСТ и СНиПов. При необходимости предусматривается возможность возведения рядом других искусственных сооружений, что обязательно закладывается в проекте.

Путепроводы и виадуки

Путепровод — сооружение, которое возводится на другой автомобильной или железной дороге. По устройству он проще моста, поэтому имеет другое название. Главным отличием является упрощенный тип опор, ведь при строительстве не учитывается ток воды, ход льда, риск размыва опорной части и т. д. Путепровод на автомобильных дорогах представляет собой мост, который проложен над обычной ж/д или автомобильной дорогой, городскими улицами, пешеходными дорожками. Его устройство подразумевает применение наклонных / вертикальных диафрагм. Опорные стойки находятся над каждым ребром пролетного строения. Они упираются в поперечные диафрагмы, и тогда их количество может быть меньше.

Виадук — еще один вид моста, который применяется для преодоления разных препятствий. Как правило, такое искусственное сооружение необходимо для прокладки дороги через лощину, ущелье или овраг. Строительство таких

конструкций актуально при отсутствии возможности и дороговизне насыпи. При этом проектировщики ориентируются на глубину оврага. Конструктивно виадуки также состоят из опор разной длины и верхнего дорожного покрытия.

Тоннели

В современном мире развивается строительство не только мостов, но и туннелей автомобильных дорог, позволяющих пересекать сложные участки. В зависимости от назначения тоннель может использоваться для машин, велосипедистов, пешеходов, ж/д составов, кораблей и другого транспорта. Тоннели строятся в местах, где нецелесообразно или невозможно обойтись мостами или другими искусственными сооружениями. Наиболее распространенный метод строительства — закрытый, когда дорожное полотно прокладывается внутри какого-то природного объекта. При возведении может применяться горный способ прокладки с применением бурения и взрывных работ с последующим вывозом лишнего материала на поверхность. Второй вариант состоит в применении комбайнового метода. Его суть в применении специальной техники (комбайнов). Существуют также открытые методы строительства. Как правило, применяется котлованный вариант, когда создается углубление нужной ширины с последующим укреплением боковых частей. Также используется траншейный (чаще применяется для пешеходных конструкций) и щитовой. Вне зависимости от способа возведения тоннели всегда укрепляются путем создания основы и бетонной конструкции для защиты от осыпания.

Эстакады

К категории эстакад относятся колейные мосты, которые находятся выше уровня земли и имеют участки для съезда / заезда. Конструктивно они бывают стационарные и разборные. При изготовлении может использоваться: дерево; железобетон; металл. Как правило, эстакады строятся для подъезда к пролету моста, а иногда для разделения магистрали от городской черты. Сама

конструкция находится над поверхностью земли, а вот основная опорная часть базируется в грунте. В качестве опор применяются ж/б колонны. Для их возведения в землю вдавливаются обсадные трубы, внутрь которых устанавливается металлическая арматура с последующей заливкой бетоном. Далее трубы извлекаются, а ж/б колонна остается внутри в качестве опоры. Группа таких конструкций и играет опорную функцию. В дальнейшем на основание ставится ж/б опора, а после него делается пролет эстакады в виде арматурной решетки с дальнейшей заливкой бетона. Опора может быть металлической или бетонной. Последнее время все чаще применяется сталь. Параллельно земле монтируются ригели, обеспечивающие распределение нагрузки по поверхности. При строительстве эстакад предъявляются особые требования. К примеру, угол наклона не должен быть больше 40, а высота пролета от пяти метров и более. Асфальт на поверхности должен обеспечивать качественное сцепление колес авто с дорогой, а по краям дороги устанавливаются ограждения.

Трубы

Водопропускные трубы также входят в категорию искусственных сооружений. При их укладке и изготовлении предъявляются особые требования к надежности из-за риска деформации. При этом устранение дефектов вызывает ряд трудностей и влечет за собой немалые расходы. В процессе создания и укладки учитывается регион эксплуатации.

В условиях сурового климата требуется пучение грунта. Что касается материала, искусственные сооружения могут делаться из металла, бетона, камня и ж/б. Наиболее популярными являются ж/б трубы, которые собираются из нескольких частей длиной от 1 до 6 метров. С учетом типа насыпи они могут быть 1-но, 2-х или 3-очковыми, а по форме — в виде круга, прямоугольника или овала. Для фиксации конструкции применяются специальные ж/б детали, отличающиеся высокой долговечностью, надежностью и стойкостью к коррозии. В некоторых случаях необходима укладка фундамента, но при использовании гофрированных труб можно обойтись без него.

Подпорные стены

Такие сооружения незаменимы для защиты от обрушений на берегах разных водоемов. Могут изготавливаться из разных материалов: камень; бетон; бутобетонная кладка; ж/б секции. Для создания основания применяется щебень, песок и естественные грунты. Стена в нижней части может иметь Т-образную форму для лучшей фиксации. В зависимости от конструкции под уровнем земли может прокладываться дренажная труба. Как вариант, может использоваться коробчатая система, подразумевающая сборку конструкции из нескольких секций. В качестве основного материала все чаще выступает сталь.

Дизайн среды внутренних архитектурных пространств

Одно из основных отличий архитектурных объектов – это существование архитектурного объекта как единства внутренних пространств и внешней оболочки, по-своему взаимодействующих с человеком. В зависимости от характера архитектурного объекта, его функционального назначения, условий его эксплуатации, его места в архитектурной или природной среде меняется и роль его интерьера и экстерьера. Существуют объекты практически без экстерьера, примером могут быть станции метро, но существуют объекты, у которых отсутствует интерьер, такие как декоративно-монументальные архитектурные комплексы, лишённые утилитарных функций, и служащие для организации среды, и создания какого-либо специфического образа. Само по себе деление на интерьер архитектурного объекта и внешнее пространство экстерьер достаточно условно. Даже в традиционных архитектурных объектах интерьер не обязательно замыкается в оболочке здания, но может прорываться наружу или, наоборот, запускать внешнюю среду внутрь здания, визуально объединяя интерьер с окружающей здание природной или городской средой. Интерьер архитектурного объекта представляет собой набор организованных в

соответствии с функцией объекта пространства, одновременное визуальное восприятие которых, как правило, невозможно. Эстетическое восприятие интерьера представляет собой смену разнообразных впечатлений значительно более сложную, нежели при восприятии интерьера здания. Экстерьер здания воспринимается как составляющая искусственной или природной среды, обладающей незамкнутостью пространства, а интерьер физически ограничен внешней оболочкой помещения, что сказывается на восприятии. Существенная особенность композиции интерьера заключается в активной связи интерьера с находящимися внутри людьми. Внутренние пространства специально созданы для обеспечения процессов жизнедеятельности человека, поэтому элементы, составляющие композицию интерьера, помимо эстетической роли и функции защиты от окружающей среды, выполняемой архитектурной оболочкой, имеют еще и различные утилитарные функции, связанные с назначением помещения. Интерьер выступает как единство ограждающих поверхностей, архитектурных деталей, их декоративного оформления, предметного наполнения, непосредственно взаимодействующего с человеком. Роль предметного наполнения в формировании интерьера очень высока. Связь элементов предметной среды с архитектурой в интерьере значительно теснее. При проектировании интерьера необходимо учитывать неодинаковость восприятия различных составляющих его композиции, определяемую их масштабом. На первом уровне воспринимается композиция интерьера в целом, при этом определяющим элементом ее является, как правило, архитектурная оболочка, пространственное построение интерьера. Из предметного наполнения на этом уровне воспринимаются крупногабаритные объекты или элементы, по функциональным или композиционным соображениям оторванные от остального предметного наполнения, например, элементы верхнего освещения. Второй уровень – восприятие при непосредственном взаимодействии человека с элементами предметного наполнения, при котором на первый план выходят визуальные характеристики этих элементов, их объемное решение, фактура, детали, цвет, а архитектурная оболочка и ее детали служат для этих элементов

фоном. Роль архитектурных элементов и предметного наполнения в композициях различных по функциональному назначению интерьеров неодинакова. Масштабы жилых помещений позволяют воспринимать предметное наполнение одновременно и на равных с архитектурной оболочкой. В выставочных помещениях экспонируемые предметы являются в интерьере главными, а все остальные композиционные элементы носят подчиненный характер. Две основные составляющие композиции интерьерных пространств – это их архитектурная оболочка - ограждающие поверхности с соответствующими деталями, полы и потолки, и предметное наполнение. В формировании композиции интерьера достаточно активное участие принимают также элементы, не несущие непосредственной функциональной нагрузки – детали декоративного оформления, произведения искусства. Однако композиция внутреннего пространства здания не ограничивается только материальными, объемными элементами. Очень важную роль в ней играет решение световой среды интерьера и его колористика.

Основные законы и особенности построения объемной модели на основе её морфологического прототипа

Наукой о форме и строении организмов является морфология, которую основал Гёте. С морфологией в искусстве связывают законы формообразования и строения предметов, эволюцию формы в её индивидуальном и творческом развитии.

I. Морфологической особенностью объекта является схожесть по внешним очертаниям (несмотря на различия в деталях, сообщающих каждому объекту образные признаки), но различных по своему строению и функциональному назначению.

II. Построение объемной модели на основе морфологических особенностей объекта зависит:

- от морфологических особенностей объекта и анализа его форм;

- от морфологических особенностей объекта и его преобразований на основе стилизации в простые геометрические формы;
- от системы охвата, от определения геометрической объемной формы, её стереометрии;
- от создания модели «обратной эволюции», т.е. от процесса преобразования от сложного к простому;
- от сохранения начальных морфологических особенностей выбранного объекта (сохранение образа);
- от морфологических особенностей выбранного объекта (от статической и динамической формы).

III. Морфологические особенности архитектурного объекта имеют свои отличительные особенности, связанные со строением архитектурного объекта и особенностями его внешней (экстерьерной) и внутренней (интерьерной) структуры.

Говоря об отражении морфологических особенностей объемной модели, нельзя забывать о том, что пластика формы архитектурного объекта отражает его композиционную структуру и, следовательно, объемная модель объемно-пространственной композиции выполняет две функции:

- отражает морфологические особенности объекта;
- отражает композиционную структуру пластического строя формы объекта.

Характерным примером в этом случае является фахтверховая постройка, экстерьерный вид которой отражает её внутреннюю структуру. Морфологические особенности объекта воспринимаются зрителем благодаря легко читаемой конструкции фасада. Примером отсутствия морфологических связей интерьера и экстерьера могут служить пирамиды в Египте. Грандиозность и предельно ясная четкость внешнего облика пирамиды не связана с внутренним пространством камеры-усыпальницы и ведущими к ней узкими проходами. Внешний облик пирамиды никак не выражает её внутренней структуры.

Каждая конкретная архитектурная среда обладает специфическими функциональными и информационными качествами. Это определяет ее эмоциональное содержание и архитектурно-дизайнерское выражение отдельных процессов деятельности.

Система композиционных приемов, способная быстро реагировать на запросы общества, не теряя при этом своей художественной и эстетической ценности была разработана художественными школами начала 20 века «ВХУТЕМАС» и «Баухауз». Мастерами этих школ одновременно был разработан метод поэтапного развития объемно-пространственного мышления, познания и восприятия чувства соразмерности и гармонии. Суть этого метода сводилась к тому, что разработанный ими курс объемно-пространственной композиции должен был поэтапно подводить к самостоятельному композиционному творчеству, в котором простейшая форма понималась как эстетически и функционально значимая величина. Благодаря деятельности мастеров этих школ появилось такое понятие как художественный стандарт в производстве. Вокруг этих школ объединились крупнейшие архитекторы, дизайнеры и художники. Во ВХУТЕМАСе работали Щусев А.В., Жолтовский И.В., Мухина В.И., Фаворский В. А., Мельников К.С., Эль Лисицкий и плеяда иностранных мастеров работала в «Баухаузе» – Вальтер Гропиус, Пауль Клее, Людвиг Мис ван дер Роэ, Василий Кандинский и многие другие.

При создании объемной композиции необходимо владеть различными аспектами. Под композицией в архитектуре, искусстве и дизайне понимают строение (структуру) художественного произведения, расположение его основных элементов и частей в определенной системе и последовательности. Композиция является важным элементом художественной структуры. Термин структура содержит четыре основных элемента:

- 1- идею (идейное содержание художественного произведения);
- 2 - образ (образную систему);
- 3 - композицию (построение отдельных частей, логически

связанных между собой);

4 - художественный язык (способ выражения авторской идеи).

Таким образом композиция - это система образов, логически соподчиненных между собой и раскрывающая содержание художественного произведения. Идейное и образное содержание любой композиции изначально заложено в художественную форму и является её универсальным свойством. Основой композиции является композиционный замысел и создаваемый на его основе художественный образ. Так же понятие композиция подразумевает под собой единство и цельность формы художественного произведения. Конечной целью каждого композиционного решения является достижение художественно-эстетической выразительности формы и её образного содержания.

Любая объёмно-пространственная композиционная система, не зависимо от вида искусства, подчинена общим композиционным законам. Каждая из них может включать в себя один из видов композиции – фронтальную, объёмную, пространственную, глубинно-пространственную, или сочетать несколько видов композиций.

Композиция на плоскости и объёмно – пространственная композиция включают в себя основные композиционные категории. К ним относятся: тектоника и пропорции, ритм, и метр, тождества, нюанс и контраст, симметрия, асимметрия, доминанта - эти категории являются общими для всех видов композиции.

Композиция на плоскости развивается по вертикали и горизонтали. В объёмно-пространственной композиции появляется понятие трехмерности. Такая композиция создается по трем осям координат. Благодаря этому, появляются такие категории, как пространство и конструкция, объём и структурное пространство, глубинность и фронтальность, архитектурная тектоника, метр и масштабность, масса и фактура, светотень. Фронтальность, объём, пространство составляют основу объёмно-пространственной композиции.

В различных сферах художественной деятельности композиция является важнейшим организующим элементом, она придаёт произведению единство и целостность, которые являются основой композиции. Основным признаком композиции является цельность формы. Взаимодействие формы и пространства, восприятие формы человеком и преобразование формы в материале любого вида искусства является объективной данностью.

Главное в решении задачи при построении композиции – это соподчинение пространства, массы, светового потока, а также соразмерность и согласованность отдельных элементов структуры. С помощью этих трех основных категорий композиции организованного пространства, массы, конструкции и материала, а также света, все характеристики объединяются в единое целое.

За каждой из трех категорий стоят конкретные средства композиции: за соподчиненностью – выявление характера объемно-пространственной структуры и тектонических отношений; за соразмерностью – нахождение необходимых пропорций; за согласованностью – уточнение пластических характеристик. В использовании средств композиции, связанных с категориями соразмерности главными являются пространственная структура и тектоника.

Соразмерность объекта и его пластическая отработка позволяют идти дальше по пути придания ей наибольшей выразительности, характеризующей ее принадлежность к культуре, определенной предметной среде, конкретному потребителю с его требованиями к свойствам объекта, его внешнему виду и возможностям использования. На этапе выявления соразмерности основными являются так называемые средства гармонизации: пропорции, модуль, ритм, масштабность. Метр и ритм выступают в единстве с другими средствами композиции. Важно иметь в виду, что они связаны с пропорциональным строем предмета и способствуют выделению главного, выявлению характерных черт и акцентов, их закономерного чередования. При пропорционировании необходимо использование закономерных соотношений различных частей для придания предмету целостности. Главное в пропорционировании – это

образное выражение гармонического согласования, единства частей и целого. Поиск пропорциональных соотношений в целом всегда связан с решением композиционных задач, с необходимостью использовать весь спектр композиционных средств. Под масштабностью понимается соизмеримость предмета с человеком.

При проектировании объекта необходимо учитывать, чтобы он по величине и размерам отдельных частей соответствовал назначению и был связан с окружающей средой. Представления о масштабности меняются и зависят от материалов, появляющихся новых способов их обработки, меняющегося окружения. Среди средств, используемых для достижения соразмерности, часто выделяют контраст и нюанс с целью усилить или сгладить различия в элементах формы. Средства соразмерности – самая большая и эффективная группа средств композиции. Фактура, цвет и пластика внешней формы обеспечивают гармонизацию формы. Согласованность – это уточнение пластических характеристик форм с учетом светоцветовой среды и условий восприятия объекта или комплекса в целом. Учет соподчиненности, соразмерности, согласованности позволяет создать объект, гармонично сосуществующий со всем предметным и архитектурным окружением, сделать его масштабным для окружения и использующих его людей, повысить информативность его формы, добиться наибольшего слияния с содержанием, получить наиболее содержательную и гармоничную форму, т. е. сделать объект наиболее эстетически полноценным.

Геометрические комбинации множества однотипных или смешанных элементов характерны для природных форм. Этот принцип построения из повторяющихся элементов используется в бионическом проектировании. Основой гармоничной композиции является построение структуры сооружения или объекта, правильно найденный характер их объемно-пространственной организации, который зависит от назначения объекта, от его связи с человеком и той средой, которая его окружает.

Целостность композиционного построения является результатом согласованности частей, объективной закономерностью в творческой практике. Целостность композиции и единство её элементов проявляются в таком качестве как гармоничность. Гармония всех структурных элементов, входящих в композиционное построение, наделяют форму художественным смыслом. Сгармонизированные элементы находятся между собой во взаимной соразмерности. Каждый элемент входит в общую структуру и подчиняется целостной форме. Началом структурного единства формы может быть монолитность, внутреннее равновесие компонентов. Такие геометрические формы как шар, куб, цилиндр, конус изначально несут в себе законченность и единство. Элементы, различные по своим внешним геометрическим формам, находясь в соподчинении между собой, создают композиционное единство. В композиции устанавливается иерархия составляющих её элементов – ведущих, подчиненных, сопутствующих, характеризующих динамическое равновесие. Законченность композиционного решения является объективной закономерностью.

В композиционном поиске выявление главного и второстепенного, достижение согласованности единства частей и целого, гармоничности и соразмерности обеспечивает выразительность среды. Закономерности композиции позволяют двигаться в направлении от целого к частному, добиваясь их согласованности.

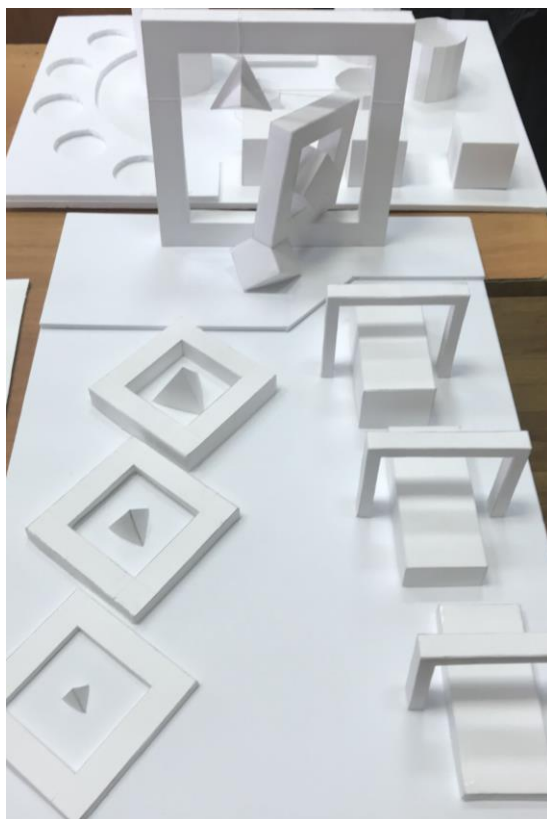
В ходе исторического развития предметного мира были выделены базовые формы, так называемые визуальные типы или проформы. Проекция этих форм в сумме дает изображение квадрата, поделенного диагоналями и содержащего вписанный круг. В аксонометрии к данной проекции можно восстановить бесконечное множество объемных изображений. В проекции можно выделить три основные фигуры (проформы) – прямоугольник (квадрат), круг, треугольник.



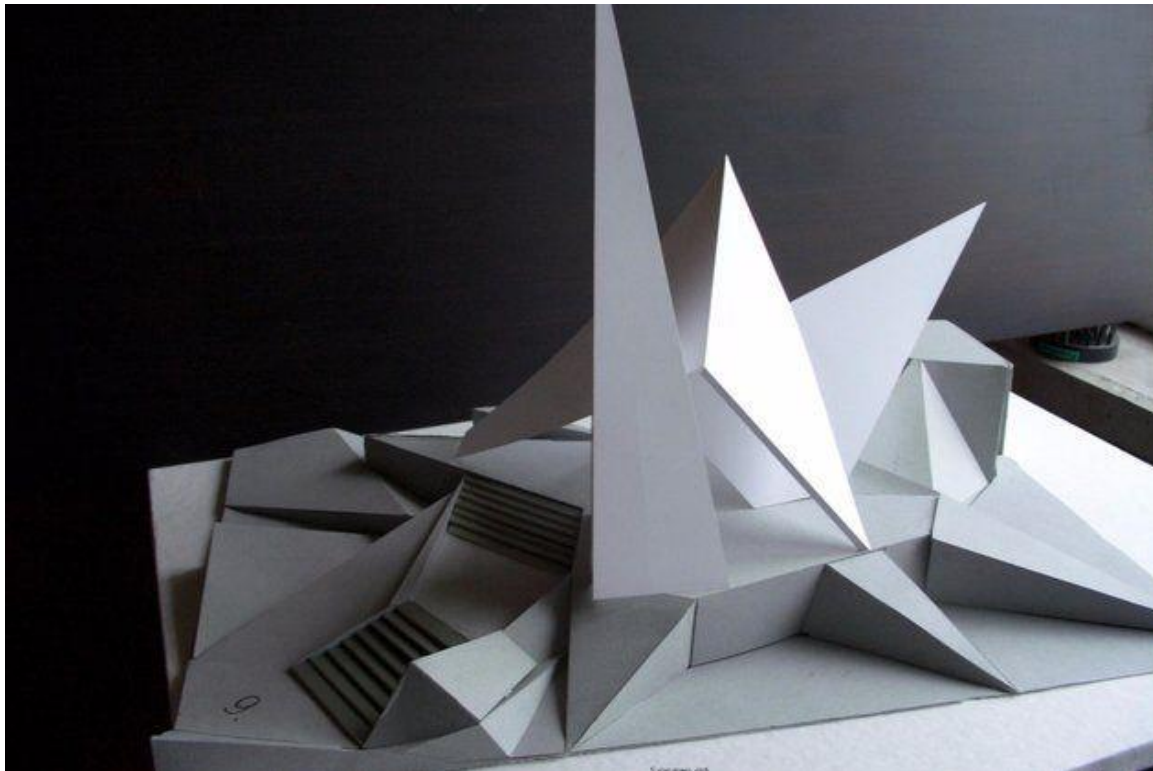
В объемно-пространственной системе прямоугольник трансформируется в призму; квадрат – в куб; круг – в шар; треугольник – в пирамиду. В основе образования целостной формы лежит принцип геометрического построения.

Согласно классификации, предложенной школой Баухауза, можно выделить 4 вида форм:

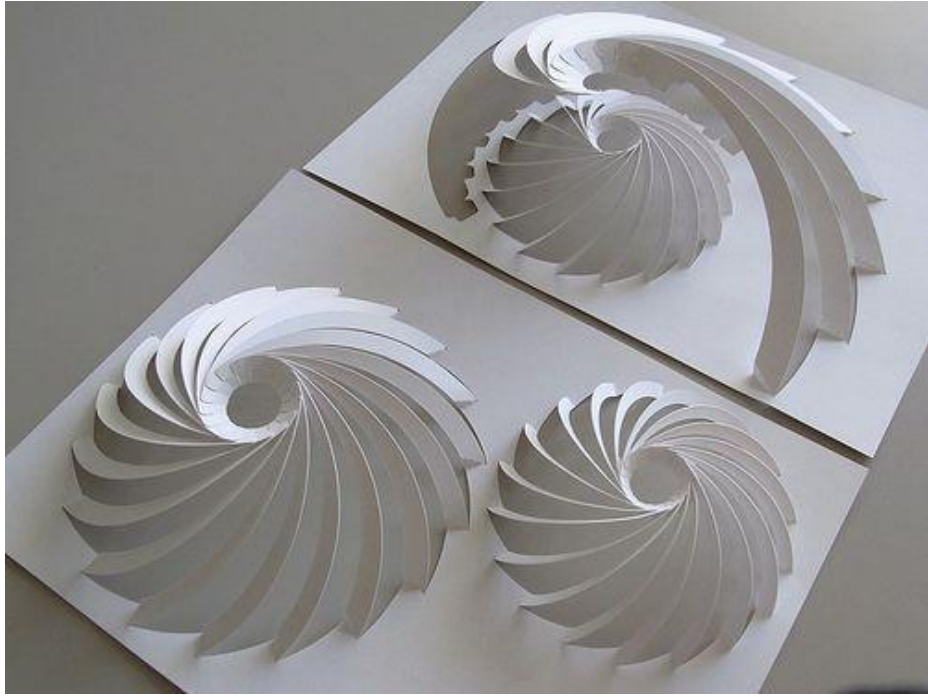
- прямоугольные формы – формы, образованные параллельными или перпендикулярными плоскостями;



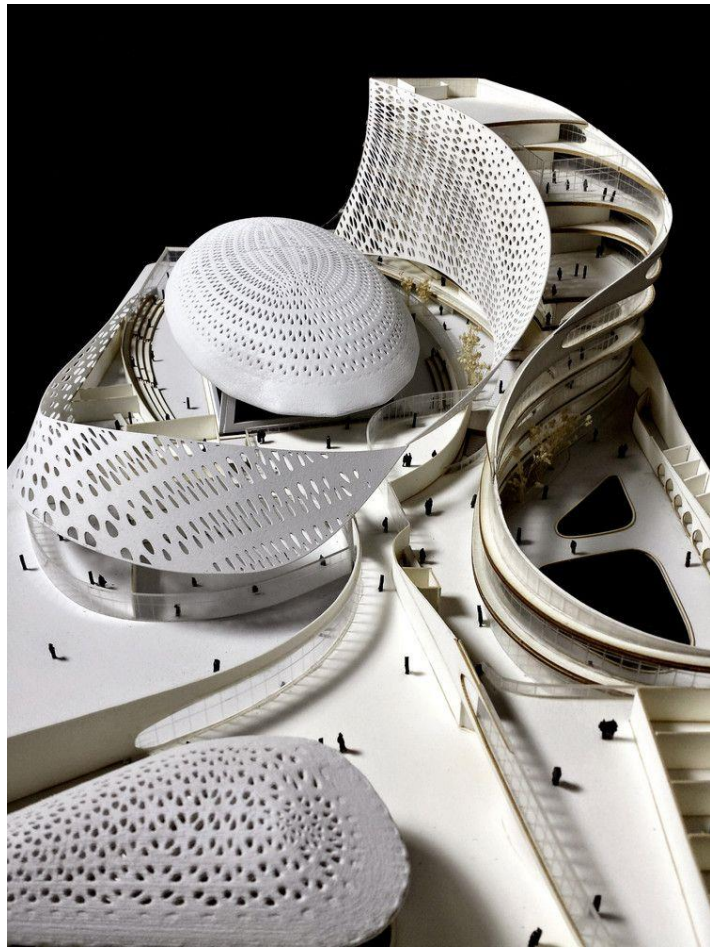
- треугольные формы – формы, образованные не параллельными или не перпендикулярными плоскостями;



- круглые формы – все тела вращения, формы, образованные криволинейными плоскостями (шар, цилиндр, конус); формы с параболическими и гиперболическими поверхностями (выпуклые и вогнутые);



- сложные (комбинированные) формы – формы, имеющие сложные прямолинейные и криволинейные поверхности.



Основные свойства объемно-пространственных форм следующие: геометрический вид, положение в пространстве, величина, масса, масштаб и масштабность.

К дополнительным свойствам можно отнести фактуру, свет и цвет. Каждое из этих свойств может изменяться и иметь бесконечное количество состояний.

Геометрический вид формы определяется стереометрическим характером очертания поверхности формы, соотношением размеров формы по трем координатам.

Композиционные элементы по характеру стереометрического очертания делятся на три группы.

К первой группе относятся куб и параллелепипед, ко второй группе относятся пирамиды, призмы, многогранники. Третья группа включает все тела вращения и формы, образованные криволинейными поверхностями: шар, цилиндр, конус, формы с параболическими и гиперболическими поверхностями.

Расположение формы в пространстве по отношению к другим формам или зрителю определяется её трехмерностью и соотношением к любым другим формам на основе иерархии объёмных форм. Наиболее активное взаиморасположение формы в композиции – врезка одного элемента в другой.

Наиболее пассивное положение формы - примыкание.

Величина формы рассматривается как соотношение протяженностей формы по трем координатам, как соотношение двух или более форм между собой (больше - меньше) и по отношению к человеку. Одним из важнейших способов выявления всех видов форм является использование координатных направлений в членении и сопоставлении форм.

Такое свойство формы как масса в художественно-композиционном плане на основе ассоциативного восприятия рассматривается как массивность. Под массивностью подразумевается свойство объёмно-пространственных форм.

Массивность имеет ряд особенностей:

- ассоциативное восприятие формы влияет на стереоскопическое очертание формы;

- большой по величине форме соответствует большая масса;
- с изменением формы по величине изменяется и масса;
- массивность формы изменяется в зависимости от степени её объёмности, плоскостности или линейности;
- массивность зависит от плотности заполнения формы материалом;
- на массивность влияет цвет и фактура материала, заполняющего форму.

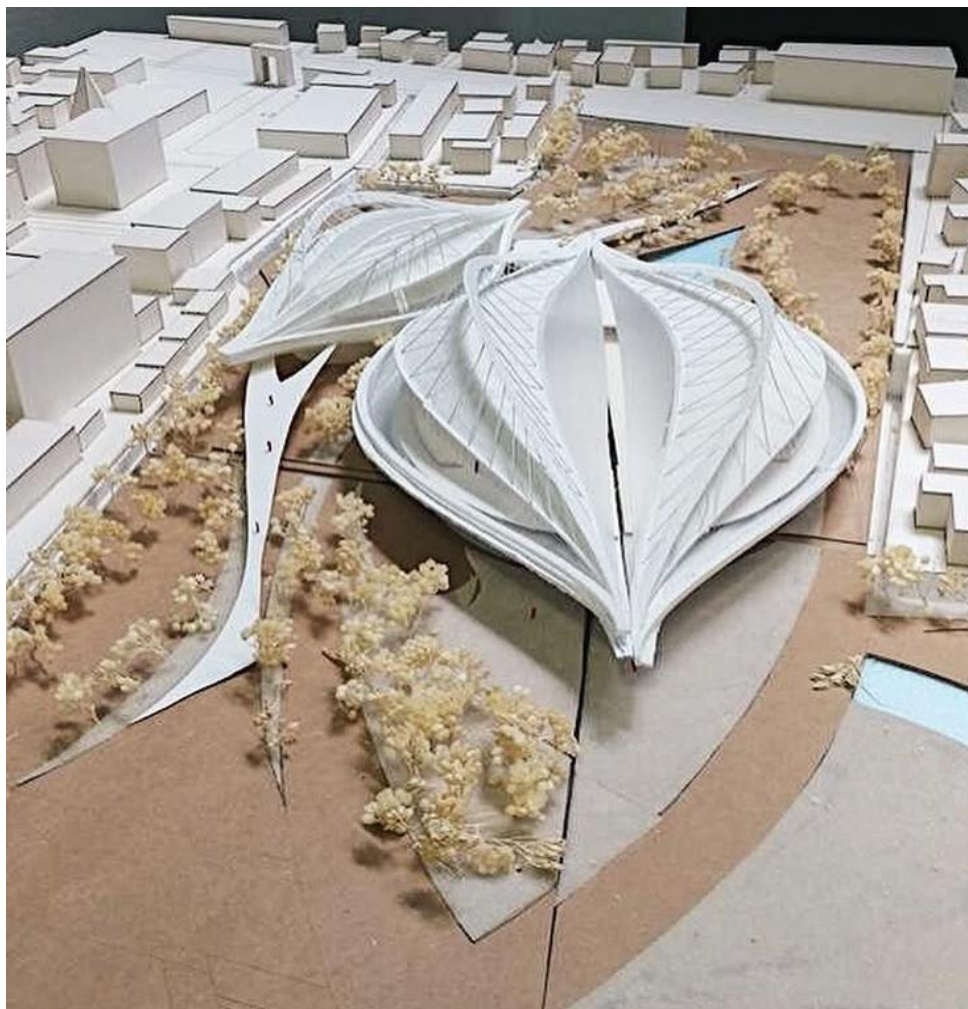
В средовом дизайне формообразующими элементами являются композиционные взаимосочетания объемов, плоскостей и т.д., образующих сам объект – предмет или сооружение. Это компоненты, которые определяют структуру пространства, формируют композицию и влияют на восприятие ландшафта. Главные элементы - это связующие элементы само композиционное пространство, а архитектурные объекты являются объектами второго плана. Важным условием является многоступенчатость композиционной структуры. Наличие большого количества уровней (городской парк, коммуникационная структура, архитектурные ансамбли и др.) создаёт возможности для проектирования с соблюдением композиционного единства и активного взаимодействия всех частей целого — контрастов, ритмов, форм, стилей.

Для организации пространственной формы в формообразовании средовых объектов дизайна используются средства композиции, такие как симметрия и асимметрия, нюанс и контраст, статика и динамика, ритм, соотношения и пропорции частей и целого, цвет и фактура материалов, полихромия, как особое средство средового формообразования, так как формы, имеющие один и тот же геометрический вид, но различную полихромия, воспринимаются различным.



Существует несколько концептуально разных подходов к формообразованию. Одни теоретики рассматривают его как образование художественной формы, другие как объекты среды, которые структурируют реальные жизненные процессы и поэтому они тесно взаимосвязаны с целым комплексом социально-экономических, функциональных, инженерно-технических и других объективных факторов.

В первом случае формообразование является исключительным формотворчеством. Во втором случае речь идет о создании целой искусственной среды при проектировании объектов, где форма объекта – результирующее звено, которое аккумулирует в себе многие свойства, обусловленные организацией процессов деятельности и поведения людей, рациональными принципами организации конструктивных систем, многими другими объективными факторами. Эстетическая организация объекта при таком подходе составляет только определенный аспект формообразования, который выражается в поиске свойств бионической формы, наиболее существенных для восприятия соответствующей информации. Формообразование рассматривается, как процесс создания художественной или эстетически значимой бионической формы, включая многие другие факторы, которые вытекают из процессов организации самой жизнедеятельности людей.



Формообразование сводится к выявлению и фиксации в объекте различных его свойств и качеств, к содержанию формы, и является способом ее существования.

Формообразование заключается в выявлении жизненных условий, оказывающих объективное влияние на форму, в раскрытии закономерностей и механизмов синтеза многих объективных социальноэкономических, социально-функциональных, деятельностных, инженерно-технических факторов и условий. Этот подход должен дополняться и культурно-историческим подходом к архитектурной форме как носителю многообразных культурных значений.

Создание композиции помогает постичь закономерности выстраиваемой системы формообразования, рациональной, целостной и эстетически полноценной.

Следующий не менее важный параметр, используемый в композициях является фактура, который означает характер фронтальной поверхности формы и непосредственно воспринимается зрителем. Восприятие фактуры поверхности зависит от положения зрителя в пространстве, его удаленности от объекта. Фактура в определенной степени характеризует объёмнопространственную форму и всегда является одним из средств художественной выразительности. В объёмно – пространственной форме фактурой можно считать характер поверхности различного масштаба – от шероховатости до расчлененности плоскости.



Выразительные возможности фактуры выявляются светом. Свет обеспечивает возможность восприятия зрителем объема, поверхности и пространства.

Распределение светотени при восприятии формы может меняться от полной затемненности до максимальной освещенности.

Восприятие объёмно - пространственных форм может меняться от степени их освещенности, а также зависеть от направленности и силы цветового потока.

При предельных состояниях светотени восприятие формы затруднено.

Различают цвет света, падающего на объёмно-пространственную форму или хроматическую структуру видимого света, и цвет тела, т.е. собственный цвет формы. Цвет является одним из важных свойств объёмнопространственной формы. В объёмно-пространственной композиции цвет следует рассматривать как дополнительный компонент, способный выявить, подчеркнуть форму или зрительно её деформировать, разрушить. Используя возможности цвета, можно компенсировать недостатки формы или подчеркнуть, усилить её характерные черты. Насыщенность цвета, его количество может иллюзорно расширить пространство, создать ощущение простора или, наоборот, как бы приблизить к зрителю объёмы, организующие пространство.

Восприятие человеком окружающего мира не является зеркальным отражением действительности. Человеку свойственно упорядочивать окружающее, что связано с неосознанным желанием ориентации в пространстве.

Число одновременно воспринимаемых человеком элементов равно 7 ± 2 (правило Мюллера). Если же в поле зрения число элементов больше, то это воспринимается как хаотическое множество. В процессе восприятия участвуют такие факторы повторяемость, неожиданность и система охвата.

Разделение множества на упорядоченные группы помогает восприятию многоэлементных образований. К числу группирующих признаков можно отнести симметрию. Симметричные элементы воспринимаются как единое целое, а визуальная целостность является важнейшим условием эстетического воздействия формы на зрителя.

Восприятие различных геометрических форм и их элементов, объемов, выделение трех основных видов композиции – фронтальной, объёмной и

глубинно-пространственной основано на трёх положениях зрителя в пространстве:

1 – на статическом положении зрителя;

2 – на движении вокруг формы;

3 – на движении в глубь пространства.

Позиция зрителя, воспринимающего объект, обуславливает фронтальность, объемность, пространственность композиции. Такие понятия как объем, пространство, трехмерность обретают визуальный, а иногда даже тактильный характер. Как только происходит переход зрителя в реальное трехмерное пространство, появляется реальная трехмерная композиционная модель. Она воспринимается зрителем с разных точек зрения при движении, во временном контексте, а все положения композиционной модели симультанно (одновременно) суммируются зрителем в процессе восприятия в единую объемную или пространственную структуру. В этом случае объемно-пространственная композиционная система раскрывается перед нами в своем трехмерном звучании.

Объемно – пространственная композиция оперирует такими новыми композиционными понятиями как «объемная композиция», «пространственная композиция» «глубиннопространственная композиция», а также новыми приемами и средствами их выявления.

В процессе создания одной из этих типов композиций появляется новое понятие – глубинная ось координат. В композиции на плоскости таких осей две – вертикальная и горизонтальная. Подчеркивание горизонтальных и вертикальных членений позволяют выявить фронтальный характер композиции.

В объемно – пространственной композиции появление третьей - глубинной - оси координат позволяет определить развитие композиционных систем в пространстве. Если любая плоскостная композиция ограничена рамками «картинной» плоскости, позволяющей определить «верх - низ», «справа - слева», то в объемно – пространственной системе эти понятия приобретают

иной смысл. Низ – плоскость основания, верх – плоскость перекрытия, а такие понятия как «справа - слева» иногда вообще перестают обозначаться.

В глубинно-пространственной системе при движении зрителя во внутрь пространства понятие «правое» меняется при выходе из этого пространства на противоположное понятие.

В объёмной композиции при движении вокруг формы по часовой стрелке левая грань по отношению к зрителю становится правой гранью. Эти изменения определяются только положением зрителя в пространстве. В свою очередь пространство каждый раз поворачивается к зрителю новой гранью. В процессе движения зрителя в пространстве, при постоянном изменении точки зрения, становится ясно, как пространство взаимодействует с объемом, и как объём взаимодействует с пространством, а также выявляются типы пространств.

Процесс движения является фактором времени и важным отличительным признаком объёмно-пространственной системы.

К средства объёмно-пространственной композиции относятся:

- тектоника и тектонические системы;
- архитектуроника и равновесие;
- симметрия и асимметрия;
- структура, контраст и нюанс, тождество, ритм;
- пропорции, «Золотое сечение» и ряд Фибоначчи;
- модуль и модульная система;
- масштаб и масштабность;
- виды объёмно-пространственных композиций.

С понятием тектоники связано умение пластически-образно выразить во внешней форме работу материала и конструкции, зрительное ощущение прочности, устойчивости, равновесия, легкости или тяжести объекта. Тектоника, в современном значении – выражение структуры объёмно-пространственных форм, взаимосвязь формы и конструкции, закономерность построения пространства. Тектоника подразделяется на три вида:

- художественную тектонику (ордерная система);

-конструктивную тектонику (выявление конструкции становится приоритетным);

- ложную тектонику (декоративные формы или элементы искажают или скрывают представление о несущих конструкциях и напряжении несущих элементов).

Существует три принципа тектонической выразительности:

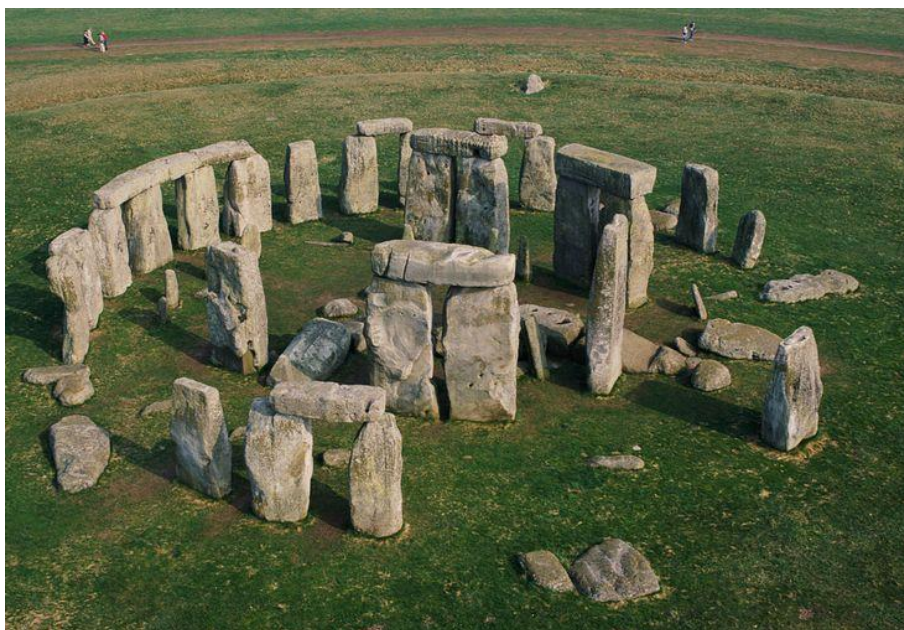
-тонический принцип передает напряжение, давление, и связан с психологическим восприятием объекта;

-тектонический принцип основан на законах физического строения и связан с выявлением и акцентированием доминирующих силовых элементов с целью гармоничной организации формы;

-архитектонический принцип основан на синтезе материальнотехнических и художественно-образных систем.

Эти три принципа лежат в основе архитектоники. Архитектоника происходит от греч. *architetonike* – строительное искусство и является своеобразным языком архитектуры, художественно-эстетическим выражением закономерностей строения, присущих конструктивной системе.

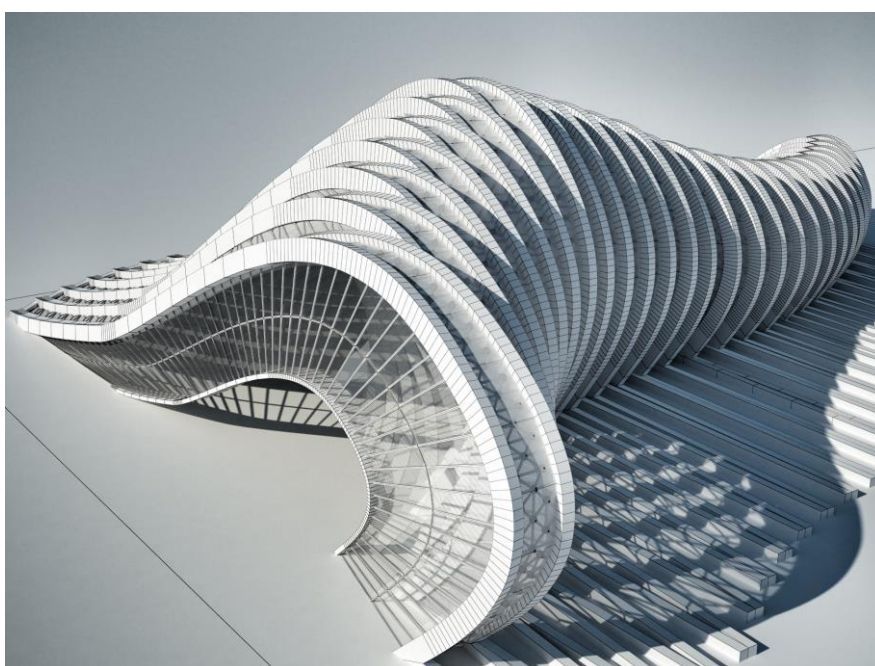
Тектонические системы возникли в глубокой древности. К ним относятся стоечно-балочная и стеновая системы, используемых в Ассирии, Вавилоне, Азии; ордерная система, возникшая в Античной Греции; стоечно-сводчатая система, применяемая у этрусков и в Древнем Риме, каркасно-сводчатая система, возникшая в Средневековье.



Кромлех Стоунхендж Англия

Наиболее древний прототип стоечно-балочной системы – кромлех, в котором проявились некоторые черты ранней архитектуры: симметрия, ритм, подчеркивание центра. Примером такой системы может служить Стоунхендж в Англии.

При проектировании определяют ряд существенных параметров, связанных с габаритами объекта, с соотношением в нем отдельных частей и элементов. Структуры при этом могут быть простыми и сложными, компактными и развернутыми, замкнутыми и открытыми, фронтальными и глубинными.

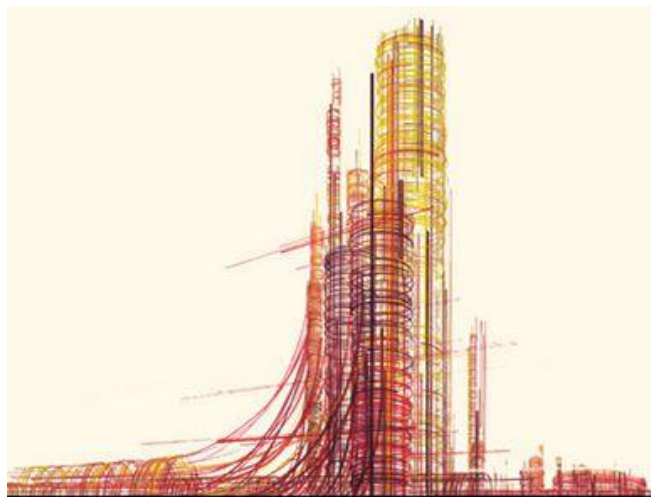


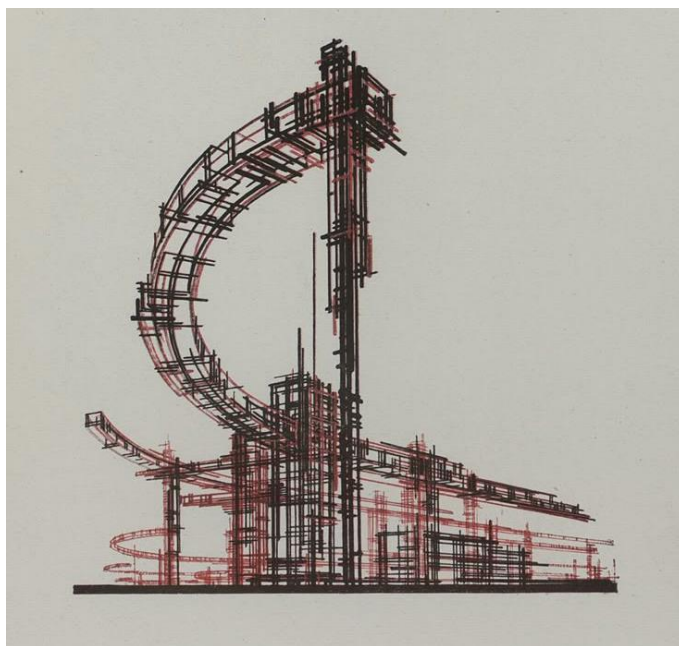
Структура в целом по своему характеру, может быть статичной и динамичной, и это является важной характеристикой объемно-пространственного решения объекта, так же как симметрия – асимметрия.

Выделяют четыре основные тектонические системы, с которыми приходится иметь дело проектировщику:

- 1) монолитные системы, т. е. системы, образованные на базе конструкций из одного определенного материала;
- 2) решетчатые системы;
- 3) системы типа оболочки, основанные на пространственных несущих конструкциях;
- 4) каркасные системы, образуемые как монолитными, так и сборными конструкциями из различных материалов (дерева, металла, пластмассы).

Построение объемно-пространственной структуры и нахождение тектонических характеристик объекта позволяет создать целостную вещь, отдельные элементы которой находятся в единстве с содержанием, и это создает ощущение уравновешенности, устойчивости, главенствования или, наоборот, динамичности в соответствии с назначением и реальным использованием. Убедительную тектоническую выразительность имеют работы Якова Чернихова.





Такие понятия как равновесие, симметрия, асимметрия, структура, контраст и нюанс, тождество, ритм относятся к средствам объемно пространственной композиции и выполняют те же функции что и в композиции на плоскости. Положение формы в пространстве может определяться различными видами симметричных построений. Существует несколько видов симметрии: зеркальная, переносная, дисимметрия (нюансное отклонение от симметрии) и антисимметрия.

Противоположностью симметрии выступает ассиметрия.

Пропорция - это определенное соотношение частей между собой. Близкое по значению понятие – соразмерность - означает соотношение основных параметров формы. Второе значение – равенство. Наиболее распространенным в архитектуре примером применения пропорций является образование формы на основе подобных прямоугольников, диагонали которых либо параллельны - прямая пропорции, либо диагонали перпендикулярны - обратная пропорция.

В практике объемных и пространственных композиций известны такие виды пропорциональных изменений величины формы как арифметическая прогрессия, гармоническая и геометрическая прогрессия, а также ряд Фибоначчи и «Золотое сечение». Существуют пропорциональные системы, основанные на числовых приемах согласования частей и целого. Такая система

называется модульной системой. Графическая основа модульной системы представляет собою модульные сетки-решетки различного начертания. В проектировании модульная система способна выдержать различные трансформации, сохраняя при этом логику построения.

Масштаб и масштабность - близкие по звучанию понятия, но имеют разное значение. Масштаб – это отношение уменьшенных размеров и расстояний на карте; масштабность – это охват, размах. В «архитектурный масштаб» включен человек «как мера организованного пространства».

Соразмерное человеку архитектурное пространство можно считать масштабным. Единая, целостная и гармоничная форма, сомасштабная человеку, всегда связывалась с характером её членений, подобно тому, как Витрувий связывал правильную композицию с хорошо сложенным человеком. Масштаб один из важных художественных средств в пространственных композициях.

Основными видами объёмно-пространственной композиции являются:

- пространство;
- объём, формирующий пространство;
- поверхность, формирующая объём и пространство.

Пространство и объём являются целью и средством объёмнопространственной композиции. По признаку расположения форм в пространстве выделяются три основных вида композиции: фронтальная, объёмная и пространственная.

Фронтальная композиция характеризуется развитием по двум фронтальным осям координат (горизонтальной и вертикальной) с подчиненной глубиной. Фронтальная композиция воспринимается зрителем при движении вдоль неё или по направлению к ней. Во фронтальной композиции соотношения координат по фронту могут быть либо близки к равенству (нюанс), либо быть контрастными, с преобладанием любой из координат. Фронтальная композиция может иметь симметричное или асимметричное построение на основе доминирующих объемов или на основе нескольких элементов, находящихся в нюансных отношениях. С изменением ритмических интервалов и ритмически изменяемой величины по фронту или по высоте возникают иллюзии искажений.

Выявление фронтальных поверхностей в объёмно-пространственных композициях имеет целью показать наиболее выразительные особенности поверхностей. Для выявления фронтальной поверхности можно использовать следующие средства выразительности:

- полные и неполные членения;
- членения по вертикали, горизонтальные и наклонные членения;
- выступающие и заглубленные членения плоскости;
- членения криволинейные и сложные.

Криволинейные поверхности создают иллюзию деформации поверхности, что позволяет использовать такой приём для большей художественной выразительности. При этом необходимо учитывать, чем меньше средств, чем они уместнее, тем яснее композиция для восприятия.

Объёмной композицией следует считать такую композицию, в которой трехмерность выражена, как основное качество и воспринимается со всех сторон. Объёмная композиция имеет относительно равное развитие по трем осям координат. Такая композиция воспринимается при движении зрителя вокруг неё. Объёмная композиция включает в себя также фронтальные плоскости. Композиции объёмно – пространственного типа обладают чертами и признаками всех трёх указанных видов при доминировании того или иного в каждом конкретном случае.

Пространственная композиция характеризуется доминированием пространства над элементами, формирующими его. В такой композиции воспринимается и оценивается качество пространственного решения, а не элементы, организующие пространство. Пространственная композиция с преобладанием глубинной координаты называется глубиннопространственной и воспринимается при движении зрителя в направлении развития пространства. Пространственная композиция наиболее сложный и в то же время самый распространенный в практике вид композиции.

При создании объёмно – пространственных композиционных решений любой сложности весь процесс построения можно разделить на несколько стадий, в которых могут быть использованы определенные приемы построения.

Первым этапом построения объёмно – пространственных и глубинно – пространственных композиций является:

а) определение характера будущей композиции, которая может быть любой: статичной или динамичной, симметричной или асимметричной, геометричной или совмещенной (например, топологическим) и т. д.;

б) определение художественного образа композиции, которому могут быть присущи такие качества, как легкость, лиричность, пластичность, брутальность и т. д.;

в) определение формы плана и направления композиционных осей.

Определив характер и образ композиции, можно приступать ко второму этапу построения. Он заключается в выборе формы плана и определении направлений композиционных осей. При глубинно- пространственных структурах разного характера в каждом конкретном композиционном решении появляются понятия – главная композиционная ось, главная и вспомогательная оси, пересекающиеся, параллельные, лучевые, концентрические и глубинные, переходящие в вертикальные и горизонтальные оси, и т.д. В объемноглубинных пространственных композициях направление композиционных осей, их начало и окончание движения, места пересечения, места столкновения напрямую связаны с композиционными центрами, доминирующими объемами или доминирующими пространствами.

В качестве следующего метода построения объемно-пространственных композиционных решений можно использовать приемы, основанные на модульной закономерности с применением модульных сеток различной конфигурации.

Графическая основа модульной сетки представляет собою решетки различного начертания - от прямоугольных, диагональных до волнообразных и более сложных. Сетки – решетки могут принимать совмещенное начертание, как на

плоскости основания (при определении формы плана), так и при переходе в вертикальную координатную систему, сохраняя при этом свою модульную структуру. Это является следующим шагом в процессе формирования более сложных систем, способных не только принимать вид пространственных решеток сложного очертания, но и определять основу композиционного построения. В таком качестве модульные сетки начинают становиться основой для построения объемных форм, выходящих из плоскости основания, и определять форму пространства в целом и форму межобъемных пространств. В зависимости от композиционной идеи, при изменении ритмических, метрических и пропорциональных соотношений, пространственные и объёмные формы будут изменять свой графический и пластический характер, но при этом сетка сохраняет модульную и структурную основу.

Осознав принципы построения композиционных систем с помощью модульной сетки, изучив приемы построения на практике, легче вводить в композиционное построение такие понятия как случайность, спонтанность, алогичность, неожиданность, и в некоторых случаях даже дисгармоничность.

Модульный способ конструирования и модульная сетка могут применяться в рамках реального проектирования во всех видах дизайнерской деятельности.

Приемы выявления пространственной композиции направлены на ясное и доступное восприятие её зрителем. Приемы выявления можно разделить на две группы.

К первой группе приемов выявления пространства относится такой способ выявления пространства, при котором используются основные свойства объёмно-пространственных форм: вид, величина, положение в пространстве. При использовании элементов различных геометрических форм пространственная композиция выявляется посредством однотипного или разнохарактерного очертания поверхности: прямолинейные, криволинейные, ломаные и сложные поверхности.

Сравнение различных очертаний поверхностей, освещенности силуэтных линий и т.д. дают возможность более ясно воспринимать композиционное пространство. Расположение элементов при построении, включение интервалов между элементами, создание композиционнопространственных планов, расчленение формы пространства за счет активного сочетания массы поверхности элемента и пространства, создание композиционнопространственных и зрительных перспективных планов выявляют пространственную композицию. Введение членящих элементов дает зрительный отсчет в пространстве и способствует выявлению пространственной композиции.

Вторая группа приемов выявления пространственной композиции связана с детализацией поверхностей: ограничивающих пространство по периметру, поверхностей основания и перекрытий (в интерьерах).

При выявлении глубинности пространства существуют три основных метода выявления пространственной композиции:

- метод сечения;
- метод перспективного сокращения;
- метод наложения планов;

В объемно-пространственной композиционной системе существует несколько видов пространств: открытое, замкнутое, ограниченное, глубинное. На создание таких систем в разных типах пространств оказывают влияние следующие факторы:

- виды пространств;
- структура пространства;
- структура объёма и его пластика;
- соподчинение пространства и объёма;
- доминирование пространства над объёмом;
- доминирование объёма над пространством;
- соподчинение ряда форм и пространства;
- пространственные ритмы;

- перетекающие пространства;
- межобъёмные пространства;
- форма и образ;
- образ и пространство;
- форма и контрформа.

По степени замкнутости ограниченные пространства делятся на интерьерные и экстерьерные пространства. Они различаются наличием перекрытия в интерьерах и его отсутствием в экстерьерах. При организации пространственных композиций интерьерного и экстерьерного типа существует ряд композиционных приемов, направленных на достижение наибольшей художественной выразительности:

- расположение элементов, составляющих единый фронт;
- сдвигка элементов по фронту;
- поворот элементов по фронту;
- наклон элементов;
- интервал между элементами и поверхностью основания;
- горизонтальное расположение перекрытия и поверхности основания (в интерьерах);
- наклонное расположение поверхности основания и перекрытия;
- расположение поверхности основания и перекрытия в нескольких уровнях (в интерьерах);
- расчленение пространства (анфиладность, перетекающие пространства);
- членение пространства элементами сложной конфигурации (сочетание расчлененности и свисания элементов с перекрытий);
- сочетание объёмов, образующих замкнутое пространство (атриум);
- преобладание пространства над массой;
- преобладание элементов над пространством.

Определение всех структурных и образных взаимосвязей, пропорциональных соотношений, с помощью которых все перечисленные свойства соединяются в художественную систему, позволяет создавать специфическую, данную лишь

определенному типу пространства, объёмнопространственную композицию. Организованность такой композиционной структуры относится к универсальным требованиям художественного – образного мышления.

Работая с пространством, необходимо помнить для кого именно, для каких людей оно предназначено. Так как конкретное пространство всегда предназначено для конкретных людей конкретного региона, конкретной страны, конкретного времени. Все это отражается на организации пространства, на формообразовании единичного объекта, а также на развитии типов зданий, комплексов и населенных мест в целом. В пространстве всегда необходимо выделять наиболее важные в социально-функциональном отношении участки «главные места событий» – главный пространственный элемент, главный элемент всей композиции. Также важен и такой аспект связи организуемого пространства с человеком, как визуальная связь, для которой важна «пространственная дистанция». Можно организовывать разные пространства, но в зависимости от того, какие световые характеристики они имеют и как между собой сочетаются, и воспринимаются, что имеет огромное значение для достижения выразительности форм. Момент освещенности форм, момент световой их характеристики всегда имеет большое значение и должен учитываться в процессе создания композиции. Как в отдельных сооружениях, так и в комплексах всегда между собой взаимодействуют внутренние и внешние пространства. Организация этих категорий пространства является важнейшей частью для средового дизайна. Взаимоотношение двух пространств – внутреннего и внешнего – следует считать обязательным этапом развития архитектурной среды.

Более сложные архитектурные структуры – это производные, появляющиеся в процессе последовательного развития их единства. Комплексное решение композиционных задач помогает преобразовать предметный мир, обеспечить создание окружения, обладающего целесообразностью и выразительностью, позволяет создавать удобства, насаждать культуру, вносить в быт красоту.

Преобразование предметной среды требует системного подхода к формообразованию предметных комплексов, образованию ансамблей.

Под ансамблем обычно понимается гармоничный комплекс предметов или сооружений, создающих законченную пространственную композицию, обладающую единой художественной выразительностью. Особую значимость ансамбли приобретают, когда они несут определенное идейно-художественное содержание, т.е. обладают единым художественным образом. Тогда они предельно целостны и выразительны и вызывают адекватную эмоциональную реакцию. Характер и сила воздействия ансамбля зависят и от «системы потребности» в его воздействии, и от системы художественных образов отдельных сооружений, объектов, при условии их слияния в единый образ. Организация пространства, светотеневая структура комплекса, взаимного отношения визуально активных горизонталей и вертикалей, цветовых пятен – все это организация ансамбля. Ансамбль – единый развивающийся «живой организм», в котором обновляются отдельные элементы и трансформируются связи между ними при постоянном сохранении единства и целостности его общей композиции. Художественно-образное содержание средового ансамбля может быть развито и конкретизировано с помощью привлечения выразительных средств таких видов пространственных искусств, как монументальная живопись и скульптура, декоративно-прикладное искусство. Произведения этих видов искусства часто образуют такие композиционные узлы, которые активно влияют на целостное образование идейно-содержательных пространственных ансамблей. Они служат статичными центрами и доминантными точками. Их положительная роль в организации ансамбля может быть обеспечена гармонией между значительностью содержания и масштабностью формы. Взаимодействие отдельных видов искусств между собой не ограничивается их синтезом. Создание единой целостной композиции воплощает яркий художественный образ за счет слияния отдельных образов, создаваемых каждым из отдельных видов искусства своими собственными средствами. Взаимодействие разных видов искусств выражается

в том, что они связаны на более высоком уровне – на концептуальном и стилеобразующем. Так как процесс взаимодействия протекает в контексте конкретной культуры, идея концепции и принципа формообразования одного вида искусства воздействует на развитие других. Очень часто выработка новых принципов формообразования в изобразительных видах искусства непосредственно или косвенно влияет на формообразование. Точно так же и архитектура влияет на другие виды искусства. Без синтеза искусств невозможно создать подлинно целостную и гармоничную пространственную среду. Понятие среда в современном мире становится связующим звеном между задачами формообразования и организацией жизнедеятельности, между характеристиками материального окружения и образом жизни. «Естественность» среды всегда остается привлекательной. Организация рациональной и эстетически значимой архитектурно-пространственной среды должна быть рассмотрена, как с точки зрения процесса проектирования, так и с точки зрения принципов её организации.

ЦВЕТ В БИОНИЧЕСКОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Бионические основы построения и функционирования живой природы являются эталоном, к которому стремятся приблизиться в своем творчестве дизайнеры и архитекторы при создании объектов архитектурно-пространственной среды. Знание общих для всего живого биологических законов необходимы в современном проектировании.



Дом-ракушка на острове Исла-Мухерес в Карибском море, 1994г., Мексика, архитектор
Эдуардо Окампо

Формирование предметно-пространственной колористической среды понимается как целостная система множества цветов элементов природного окружения с внесенными в нее цветом создаваемых человеком объектов – строительных, архитектурных и дизайнерских, произведений пластических искусств и других составляющих. Они образуют подвижное цветопространственное поле. Это поле может образовываться спонтанно, а может формироваться целенаправленно, как в природном окружении, так и в искусственно создаваемом.

Роль цвета в жизни человека, в восприятии им пространства, доказана учеными. Темные цвета визуально уменьшают помещения, «сдвигают стены», а светлые создают ощущение простора, широты. Цвета по-разному влияют на психологическое состояние человека. Красный действует возбуждающе, а зеленый – успокаивает, умиротворяет. В результате влияния изменения происходят не только в психологическом состоянии человека, но и в

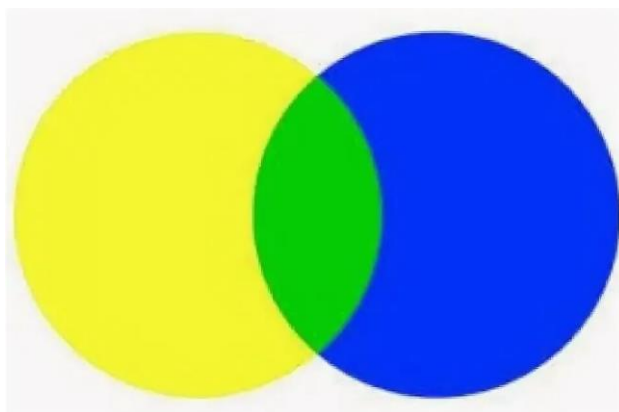
физиологическом. Поразному воздействуют и формы, такие как круг и квадрат, которые расставляют акценты. В своем сочетании форма и краска влияют друг на друга, меняя значения. Важным элементом становясь и характеристики цветов. Одной из значимых концепций по колористике стала концепция Василия Васильевича Кандинского. По мнению художника, для выражения абстрактной идеи существует два средства: цвет и форма. Цветовая палитра делится на теплые или холодные цвета, а те в свою очередь бывают светлые или темные. Теплые тона приближаются к человеку, холодные, наоборот, отдаляются. Согласно теории Кандинского, каждый цвет обладает внутренним движением, которое либо стремится к зрителю, либо удаляется от него. Круг, окрашенный в желтый, при наблюдении излучает движение, направленное к зрителю, – эксцентрическое движение, синий круг обладает концентрическим движением, постепенно удаляясь от зрителя. Красному цвету свойственно движение в себе, внутренне беспокойное и подвижное. В зеленом отсутствует любое движение вовсе. Оранжевый цвет, являясь производным от красного и желтого, начинает двигаться в эксцентрическом направлении. Фиолетовый цвет возникает в результате вытеснения синим цветом красного, что приводит к появлению концентрического движения, свойственного синему цвету. На основе этих наблюдений художник рассматривает четыре пары контрастов: контраст желтого и синего как противоположность тепла и холода, контраст белого и черного как противопоставление светлого и темного, контраст красного и зеленого как контраст дополнительных цветов и контраст оранжевого и фиолетового как производный от первого контраста.



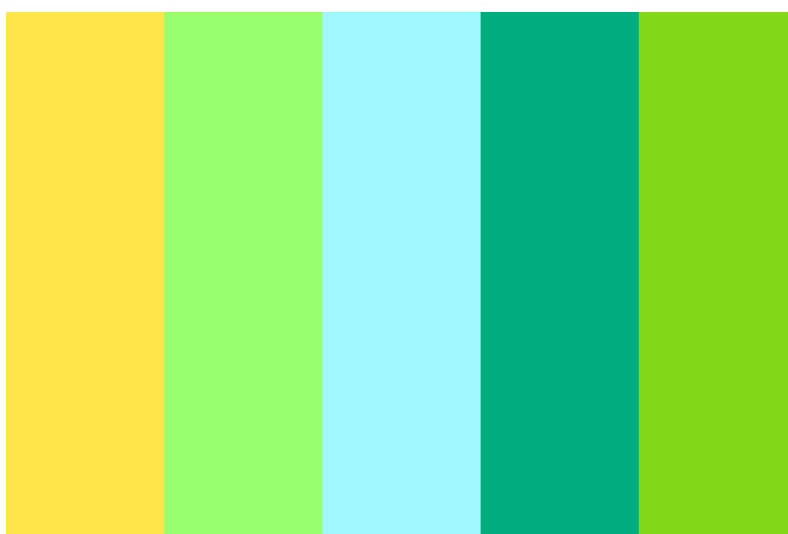
В своей теории Кандинский описал духовное действие каждой из красок. Он последовательно рассматривает свойства девяти цветов: желтого, синего, красного, зеленого, черного, белого, серого, оранжевого, фиолетового.



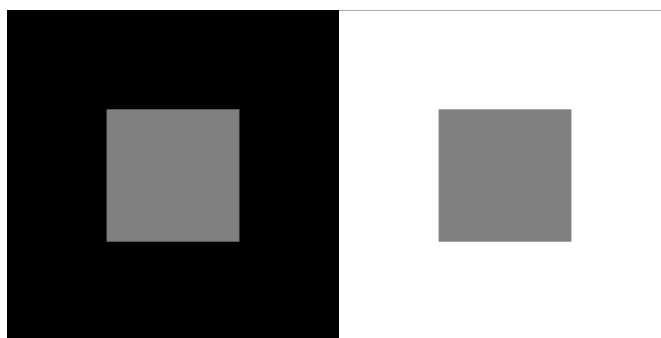
Желтый цвет при сравнении с душевным состоянием человека можно охарактеризовать как припадок бешенства, безумие, помешательство. Синий обладает даром углубленности и при длительном воздействии действует успокаивающе, постепенно пробуждая тоску. Синий – это «типично небесный цвет» и, погружаясь в темноту, «приобретает призыв нечеловеческой печали». При смешении этих двух противоположных красок возникает зеленый цвет, основное свойство которого пассивность.



Кандинский сравнивает чистый зеленый цвет с неподвижно лежащей коровой, которая ни на что не способна. Отсутствие движения в зеленом цвете делает его наиболее спокойным цветом, благоприятно воздействующим на человека. Звучание зеленого цвета изменяется от количества желтой или синей краски в нем: при примеси желтого цвета зеленый станет юношески-радостным, при добавлении синего зеленый цвет изменяется, становясь более серьезным.



Белый цвет действует на душевное состояние человека как «великое безмолвие», но которое таит в себе множество возможностей. Черный цвет, напротив, мертв и олицетворяет собой безмолвие, лишённое надежд и будущности. При смешении этих двух красок возникает серый цвет, который не обладает никаким движением и звучанием, олицетворяя собой «безнадежную неподвижность».



Красный цвет является очень подвижной и беспокойной краской, но может производить различное впечатление в зависимости от теплоты или холодности цвета. Красный полон внутренних возможностей, выражая радость и триумф, пылающую страсть, свежесть, юность.



Относительно его концепции по распределению цветов в пространстве по отношению к зрителю, в которой желтый цвет распространяется в стороны и тем самым приближается к зрителю; синий сокращается, уходит от зрителя; красный стабилен. Оранжевый – это красный, приближенный к наблюдателю посредством желтого, а фиолетовый – красный, удаленный от зрителя синим.

Сбалансированный зелёный означает гармонию и баланс. Он идеален для зоны отдыха или кабинетов, где важно снять напряжение. Сочный жёлтый символизирует энергию и движение. Акцентная работа в жёлтых тонах в пространстве может стимулировать активность. Красному свойственно движение, но в зависимости от теплоты или холодности он может производить разное впечатление: радость, триумф, страсть или тревогу. Глубокий синий, по Кандинскому — цвет покоя и сосредоточенности. Он может быть выбран для переговорной зоны, где требуются взвешенные решения.

Черный с белым представляют полюсы между светом или тьмой. Своеобразными полюсами становятся и желтый с синим. Например, желтый ассоциируется с теплом и колет глаз, приближаясь вплотную к зрителю, но

затемняясь, становясь холоднее и более отдаленным, спокойным, комфортным - приближается к синему. Желтый усиливает свое звучание в треугольнике, а синий усиливает свое воздействие в круглой форме. Зеленый, как и серый, оказывается соединением противоположных друг другу цветов, рождает ощущение стабильности, неподвижности.

Динамическая система цветов предлагает такое прочтение: «острые» краски - красный ощущаются намного острее в треугольнике, чем в квадрате. Глубокий синий, приняв форму круга, становится еще глубже. В голубой комнате посетитель погрузится в спокойствие, темно-синий цвет способен депрессивно воздействовать, обращая посетителя к бесконечному, неразрешимому.

Эту специфику особенно продуктивно применяют в архитектуре. Простая форма фасада или окон, их цвет дают возможность влиять на сознание человека. Конструктивисты 1920-х гг. свободно владели приемами воздействия через архитектурные формы и их краски, не боялись экспериментов. Продолжили и развили эту практику советские архитекторы, почувствовавшие необходимость возводить крупные, устремленные ввысь дома. Они не так активно использовали краски, предпочитая нейтральные цвета с цветовыми акцентами. Широко известные, применяемые во многих странах «марсельские единицы» Ле Корбюзье и его понятие «первичной жилой ячейки» /«жилой комнаты», как основного элемента человеческого жилья, в которых для каждого жилого блока была выбрана своя цветовая палитра. Стены и конструктивные элементы окрашены в яркие оттенки, такие как жёлтый, красный и синий.



Марсельская жилая единица. Марсель, архитектор Ле Корбюзье



Жилой комплекс, Берлин, архитектор Ле Корбюзье

В любом современном городе большая часть фасадов окрашена в нейтральный, статичный серый. Здания по своей природе больше отсылают к статике, поэтому закономерно такое соотношение. Но выбор необычной формы и цвета в оформлении постройки наделяет ее уникальным смыслом. Поэтому так важно не забывать о соотношении формы и содержания. Вместе они порождают смысл и чувственное впечатление.

За счет использования широкой цветовой гаммы можно обогатить визуальную среду и насытить ее зрительными элементами и необходимой информацией. С помощью цвета можно создать иллюзию огромного пространства в рамках маленького формата и "сузить" при необходимости пространство. Колористические приемы используются в искусстве, архитектуре и в материаловедении.

Метод окраски живых организмов в контрастные тона широко применяется в садово-парковом искусстве, примером могут служить произведения Гауди, в общественных интерьерах (театрах, интерьерах кафе, банках, магазинах), в наружной рекламе и на транспорте.



Парк Гуэль, Барселона, архитектор Антонио Гауди

«Зеброй» окрашивают шлагбаумы на переездах, ограждения на автострадах, опасные места в цехах. На заводах движущиеся части механизмов нередко окрашивают в стандартные сигнально-предупреждающие цвета.

В природе тональные отношения не абсолютны, а являются следствием меняющихся условий. Она «изобрела» «приемы» оптической нейтрализации объема тела животных. В архитектурно - пространственной среде возникают аналогии, которые используют архитекторы и дизайнеры для создания разнообразных оптических эффектов и иллюзий (например, для создания иллюзии плоскости вместо объемного тела) с помощью противотеневой окраски.

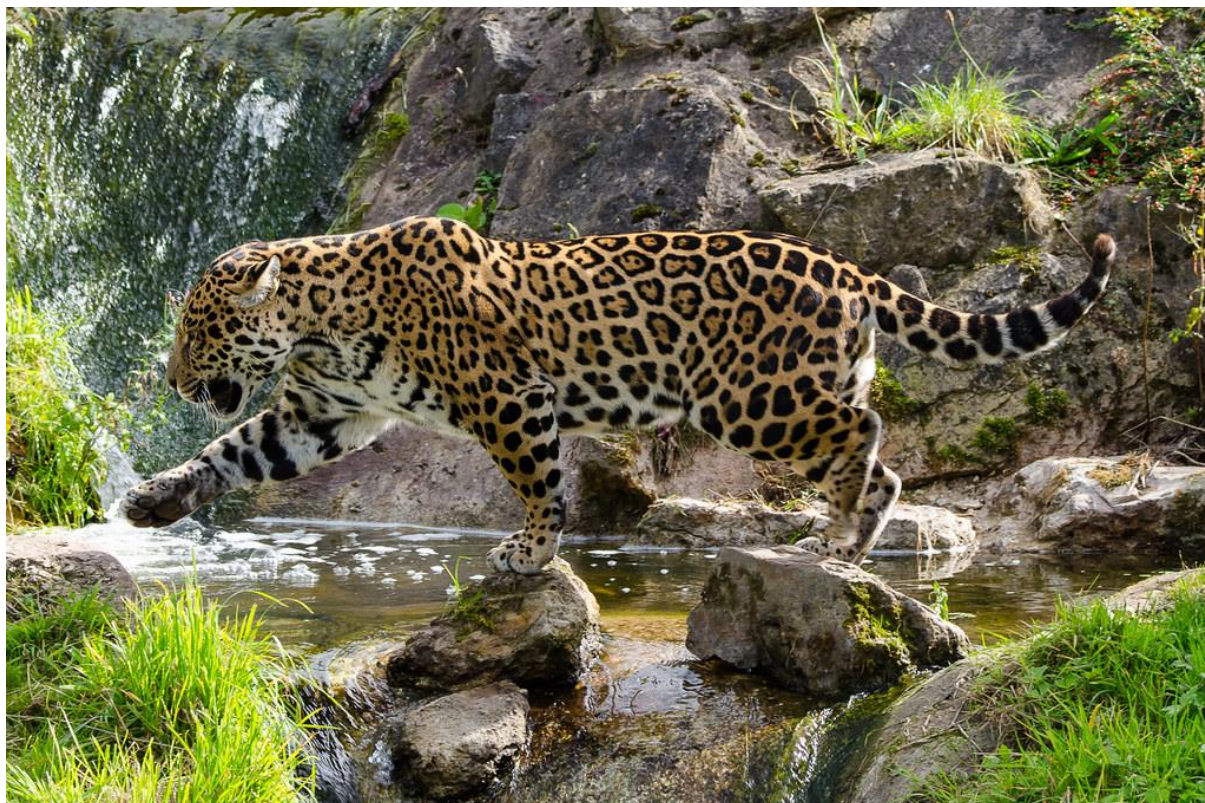


Гармонизация цвета является одним из самых важных уроков природы. Фантастическая яркость и пестрота никогда не бывает «безвкусной» в природе. Палитра ее красок безгранична. Любому дизайнеру нелегко соперничать с этим великим колористом – живой природой.

При использовании цвета в бионике, при проектировании рекомендуется исходить из авторской идеи для того, чтобы либо подчеркнуть проектируемую форму цветом или её отдельные части, либо гармонично вписать объект в окружающую среду. Архитекторы и дизайнеры, овладевшие знаниями бионики, могут черпать из живой природы разнообразные примеры.

В зависимости от приспособительного значения окраски в живой природе, используемые принципы колористики можно разделить на две группы: маскирующиеся и заметные, которые наиболее ярко - выражены.

К первой группе относится подход в окраске, совпадающей с фоном окружающей среды. Примером могут послужить представители живой природы северных областей, у которых господствует белая окраска. Зеленый цвет характерен для обитателей лугов и лесов, а также для морских организмов, живущих среди зеленых водорослей. Желтый и бурый - цвета преобладают в окраске обитателей пустыни. К числу маскирующихся животных относятся виды, для которых маскирующая окраска составляет важнейшее условие их выживания в природе.



Ко второй группе относится принцип, когда окраска привлекает внимание. В природе хорошо защищены виды, окраска которых предостерегает хищников от нападения, либо организмы, для которых по тем или иным причинам удобно привлечь к себе внимание.

Общие принципы, на которых строится окраска животных в обеих группах сводятся к закономерностям, при которых идеальное сходство окраски тела животного с окружающим фоном еще не делает его незаметным. У любого объемного предмета, находящегося под открытым небом, верхняя поверхность ярче нижней. Поэтому нижние части предмета, находящиеся в тени, кажутся темнее, чем верхние. Неоднородность освещения усиливает впечатление рельефности и значительно снижает незаметность предмета. Природа «учла» это обстоятельство: у маскирующихся животных, их тело окрашено не одинаково.



Маскировка многих видов строится на использовании расчленяющей окраски: тело животного покрыто контрастными рисунками, которые, привлекая к себе

внимание и мешают опознать само животное. Рисунки при расчленяющей окраске чрезвычайно броски - они прямо рассчитаны на то, чтобы привлечь к себе внимание.



Наиболее распространены белые рисунки на темных животных, обитающих в темном окружении и темные рисунки на светлых животных, обитающих в светлом окружении, например, в пустынях.

Действие расчленяющей окраски основано на том, что внезапные переходы цвета, резко контрастные тона и различные рисунки неправильной формы благодаря предшествующему опыту ассоциируются с множеством предметов.

Многие ярко окрашенные животные в естественных условиях почти незаметны. Так, африканская обезьяна колобус имеет длинный шелковистый мех, разрисованный чередующимися черными и белыми полосами. Обезьяна живет на деревьях, ветви которых покрыты скоплениями мха и лишайников. Обнаружить ее трудно, даже находясь совсем рядом. Таким образом, броская окраска оказывается покровительственной.



Многие животные привлекают к себе внимание необычностью окраски, резко контрастирующей с окружающим фоном, контрастностью в сочетании используемых цветов, простотой используемых рисунков (пятна, глазки, кольца, полосы, ленты). Контрастные цвета используются и для защитной и для привлекающей окраски.

Бионика вдохновляется природой, и цвета в бионическом дизайне заимствуют оттенки из природы. Таким образом цвет в бионическом средовом дизайне играет важную роль в создании атмосферы, подчёркивающей связь с природой и естественность пространства.