

БИОНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ТВОРЧЕСТВЕ САНТЬЯГО КАЛАТРАВЫ

Поляков Евгений Николаевич

доктор искусствоведения, кандидат архитектуры,
профессор кафедры теории и истории архитектуры,
ФГБОУ ВПО "Томский государственный архитектурно-строительный университет",
Томск, Россия, e-mail: polyakov.en@yandex.ru

Дончук Татьяна Владимировна

аспирант.
Научный руководитель:
доктор искусствоведения, кандидат архитектуры, профессор Е.Н. Поляков.
ФГБОУ ВПО "Томский государственный архитектурно-строительный университет".
Томск, Россия, e-mail: kapitel-nsk@mail.ru

УДК 72.036
ББК 85.113(3)

Аннотация

Статья посвящена «бионическим» аспектам в произведениях известного испанского архитектора-инженера Сантьяго Калатравы (род. 1951 г.) и его проектного бюро «Santiago Calatrava's дизайн». Выполнен анализ его нескольких реализованных объектов – здания аэропорта в г. Бильбао (Испания), железнодорожного вокзала в Лиссабоне (Португалия), жилой башни в Мальме (Швеция), Олимпийского спортивного комплекса в Афинах (Греция), Музея искусств в Милуоки (США), Города искусств и науки в Валенсии (Испания). При этом основной акцент сделан на наиболее ярких природных «имитациях», воспроизведенных в схемах генеральных планов, в архитектурно-композиционных и в конструктивных решениях всех этих построек. Сделана попытка идентификации исторических корней творческого стиля С. Калатравы и его места в классификационной системе современных архитектурных стилей.

Ключевые слова:

Сантьяго Калатрава, стиль «Santiago Calatrava's design», архитектурная бионика, реализованные объекты, систематизация творчества

Исследование посвящено одному из наиболее выдающихся архитекторов и инженеров нашего времени, который продолжил и развил традиции «бионического» направления в мировой архитектуре. Речь идет о Сантьяго Калатраве – земляке и достойным преемнике выдающихся испанских зодчих конца XIX – начала XX столетий, работавших в традициях каталонского «Modernisme». Зарождению и дальнейшему развитию этого стиля была посвящена целая серия наших работ [1–7]. Было установлено, что Луис Доменек-и-Монтанер использовал при проектировании своих объектов самые различные природные символы – изображения звезд, растений и животных [3]. Хосеп Пуч-и-Кадафалк умело сочетал растительный орнамент и античную символику с восточными и западноевропейскими архитектурными стилями [4]. Антонио Гауди-и-Корнет разработал свой собственный уникальный стиль, предопределивший основные принципы архитектурной бионики [5]. Он одним из первых стал проектировать не только отдельные декоративные элементы, но и целые здания, напоминающие фрагменты природного ландшафта, те или иные живые организмы. Он создавал колонны, напоминающие

деревья, лестницы, похожие в плане на раковины моллюсков, фасады домов и кровли, ассоциируемые с песчаными дюнами и пещерами [6]. Повсеместно в его проектах присутствует тема моря – волны, морские растения и животные. В Соборе Святого Семейства (Барселона) религиозные мотивы органично переплетаются с «бионическими» формами несущих и несомых конструкций, находят яркое воплощение в фасадах и интерьерах его зданий [7]. Сантьяго Калатрава, которому посвящено настоящее исследование, считает себя приверженцем творческих взглядов А. Гауди и Ле Корбюзье.

Следует отметить, что его творчеству, продолжившему и развившему «бионические» традиции в мировой архитектуре, посвящено сравнительно немного публикаций отечественных историков архитектуры и искусствоведов. В 11-м томе «Всеобщей истории архитектуры» (М., 1975), в книгах А.В. Иконникова, посвященных архитектуре зарубежных стран, в трудах Ю.С. Лебедева (основоположника архитектурной бионики в нашей стране) о нем не сказано ни слова. Это можно объяснить сравнительно юным для того времени возрастом испанского мастера. В то же время его динамичный «бионический» стиль вызывает горячий интерес у современных молодых ученых и специалистов, студентов архитектурных и дизайнерских вузов [8–18]. В последнее десятилетие стали доступными необычайно интересные публикации зарубежных специалистов [19], многочисленные интернет-сайты, посвященные творчеству С. Калатравы [20–31]. Будучи последователями научных взглядов Ю.С. Лебедева, мы постараемся в этой работе раскрыть наиболее яркие «бионические» аспекты в творчестве Сантьяго Калатравы, которые являются логичным продолжением и развитием архитектурно-художественных традиций Испании и Каталонии конца XIX – начала XX столетия.

28 июля 1951 г. в селении Benimamet (Бенимамет), расположенном неподалеку от города Валенсии, родился Сантьяго Калатрава Вальс. Фамилия *Calatrava* имеет аристократическое происхождение и, вероятно, связана с рыцарским орденом Калатравы (Испания). Этот орден был основан монахами-цистерцианцами в 1157 г. для защиты одноименного мавританского замка на юге Кастилии. В XIII в. около двух тысяч рыцарей этого ордена приняли участие в Реконквите (освободительной войне) против мавров [23]. В 1150 г. король Альфонсо VII (1105–1157) освободил замок Калатраву. Он перестроил местную мечеть в христианскую церковь и поручил рыцарям-тамплиерам защиту этой цитадели. В дальнейшем тамплиеры неоднократно одерживали победы в сражениях с неверными: «К XIV веку орден тамплиеров обрел такую силу и влияние, что короли стали опасаться его могущества и настояли, чтобы выбор магистра ордена проходил при участии кастильского короля. После запрета и ликвидации ордена тамплиеров папа передал все его кастильское имущество Калатраве. В XV веке орден Калатрава уже имел многочисленных вассалов по всей Испании...» [23]. Не исключено, что фамилия архитектора, замок Калатрава и знаменитый рыцарский орден имеют общие исторические корни (рис. 1).



Рис. 1. Сантьяго Калатрава. – URL: <http://archi.ru/architects/world/24/santiago-kalatrava>); орден Калатравы. – URL: <https://www.google.ru/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&sour>

Не подлежит сомнению, что на формирование личности и художественных способностей будущего архитектора огромное влияние оказала его семья. Некоторые родственники его отца жестоко пострадали в период гражданской войны и диктатуры генерала Ф. Франко. Эту семью всегда отличал дух непокорности и жажды перемен. Предки же его матери имели склонность к изящным искусствам. Заметив неординарные способности сына, родители отправили его обучаться основам архитектуры, искусств и ремесел. В тринадцать лет он побывал в Париже. Подростка настолько поразила утонченная архитектура «столицы мира», что по окончании школы он поступил в Политехнический университет в Валенсии. В 1975 г. он продолжил обучение в Швейцарском федеральном технологическом институте (Цюрих), получил диплом инженера. Завершив профессиональное образование, Сантьяго занялся архитектурной практикой. В 1981 г. он открыл свою мастерскую в Цюрихе, в которой совмещал обязанности архитектора и инженера. В 1989 г. основал филиал своего бюро в Париже. Здесь им и его сотрудниками было разработано более ста проектов мостов, вокзалов и станций, выставочных залов, градостроительных комплексов, построенных во многих странах мира (Швейцарии, Франции, Бельгии, Испании, Канаде, США, Израиле и др.).

Поначалу творческие работы С. Калатравы были небольшими. С некоторыми из них он успешно выступал на архитектурных конкурсах. Самым первым его реализованным проектом стал ангар компании Jakem в городе Мюнхвилен (Швейцария, 1983–1985). Познакомимся лишь с некоторыми, наиболее яркими, работами мастера, выполненными в его фирменном «бионическом» стиле «Santiago Calatrava’s дизайн». По мере возможности, расположим их в хронологическом порядке.

В 1990 г. архитектору было предложено разработать проект нового аэропорта Сондика (Sondica Airport) с четырьмя воротами для города Бильбао (Испания). Зодчий разработал проект треугольного в плане здания, остекленного со всех сторон (рис. 2).



Рис. 2. Аэропорт Сондика (Sondica Airport) и башня управления (Бильбао, Испания, 1990–2000). – URL: <http://www.arcspace.com/features/santiago-calatrava/sondika-airport/>

Похоже, что этот архитектурный образ ему подсказала сама природа. План здания отдаленно напоминает синекольчатого рифового ската (*Taeniura lymna*), способного менять окраску своего тела от голубоватой до оливковой (мимикрия). Пятна при этом то синеют, то голубеют. Со стороны летного поля треугольная складка кровли здания приподнята вверх. В результате образовался световой проем, сквозь который пассажирам и провожающим их людям стали видны взлетающие самолеты. Своими очертаниями пространственная оболочка напоминает лопасти хвоста синего кита (*Balaenoptera musculus*) (рис. 3).



Рис. 3. Природные аналоги аэропорта Сондика – хвост синего кита. – URL: http://ic.pics.livejournal.com/oro4yi_morya/11838835/463152/463152_640.jpg и синекольчатый рифовый скат (*taeniura lymna*). – URL: <http://www.animalsglobe.ru/skatyi/>

После реконструкции аэропорта его пропускная способность увеличилась в пять раз. Вылетающие пассажиры эвакуируются через верхний этаж, прибывающие – через нижний. В 1993–1996 гг. в стиле «Santiago Calatrava's дизайн» была также запроектирована железобетонная диспетчерская башня, установленная в 270 метрах от здания терминала. Конструкция башни, напоминающая факел, обеспечила максимальный обзор территории аэропорта и панорамы летного поля. Она стала символом нового терминала и одной из важнейших достопримечательностей города Бильбао (рис. 4).



Рис. 4. Диспетчерская башня Sondica Airoport. Бильбао, Испания. – URL: http://www.aviatablo.ru/sites/default/files/fotobank/85147_1190647803.jpg

В настоящее время Sondica Airport входит в шестерку лучших международных терминалов, включающую The Rock Terminal at Wellington Airport (Новая Зеландия), Marrakech-Menara Airport (Марокко); Beijing Airport (КНР), The Munich Airport Center (MAC) (Германия), Kuala Lumpur International Airport (Малайзия).

В 1993 г. Сантьяго Калатрава выиграл конкурс на проект Oriente Station (Восточный железнодорожный вокзал) в Лиссабоне. Этот комплекс был возведен на территории бывшей промышленной зоны, в пяти километрах к северо-востоку от исторического центра столицы Португалии. Восточнее течет на юг, огибая городской центр, река Тежу (исп. Тахо) – крупнейшая водная артерия Пиренейского полуострова. Данный проект Калатравы стал составной частью грандиозной архитектурной программы, связанной с проведением в Лиссабоне международной выставки ЭКСПО-98. Именно здесь, на правобережной полосе вдоль реки, имеющей длину 5 км и площадь около 138 га, был возведен знаменитый Парк Наций.

Железнодорожный вокзал стал основным связующим звеном между Парком и центром столицы. Он изначально был задуман как многофункциональный транспортный узел. Сюда прибывают поезда дальнего следования (в том числе международные). Здесь же размещены стоянки городского транспорта (метро, автобусов, такси). Отсюда, предварительно зарегистрировавшись на нужный рейс, можно быстро добраться до городского аэропорта. Подняться на платформы с уровня вокзала можно по пандусам или в застекленных лифтах цилиндрической формы. Внизу, в самом вокзале, размещены зал ожидания, билетные кассы, переходы к поездам и торговый центр. Его бетонная опорная конструкция похожа на огромный скелет динозавра. С запада к вокзалу примыкает автобусная остановка, а с востока – площадь с офисными зданиями (рис. 5).



Рис. 5. Oriente Station. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Gare_do_Oriente , <https://structurae.net/structures/orient-station>.
Природные аналоги проекта. – URL: <http://www.zoopicture.ru/samyj-bolshoj-razmah-krylev/>

В структуру вокзала потребовалось вписать уже существующую железную дорогу, проложенную на высоте 9 метров над окружающей территорией. Поэтому Калатрава предложил накрыть четыре параллельные железнодорожные платформы единой пространственной конструкцией высотой в 25 метров. Ажурная прозрачная кровля выполнена из стекла и металла. Она укреплена на сопряженных между собой стальных опорах, похожих на гигантские пальмовые деревья, установленные в пять рядов: «Эlegantное конструктивное решение состоит из нескольких рядов тонких стоек, которые вверху соединяются друг с другом, как пальмовые ветви, и создают иллюзию «непрерывной структуры складывания...» [27]. В архитектурном облике станции Oriente реализованы основные черты «бионического» стиля «Santiago Calatravas дизайн». Один из главных фасадов станции напоминает летящего андского кондора (лат. *Vultur gryphus*). Входная группа решена в виде павлиньего хвоста (рис. 5). Очень эффектно на фоне синего неба смотрятся белые структурные детали несущего каркаса, сочетающиеся со стеклянной, отражающей белые облака, кровлей: «В фантазии С. Калатравы геометрия и органические формы синтезировались в бионические абстракции. Поэтому Oriente Station по праву считается архитектурной «жемчужиной» Лиссабона...» [26].

Одаренный архитектор-инженер от проектирования пространственных оболочек закономерно перешел к многоэтажным башням, небоскреbam. Видимо, доведя до совершенства один тип конструкций, он обратился к другому, ранее не изведанному, все более концентрируя свое внимание на инженерных аспектах и технических деталях. Всего он запроектировал в «бионическом» стиле три различные по архитектуре башни. Одна из них (Turning Torso) построена в городе Мальме (Швеция, 1999–2005 гг.). Вторая башня в виде 12 консольных «глазурированных» кубов была предназначена для Нью-Йорка (США). Третья (неосуществленная) башня Чикаго Spire высотой 610 м могла стать самым высоким зданием в Соединенных Штатах Америки.

Проект жилой башни Turning Torso был задуман как важная часть трансформации западной Мальме-Харбор вблизи моста Эрессунн, соединяющего Швецию и Данию. Чертежи этого оригинального здания планировалось представить на Европейском жилищном ЭКСПО-2001. Свое название Turning Torso получила из-за сходства с мужским торсом (рис. 6).

Конструкция башни такова. На известняковой скале лежит массивная фундаментная плита толщиной 7 м. В основание башни положена цилиндрическая платформа диаметром 30 м и высотой 15 м. На нее опирается основная несущая конструкция – полый цилиндр из железобетона, служащий ядром жесткости. Диаметр его внутренней полости – 10,6 м. Толщина цилиндрической оболочки плавно уменьшается по высоте – от 2,5 м в опорной части до 0,4 м в вершине башни. Лифтовые шахты и лестничная клетка размещены в геометрическом центре здания. Пространственную устойчивость несущего каркаса башни увеличивает установленная снаружи изогнутая пространственная колонна, образующая «хребет» монументального «позвоночника»: «Этот позвоночник прикреплен к каждой единице большими диагональными и горизонтальными стальными стойками. Эти элементы присоединяют позвоночник к структурной стенке в верхней части устройства, передавая сдвигающие усилия на бетонную основу. Сам позвоночник стабилизируется парами небольших распорок, которые соединяют его на каждом этаже блока...» [27]. По двум фасадам каждого этажа укреплены диагональные стальные стержни, которые поддерживают плиты перекрытия из монолитного железобетона, связанные со структурным ядром. Каждый блок включает пять плоских плит 27 см и одну консольную коническую плиту толщиной 9 см. Винтообразный объем здания позволил более равномерно распределить статические и динамические нагрузки на опорные конструкции.

Следует отметить, что в этом здании очень рационально распределены по высоте помещения, выполняющие различные функции. Все офисные помещения здесь занимают первые десять этажей. Их общая площадь превышает 4000 м². Подняться сюда можно на служебных лифтах.



Рис. 6. Башня Turning Torso. – URL: <http://skyscrapercenter.com/building/turning-torso/1979> ; <https://www.google.ru/search?q=торс+мужского+тела>

Выше расположена жилая часть здания – 147 квартир площадью от 45 до 190 м², что в целом составляет 13 500 м². Подъем жильцов наверх осуществляется тремя автономными лифтами. На самых верхних (53-м и 54-м) этажах размещено несколько конференц-залов. В них проводятся конференции, семинары, официальные встречи и переговоры.

Для проектирования Олимпийского спортивного комплекса (ОАКА) в Афинах Министерство культуры Греции и оргкомитет Олимпийских игр 2004 г. пригласили С. Калатраву. Его концептуальная идея заключалась в достижении гармоничного единства между уже сложившейся городской застройкой Афин и современным спортивным сооружением, а также в незримом диалоге между античными и современными олимпийскими традициями. Проект решен в излюбленном стиле «Calatrava's дизайн». Выражается это в использовании знаменитых «расчесок», сочетающих динамично изогнутые арочные «луки», тросовые растяжки и пространственные стержневые конструкции, которые зодчий уже апробировал в конструкциях многих своих мостов (рис. 7).

К стадиону можно подойти со стороны главного бульвара Central Axis. Зодчий предложил оригинальный вариант пространственного покрытия из стальных изогнутых труб, под сенью которого 7500 зрителей могут укрыться от солнца, ветра и осадков. Основу несущего каркаса составили две огромные металлические арки пролетом 300 м и высотой 78 м. Новая кровля была возведена и над велодромом. Для этого комплекса были также предусмотрены входные площадки и навесы, автостоянки и автобусные терминалы, пешеходные мосты. Олимпийский комплекс решен в «бионическом» стиле, где все элементы связаны между собой, как в живом

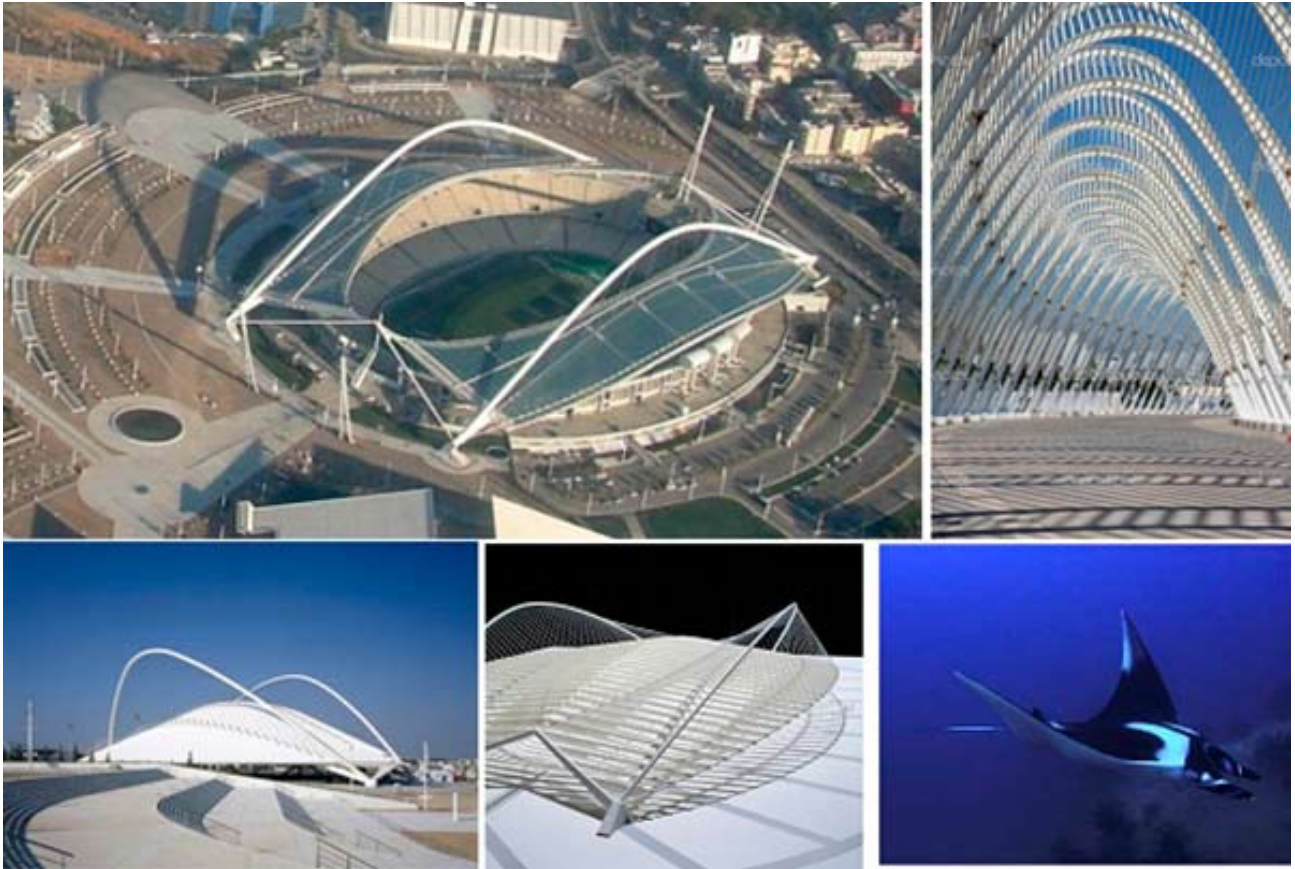


Рис. 7. Олимпийский центр «Spiros Louis». – URL: [https://www.google.ru/searchq=олимпийский+спортивный+комплекс+кал+атрава &new window](https://www.google.ru/searchq=олимпийский+спортивный+комплекс+кал+атрава+%amp;new+window). и скат манта. – URL: <http://www.aquafanat.com.ua/news-view-268.htm>

организме. В его архитектурном облике прослеживается определенное сходство с гигантским морским дьяволом, мантой (лат. *Manta birostris*). Кроме бионического направления, архитектор опирался на исторические традиции региона: «Многие (античные и византийские) сооружения строились в форме дуги, лука. ... Дизайн, направленный на удовлетворение всех функциональных требований Олимпийских и Параолимпийских игр ...; обеспечивающие общую идентичность за счет сочетания построенной окружающей среды, за счет использования автохтонных насаждений (оливковые деревья и кипарисы)...» [28].

Музей искусств Милуоки (Milwaukee Art Museum, штат Висконсин, США), выполненный в 1957 г. по проекту финского зодчего Ээро Сааринена (1910–1961), изначально был размещен в здании военного мемориала. Из него открывалась изумительная по красоте панорама озера Мичиган. Реконструкция здания в 1994 г. была поручена Сантьяго Калатраве. От него требовалось всего лишь «установить архитектурный стандарт для следующего тысячелетия...» [20].

Возведение музея началось в марте 1996 года. Частично объект был завершен к маю 2001 г., когда состоялось его открытие, а полностью – в октябре 2001 г. Павильон Quadracci стал первым проектом Сантьяго Калатравы, реализованным в США. Здесь были предусмотрены зрительный зал, выставочные галереи, большой музейный магазин. Полностью были восстановлены постоянные коллекции. Для придания павильону прочности и прозрачности была возведена достаточно сложная конструкция. Из Портленда (штат Орегон) на грузовиках было привезено семнадцать А-образных арок длиной от 27 до 98 футов. Их чертежи были разработаны с помощью компьютерных программ. Сборные элементы арок были вырезаны из больших пластин стали, сваренных вместе. Арки были укреплены на овальной опорной балке. Для защиты от солнечного света использовали щит Brise-Солей. Роль света в проектной концепции

и в процессе эксплуатации павильона очень важна. Днем это естественное освещение, а вечером и ночью – искусственное, осуществляемое с помощью мощных фонарей, укрепленных по периметру опорной балки и «излучающих свет во всех направлениях» [30].

При формировании архитектурно-художественного образа Музея искусств в Милуоки также использовались природные аналоги (рис. 8).



Рис. 8. Музей искусств Милуоки. – URL: <https://ru.pinterest.com/pin/493636809136753968/>



Рис. 9. Музей искусств Милуоки. Интерьер и макет. – URL: <https://ru.pinterest.com/pin/493636809136753968/> ; <http://marawarren.livejournal.com/52657.html> Природные аналоги здания. – URL: <https://ianimal.ru/wp-content/uploads/2011/05/manta09.jpg> ; <https://www.inokean.ru/animal/fish/shark/23-belaya-akula> ; <https://www.google.ru/search?tbm=isch&tbs=rimg%3ACXL>

Если внимательно присмотреться к макету, то можно угадать силуэты манти (*Manta birostris*), большой белой акулы (лат. *Sarcharodon sarcharias*). Над зданием «парит» динамичная конструкция, отдаленно напоминающая морскую птицу (возможно, чернохвостую чайку – лат. *Larus crassirostris*) (рис. 9).

И, наконец, Сантьяго Калатрава запроектировал огромный Город искусств и наук в Валенсии (Испания, 1991–2006). Городская администрация (Генералитет) выделила на эти цели участок площадью около 35 га на восточной окраине города, расположенный между автотрассой и высохшим руслом реки Турия. Уже известный зодчий, детские годы которого прошли в этом городе, выиграл этот конкурс в 1991 г., представив на рассмотрение проект, который включал телевизионную башню, опирающуюся на оригинальную конструкцию «вытянутые ноги». Предполагалось, что башня высотой 327 метров станет композиционной доминантой этого комплекса. Политические коллизии, произошедшие тогда в Валенсии, привели к тому, что в 1996 г. от проекта башни отказались и на этом месте было решено построить Город искусств и наук и Оперный театр высотой не более 75 метров [31, с. 44–45].

Строительство комплекса продолжалось в течении десяти лет. В его состав вошли пять объектов – Оперный театр и сцена для других театральных постановок (El Palau de les Arts Reina Sofia), кинотеатр Imax, совмещающий функции планетария и театра лазерных постановок (L’Hemisferic), Галерея-сад (L’Umbracle), Музей науки Принца Филипе (Museu de les Ciencies Principe Felipe) и Океанографический парк на открытом воздухе (L’Okeanografic).

Первым в 1996–1998 гг. было завершено полусферическое здание в форме глаза, покрытое сверху овальной оболочкой длиной более 100 метров. Здесь разместились полусфера L’Hemisferic (планетарий) и кинотеатр Imax (рис. 10).

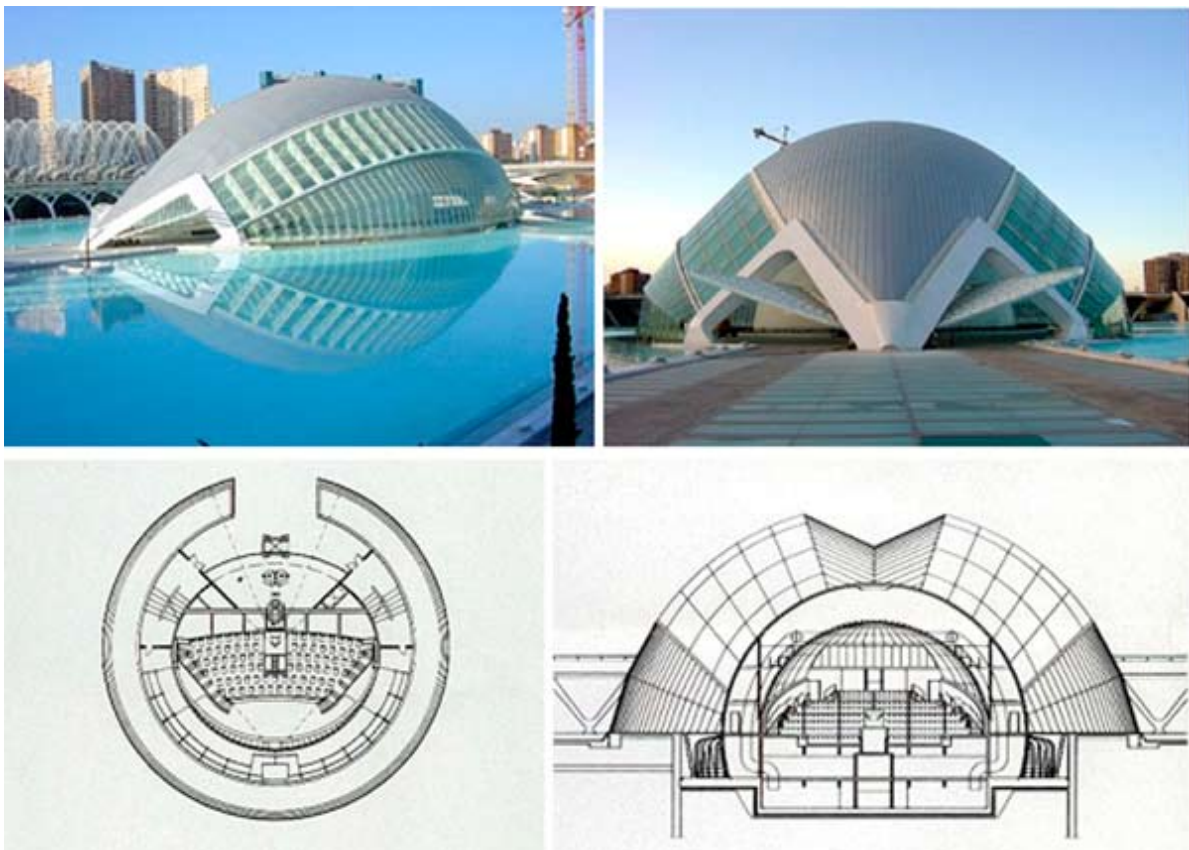


Рис. 10. Общий вид L’Hemisferic (планетарий, кинотеатр Imax) и чертежи Сантьяго Калатравы. – URL: <http://www.arcspace.com/features/santiago-calatrava/city-of-arts-and-sciences/>

Все эти объекты разместились на участке площадью 2561 м² и стали первыми зданиями City of Arts and Sciences, открытыми для зрителей. Купол планетария, отраженный в водной глади окружающего его огромного бассейна, отдаленно напоминает земной шар. Внутри его размещен кинозал с экраном площадью 900 м², который позволяет демонстрировать фильмы в

различных форматах. Самыми популярными сюжетами являются путешествия в открытый космос. В основании овальной оболочки, возведенной над куполом, размещены широкие сегменты прозрачной решетчатой кровли *Brise-soleil*. Входные торцы здания отдаленно напоминают голову жука (лат. *Coleoptera*), оснащенную парой подвижных усиков (антенн). Функции «усиков» здесь выполняют алюминиевые маркизы, способные менять (корректировать) угол своего наклона в различное время суток [26].

Для Оперного театра Калатрава выбрал композиционное построение объемов по принципу «монументальной скульптуры». Расположенный в центральном объеме главного здания зал позволяет разместить более 1700 зрителей. Наполовину покрытый оболочкой зрительный зал на восточной стороне вмещает 1520 человек. В небольшом зале на 380 мест можно послушать камерную музыку. Рядом с главным объемом размещается второстепенный с залом на 400 мест для постановок экспериментального театра и танцев. Художественные выставки можно организовывать в открытой галерее (рис. 11).



Рис. 11. Оперный театр. Валенсия. 1996. – URL: <http://photo.qip.ru/photo/snvlion/151186819/xlarge/176231629.jpg> ; http://scanfoto.narod.ru/gorodnaur.narod.ru/slides/DSC_0492.jpg

Здание Оперного театра традиционно решено в «бионическом» стиле «Calatrava's disain». Оно состоит из остроугольных криволинейных оболочек, арок, изящных оконных витражей. Все элементы одновременно и «органические», и «механические». Динамичная остроугольная кровля пролетом в 100 метров, отдаленно напоминающая сложенные крылья пикирующей птицы (чайка, сокол, баклан) или вынырнувшего из воды голубого марлина (лат. *Istiophoridae*, парусник), удерживается с помощью наклонного кронштейна и дополнительного комплекта пространственных опор, расположенных в центре здания.

Музей науки (The museum of sciences Principe Felipe) разместился на участке площадью около 4,5 га (41 530 м²). Его объем строится на ритмичном чередовании несущих конструкций, которые в своей совокупности напоминают скелет кита или аллею хвойных деревьев, объединенных стеклянной плоскостью. Это обеспечило оптимальное освещение внутреннего пространства музея. В качестве прообраза для конструктивной системы и внешнего облика Музея науки Калатрава, вероятно, выбрал скелет синего кита, блювала (лат. *Balaenoptera musculus*). Здание великолепно как с позиций зрительного восприятия, так и по своим «органическим» пропорциям, оптимальной схеме функционального зонирования (рис. 12).

При создании проекта этого комплекса архитектор руководствовался своими основными творческими принципами – сочетанием рационального конструктивного решения с изяществом архитектурных форм. С высоты внутренних террас через стеклянные витражи открывается изумительный вид на водную гладь окружающего бассейна и сад Турия (рис. 13).



Рис. 12. Общий вид Музея науки. – URL: <https://structurae.net/structures/museu-de-les-ciencies-principe-felipe> Скелет синего кита. – URL: <https://www.google.ru/search?q=скелет+кита+фото&newwindow>



Рис. 13. Панорама, видовая точка Музея науки в Валенсии. Испания. 1991–2006. – URL: <http://www.espanarusa.com/ru/pedia/article/174277>

На первом этаже располагаются всевозможные экспонаты и технические новинки, в том числе 15-метровая молекула ДНК, самый большой маятник Фуко, модуль «Exploratorium». Второй этаж знакомит посетителей с научными достижениями трех нобелевских лауреатов – врача С. Рамон-и-Кахаля, биохимика С. Очо́а де Альборноса, иммунолога Ж. Доссе. Третий этаж посвящен самому значимому событию в современной науке – секвенированию генома человека. Представлены также экспозиции, посвященные «нулевой гравитации».

Подведем некоторые итоги проведенного исследования.

1. В вводной части к статье нами было высказано предположение, что в проектах Сантьяго Калатравы получили дальнейшее развитие важнейшие композиционные принципы, присущие произведениям каталонских «модернистов», Антонио Гауди, Ф.Л. Райта, Ле Корбюзье, Э. Сааринена, Ф. Канделлы, других выдающихся зодчих XX–XXI столетий. Обзор десятка построек мастера, выполненных в его фирменном «бионическом» стиле, полностью подтвердил эту версию. Да иначе и быть не могло. Человек, рожденный в стране, богатой своими историко-культурными традициями (античная классика, мавританский стиль, каталонский модерн и др.) и, к тому же, одаренный талантом художника и скульптора, просто не мог остаться равнодушным к красоте окружающей природы и не отображать ее в своих произведениях.
2. Композиционный талант испанского зодчего проявился, прежде всего, в его градостроительных проектах. Он сумел в лучших традициях античной и средневековой архитектуры гармонично вписывать свои постройки в природный и градостроительный ландшафт, позволяя

их обитателям беспрепятственно любоваться красотой окружающего мира сквозь прозрачные стены и потолки. Подобно умелому садовнику, он смело вписывает свои «бионические» постройки, напоминающие причудливые южные цветы и экзотических животных, в любое, порою весьма сложное градостроительное окружение. Этим самым он превращает свои произведения в яркие композиционные доминанты, становившиеся предметом гордости горожан и архитектурными символами мест, где они были возведены.

3. Будучи умелым скульптором, знатоком и тонким ценителем биологии, С. Калатрава смело реализует в своих проектах самые разнообразные принципы формообразования живых организмов. В том числе основные схемы митоза (деления) клеток, париетального и столонииально-почкования наружных покровов животных, схемы радиально-лучевого формообразования растений и клеточных колоний. Его постройки радуют людей своими «парящими» формами, отдаленно напоминающими те или иные тропические растения, экзотических животных, самолеты и корабли. Их светлые пространственные каркасы, алюминиевые и стеклянные заполнения очень эффектно и гармонично вписываются в средиземноморские и иные пейзажи. В одном из своих интервью зодчий так охарактеризовал свое видение архитектуры: «Идея заключается в том, что здание чувствует себя воздушным, почти плавающим в море, как корабль, птица или растение...» [20]. Визуальная «невесомость», иллюзия «застывшего полета» является отличительным признаком большинства зданий и сооружений, выполненных в стиле «Santiago Calatrava's дизайн».

4. «Бионическая» составляющая произведений С. Калатравы очень многим обязана его инженерному таланту. В проектах большепролетных общественных зданий он смело комбинирует самые различные виды пространственных конструкций, успешно апробированные им в проектах мостов и других инженерных сооружений. Основное предпочтение здесь отдается облегченным железобетонным и пластиковым оболочкам, мембранам, вантовым, перекрестно-стержневым и вантово-стержневым конструктивным системам, отдаленно напоминающим античные луки и торсионные машины. В одном из проектов высотного здания он успешно апробировал принципы метамерии каркасной структуры и механической работы человеческого позвоночника. В других проектах «высоток» он попытался реализовать принцип «винтового» роста растительных стеблей и наиболее рациональные схемы размещения механических тканей и волокон в структуре древесного ствола.

5. Настоящее исследование нельзя пока считать завершенным. Дело в том, что не совсем понятно место стиля «Santiago Calatrava's дизайн» в ряду прочих архитектурных стилей конца XX – начала XXI в. Произведения Калатравы нередко выставляются примерами самых различных, порою даже не имеющих родственных связей, стилей. Авторами высказано предположение, что этот стиль является завершающим звеном в эволюционной цепочке «Модерн – каталонский Modernisme – постмодернизм – архитектурная бионика – Bio-Tech». В рамках научной программы «Природные» концептуальные направления в современной архитектуре, возможности их реализации в учебном проектировании» (Томский ГАСУ, 2015-2017 гг.) осуществляется комплексный сравнительный анализ всех этих направлений в мировой архитектуре. Результаты этих исследований будут опубликованы в открытой печати.

Библиография:

1. Дончук, Т.В., Поляков, Е.Н. Зарождение стиля Modernisme в архитектуре Каталонии / Т.В. Дончук, Е.Н. Поляков // Вестн. Томск. ГАСУ. – 2016. – № 1 (54). – 198 с. – С. 9–19.
2. Дончук, Т.В., Поляков, Е.Н. Ранние проектно-художественные работы Антонио Гауди (1852-1926) / Т.В. Дончук, Е.Н. Поляков // Молодежь, наука, технологии: идеи и перспекти-

- вы (МНТ-2015). М43: Материалы II Междунар. науч. конф. студентов и молодых ученых. – Томск: Изд-во Томск. гос. арх.-строит. ун-та, 2015. – 1225 с. – С. 791-798. – URL: file:///C:/Users/User/Downloads/MNT-2015%20(1)%20(1).pdf
3. Поляков, Е.Н., Дончук, Т.В. Творческое наследие Луиса (Льюиса) Доменек-и-Монтанера / Е.Н. Поляков, Т.В. Дончук // Вестн. Томск. ГАСУ. – 2016. – № 3 (56). – 210 с. – С. 9–27.
 4. Поляков, Е.Н., Дончук, Т.В. Творческое наследие Жузепа (Хосепа) Пуч-и-Кадафалка (1867-1956) / Т.В. Дончук, Е.Н. Поляков // Вестн. Томск ГАСУ. – 2016. – № 2 (55). – 215 с. – С. 9–27.
 5. Дончук, Т.В., Поляков, Е.Н. Доходные дома А. Гауди. Дом Батльо (Casa Batllo) / Т.В. Дончук, Е.Н. Поляков // Региональные архитектурно-художественные школы. – 2016. – № 1. – 608 с. – С. 378–383. – URL: file:///C:/Users/User/Downloads/РАХШ-2016-01.pdf
 6. Дончук, Т.В., Поляков, Е.Н. La Pedrera – доходный дом Мила в Барселоне / Т.В. Дончук, Е.Н. Поляков // Известия вузов. Строительство. – 2016. – № 10–11 (694-695). – 119 с. – С. 68–79.
 7. Дончук, Т.В., Поляков, Е.Н. Архитектура каталонского модерна на примере собора Святого Семейства в Барселоне / Т.В. Дончук, Е.Н. Поляков // Региональные архитектурно-художественные школы. – 2015. – № 1. – 518 с. – С. 349-356. – URL: <https://yadi.sk/mail/?hash=fMjbm VA0YF G9rcOPLb9J%2BhHwB7q6S7Pm4FdxahHLNw%3D&uid=74269040>
 8. Соловьева, В.И. Сантьяго Калатрава – инженер-архитектор / В.И. Соловьева // Наука, образование и экспериментальное проектирование: Тр. МАРХИ. Сб. ст. и мат-лов междунар. науч.-практ. конф. – С. 508–511.
 9. Наумова, Ю.С. Сантьяго Калатрава. Turning Torso. Связь архитектуры и анатомии / Ю.С. Наумова // Междунар. науч.-исслед. журнал. – 2015. – № 10-4 (41). – С. 104–105.
 10. Салех, М.С. Бионика и геометрическое формообразование в архитектуре Сантьяго Калатравы / М.С. Салех // Прочность, ползучесть и разрушение строительных и машиностроительных материалов и конструкций: тр. Междунар. молодежной науч. конф., посвященной 55-летию РУДН. – С. 288–292.
 11. Королькова, В. Творчество Сантьяго Калатравы / Королькова В. // Вестн. молодых ученых Санкт-Петербургского гос. ун-та технологии и дизайна. – 2014. – № 2. – С. 89–91.
 12. Быстрова, Т.Ю. Место органической архитектуры в творчестве Сантьяго Калатравы / Т.Ю. Быстрова / Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2014. – № 1. – С. 41–48.
 13. Новикова, М.М., Рябая, Л.Ю. Органический и экологический стили в архитектурном дизайне XX-XXI веков / М.М. Новикова, Л.Ю. Рябая // Восемнадцатая всерос. студ. науч.-практ. конф. Нижегородского гос. ун-та, 2016. – С. 1823-1826.
 14. Бабакова, А.В., Денисенко, Е.В. Критерии формирования бионической архитектуры в XXI в. / А.В. Бабакова, Е.В. Денисенко // Изв. Казанск. гос. арх.-строит. ун-та. – 2016. – № 1 (35). – С. 16–25.
 15. Черкасов, Г.Н. Город Сантьяго Калатравы в Валенсии / Г.Н. Черкасов // Academia. Архитектура и строительство. – 2014. – № 1. – С. 40–49.
 16. Калмыкова, М.В. Бионические формы в архитектуре XXI в. / М.В. Калмыкова // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2015. – № 4 (14). – С. 12–17.
 17. Морозова, О.А. Образное начало в произведениях Сантьяго Калатравы / О.А. Морозова // Великие реки-2016: Тр. науч. конгресса 18-го междунар. науч.-пром. форума: в 3-х т. : Нижегородский ГАСУ – 2016. – С. 179–181.
 18. Агеева, Е.Ю., Ковровская, Л.А. Вантовые мосты в творчестве Сантьяго Калатравы / Е.Ю. Агеева, Л.А. Ковровская // Великие реки-2016: Тр. науч. конгресса 18-го междунар. науч.-пром. форума: в 3-х т. : Нижегородский ГАСУ. – 2016. – С. 174–177.

19. Питер ван дер Рее. Человек и природа как источники вдохновения. История возникновения, развития и современное состояние органической архитектуры / Рее ван дер Питер // Архитектура. Строительство. Дизайн. – 2006. – № 2. – С. 10–15.
20. Calatrava. Philip Jodidio. Taschen. 2006, p. 96.
21. Сантьяго Калатрава. – URL: <http://archi.ru/architects/world/24/santiago-kalatrava>
22. Самые влиятельные рыцарские ордена в истории. – URL: <http://russian7.ru/post/samye-vliyatelnye-rycarskie-ordena-v-istorii/>
23. Орден Калатрава. – URL: <http://www.covadonga.narod.ru/Calatrava.html>
24. Gare do Oriente. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Gare_do_Oriente
25. Orient Station. – URL: <https://structurae.net/structures/orient-station>
26. Вокзал Ориенте. – URL: http://www.modernecture.ru/evropa:vokzal_oriente
27. 100 Tallest Completed Buildings in the World by Height to Architectural Top. – URL: <http://skyscrapercenter.com/building/turning-torso/1979>
28. Сантьяго Калатрава – испанец, удививший мир. – URL: <http://marawarren.livejournal.com/52657.html>
29. Example. Case Study: Milwaukee Art Museum ARCH 631. Structural System. Prof. Anne Ni-chols, 2004, p. 24
30. Philip Jodidio. Architecture Now, vol. 2 // Современная архитектура. Ч. 2. – Taschen, 2005. – p. 353
31. City of Arts and Sciences. Santiago Calatrava. – URL: <http://www.arcspace.com/features/santiago-calatrava/city-of-arts-and-sciences/>

Статья поступила в редакцию 01.03.2017

Лицензия Creative Commons

Это произведение доступно по лицензии Creative Commons «Attribution-ShareAlike» («Атрибуция – На тех же условиях») 4.0 Всемирная.



BIONIC ASPECTS IN THE CREATIVITY OF SANTIAGO CALATRAVA

Polyakov Evgeny N.

Doctor of Art Studies, PhD. (Architecture),
Professor, Subdepartment of Theory and History of Architecture,
Tomsk State University of Architecture and Building,
Tomsk, Russia, E-mail: polyakov.en@yandex.ru

Donchuk Tatyana V.

Doctoral student.
Research supervisor: Professor E.N.Polyakov. Doctor of Art Studies, PhD. (Architecture).
Tomsk State University of Architecture and Building,
Tomsk, Russia, e-mail: kapitel-nsk@mail.ru

Abstract

The article is devoted to the «bionic» aspects in the works of the well-known Spanish architect and engineer Santiago Calatrava (born in 1951) and his design consultancy «Santiago Calatrava's Design». Analysis involves some of his realised projects, such the airport buildings in Bilbao (Spain), the railway station in Lisbon (Portugal), residential tower in Malmo (Sweden), the Olympic sports complex in Athens (Greece), Milwaukee Art Museum (USA), City of Arts and Sciences in Valencia (Spain). The main emphasis is made on most striking natural "imitations" reproduced in master plans, in architectural compositions and engineering solutions of all these buildings. An attempt is made to identify the historical roots of S.Calatrava's creative style and his place in the classification of modern architectural styles.

Key words:

Santiago Calatrava, «Santiago Calatrava's design» style, architectural bionics, realised projects, creativity systematization

References:

1. Donchuk, T.V., Polyakov, E.N. (2016) The Origin of the Style of Modernisme in the Architecture of Catalonia. Vestn. Tomsk GASU, No. 1 (54), p. 9–19. (in Russian)
2. Donchuk, T.V., Polyakov, E.N. (2015) Early Design and Art Works of Antonio Gaudi (1852-1926). In: Youth, Science, Technologies: Ideas and Prospects (MHT-2015). M43: Proceedings of II International Conference of Students and Young Scholars [Online]. Tomsk: Tomsk State University of Architecture and Building, p. 791-798. Available from: file:///C:/Users/User/Downloads/MNT-2015%20(1%20(1).pdf (in Russian)
3. Polyakov, E.N., Donchuk, T.V. (2016) The Creativity Heritage of Lluís Domènech i Montaner. Vestn. Tomsk GASU, No. 3 (56), p. 9–27. (in Russian)
4. Polyakov, E.N., Donchuk, T.V. (2016) The Creativity Heritage of Josep Puig i Cadafalch (1867-1956). Vestn. Tomsk GASU, No. 2 (55), p. 9–27. (in Russian)
5. Donchuk, T.V., Polyakov, E.N. (2016) The Rental Houses of A. Gaudi. Casa Batllo. Regional Architecture and Art Schools, No. 1, p. 378–383. Available from: file:///C:/Users/User/Downloads/PAXIII-2016-01.pdf (in Russian)
6. Donchuk, T.V., Polyakov, E.N. (2016) La Pedrera – Casa Milà in Barcelona. Izvestia Vuzov. Stroitelstvo, No. 10–11 (694-695), p. 68–79. (in Russian)

7. Donchuk, T.V., Polyakov, E.N. (2015) The Architecture of Catalan Modern with Reference to Sagrada Familia in Barcelona. *Regional Architecture and Art Schools*, No. 1, p. 349-356. Available from: <https://yadi.sk/mail/?hash=fMjbmVA0YFG9rcOPLb9J%2BhHwB7q6S7Pm4FdxahHLNw...> (in Russian)
8. Solovyeva, V.I. Santiago Calatrava –Engineer and Architect. In: *Science, Education and Experimental Design: MARHI Proceedings of International Conference*. p. 508–511. (in Russian)
9. Naumova, Yu.S. (2015) Santiago Calatrava. Turning Torso. Links between Architecture and Anatomy. *International research journal*, No. 10-4 (41), p. 104–105. (in Russian)
10. Salekh, M.S. Bionics and Geometrical Form-Building in the Architecture of Santiago Calatrava. In: *Strength, Yield and Destruction of Building and Engineering Materials and Structures: Proceedings of international youth scientific conference devoted to 55th anniversary of RUDN*. p. 288–292. (in Russian)
11. Korol'kova, V. (2014) The Creativity of Santiago Calatrava. *Bulletin of Young Scientists of St.-Petersburg State University of Technology and Design*, No. 2, p. 89–91. (in Russian)
12. Bystrova, T.Yu. (2014) The Place of Organic Architecture in the Creativity of Santiago Calatrava. *Academic bulletin of UralNIIproekt RAASN*, No. 1, p. 41–48. (in Russian)
13. Novikova, M.M, Ryabaya, L.Yu. (2016) The Organic and Ecological Styles in Architectural Design in the 20th-21st Centuries. 18th All-Russia Student Conference at Nizhnevartovsk State University, p. 1823-1826. (in Russian)
14. Babakova, A.V., Denisenko, E.V. (2016) Criteria of Formation of Bionic Architecture in the 21st Century. *Izv. Kazan State Arch.-Build. University*, No. 1 (35), p. 16–25. (in Russian)
15. Cherkasov, G.N. (2014) The City of Santiago Calatrava in Valencia. *Academia. Architecture and Building*, No. 1. p. 40–49. (in Russian)
16. Kalmykova, M.V. (2015) Bionic Forms in 21st Century Architecture. *Inzhenerno-stroitelny vestnik Prikaspija*, No. 4 (14), p. 12–17. (in Russian)
17. Morozova, O.A. (2016) The Figurative in the Works of Santiago Calatrava. *Great Rivers-2016: Proceedings of the scientific congress of the 18th international science and industry forum: in 3 vol: Nizhniy Novgorod GASU*, p. 179–181. (in Russian)
18. Ageyeva, E.Yu., Kovrovskaya, L.A. (2016) Rope Bridges in the Creativity of Santiago Calatrava. *Great Rivers-2016: Proceedings of the scientific congress of the 18th international science and industry forum: in 3 vol: Nizhniy Novgorod GASU*, p. 174–177. (in Russian)
19. Pieter van der Ree. (2006) Man and Nature as Sources of Inspiration. *History of Emergence, Development and Contemporary State of Organic Architecture. Architecture. Civil Engineering. Design*, No. 2, p. 10–15. (in Russian)
20. Jodidio, Ph. (2006) Calatrava. Taschen, p. 96. 21. Santiago Calatrava. Available from: <http://archi.ru/architects/world/24/santyago-kalatrava>
22. The Most Influential Knightly Orders in History. Available from: <http://russian7.ru/post/samyevliyatelnye-rycarskie-ordena-v-istorii/>
23. The Order of Calatrava. Available from: <http://www.covadonga.narod.ru/Calatrava.html>
24. Gare do Oriente. Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/Gare_do_Oriente
25. Orient Station. Available from: <https://structurae.net/structures/orient-station>
26. Gare do Oriente. Available from: http://www.moderneecture.ru/evropa:vokzal_ oriente (in Russian)
27. 100 Tallest Completed Buildings in the World by Height to Architectural Top. Available from: <http://skyscrapercenter.com/building/turning-torso/1979>
28. Santiago Calatrava, a Spaniard Who Surprised the World. Available from: <http://marawarren.livejournal.com/52657.html> (in Russian)

29. Example. Case Study: Milwaukee Art Museum ARCH 631. Structural System. Prof. Anne Nichols, 2004, p. 24
30. Jodidio, Ph. (2005) Architecture Now, vol. 2. Modern Architecture. Part 2. Taschen, p. 353.
31. City of Arts and Sciences. Santiago Calatrava. Available from: <http://www.arcspace.com/features/santiago-calatrava/city-of-arts-and-sc...>