

УДК 002.304

DOI: 10.31675/1607-1859-2020-22-4-48-72

*И.И. КОЛОСОВА, Д.А. ВАДЯЕВА,
Томский государственный архитектурно-строительный университет*

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ, СТАНОВЛЕНИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДЕРЕВА В АРХИТЕКТУРЕ СТРАН ДРЕВНЕГО МИРА ДО Н. Э.

Использование естественных форм в архитектуре прослеживается на протяжении всей истории человечества. Одной из первых естественных форм, которую человек инстинктивно применил в строительстве, является дерево. Дерево дало конструктивную основу первым сооружениям древнего человека. Но позже люди наделили его ещё и духовной значимостью и стали повторять образ дерева в различных материалах (камень, бетон, дерево).

Перед авторами стояла цель: провести анализ происхождения и алгоритм обновления формы основного строительного элемента – колонны на основе изучения развития архитектуры стран Древнего мира. Основной вопрос изучения этих конструкций заключается в отслеживании взаимосвязи таких важных критериев архитектурных элементов и зданий в целом, как техника (конструктив) и эстетика. Основным результатом исследования является прослеженная эволюция дизайна колонн как логическое следствие понимания внутренних отношений между формами и структурами в деревьях и растениях и как эффект от достижений в конструкционных, теоретических, графических, технологических и вычислительных знаниях в разные периоды времени. В заключение отметим, что за 4 тыс. лет конструкция колонны прошла путь от использования природного дерева до совершенной стоечно-балочной системы, повсеместно используемой в строительстве. Хотя она и претерпела ряд изменений с течением времени, она все так же является прототипом своего прообраза – дерева, что наглядно видно по приведенным примерам зданий и сооружений разных стран и в разные временные промежутки. Можно предположить, что дальнейшее развитие архитектуры определяет возвращение строительства и его конструктивных составляющих в мир природного формообразования со всем его богатством и уникальностью каждого объекта.

Ключевые слова: жилище; храмы; строительные конструкции; колонна; стоечно-балочная система; формообразование; прообраз; дерево; типовое проектирование.

Для цитирования: Колосова И.И., Вадяева Д.А. Этапы развития, становления и совершенствования конструктивных особенностей дерева в архитектуре стран Древнего мира до н. э. // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2020. Т. 22. № 4. С. 48–72.
DOI: 10.31675/1607-1859-2020-22-4-48-72

*I.I. KOLOSOVA, D.A. VADYAEVA,
Tomsk State University of Architecture and Building*

DEVELOPMENT, FORMATION AND IMPROVEMENT OF WOOD CONSTRUCTIONAL PROPERTIES IN ANCIENT ARCHITECTURE BC

The use of natural forms in architecture can be traced throughout the history of mankind. Wood is one of the first natural forms applied in construction. Wood was the basis for the first

structures in ancient world. Later, people gave it spiritual significance and began to repeat a tree image using various materials (stone, concrete, wood).

The aim of this work is to analyze the origin and algorithm of updating the main building element, a column, studying the architecture of the ancient world. It is important to study the relationship between such important criteria of architectural elements and buildings as techniques and aesthetics. The findings include the evolution of column design as a logical consequence of understanding the relations between forms and structures of trees and plants, and knowledge in structure, theory, graphics, technology and computation in different time periods. During 4,000 years, the column design passed from using natural wood to post-and-lintel construction, that is widely used nowadays. After a number of changes, it is still the wood prototype, which is clearly seen in buildings in different countries and time periods. It can be assumed that further development of architecture determines the construction return to the natural form making with the richness and uniqueness of each object.

Keywords: house; temple; building; column; post-and-lintel construction; form making; prototype; tree; standard design.

For citation: Kolosova I.I., Vadyaeva D.A. Etapy razvitiya, stanovleniya i sovershenstvovaniya konstruktivnykh osobennostei dereva v arkhitekture stran drevnego mira do n. e. [Development, formation and improvement of wood constructional properties in ancient architecture BC]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta – Journal of Construction and Architecture. 2020. V. 22. No. 4. Pp. 48–72.

DOI: 10.31675/1607-1859-2020-22-4-48-72

На всем протяжении развития человечества на планете Земля одним из важных критериев его выживания стало наличие убежища. Еще на первых этапах истории в эпоху раннего палеолита первобытный человек искал возможность защищаться от непогоды и прятаться от диких зверей. В зависимости от региона проживания он то скрывался в скальных пещерах, то искал пристанище под раскидистыми корнями и кронами могучих деревьев (рис. 1). При этом в местности, где климат был более теплым, ночлегом служили ямы, рвы и настилы из листьев [1]. Каждый из перечисленных видов «домов» имел природное происхождение. Только значительно позже, когда появились первые примитивные орудия труда и способы использования их в практике выживания, человек осознал необходимость постоянной «крыши над головой». И одним из первых природных объектов, который стал для древнего человека основой будущего строительства жилья, стал ствол дерева.

Первое рукотворное укрытие древнего человека представляло собой навес, выполненный из опирающихся на скалы или деревья веток и крупных листьев.

Позже наиболее распространенной стала конструкция, состоявшая из двух близко растущих деревьев, на сучья которых укладывался ствол. На него опирались ветки или листья. Получался навес, каркас которого был выполнен по подобию вертела над костром (рис. 2). Именно с целью спрятать костер от порывистого ветра изначально и был сооружен навес.

Следующим этапом стало сооружение отдельно стоящих, расположенных самостоятельно, без привязки к существующим деревьям, жилищ. Древние люди вбивали два ствола сломленных бурей деревьев в землю, а на их разветвления в верхней части укладывали третий ствол, затем на эту кон-

струкцию, выполнявшую роль каркаса, опирали ветви или растягивали шкуры, создавая первобытные шалаши. Это было первое самостоятельно разработанное и конструктивно апробированное сооружение (рис. 3).

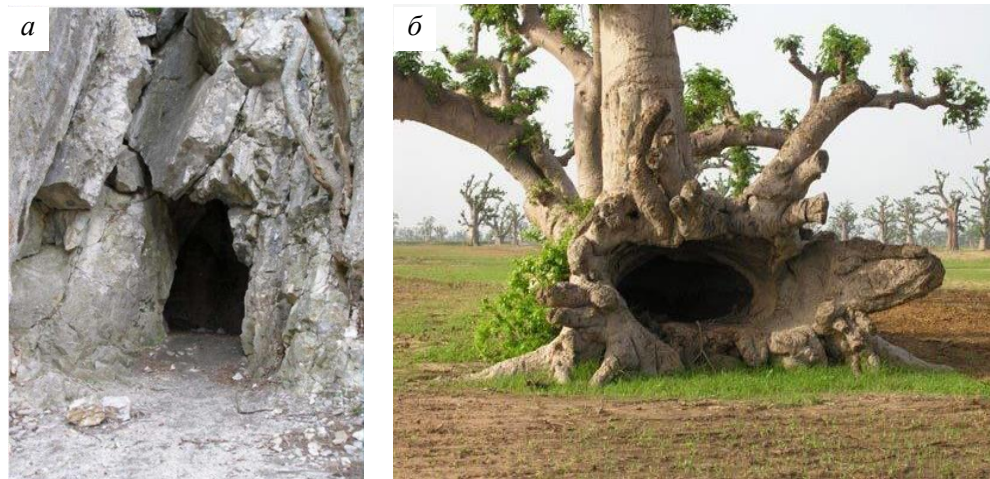


Рис. 1. Первые пристанища первобытного человека (URL: <https://infourok.ru/prezentaciya-k-masterskoy-baobab-3864446.html>):
а – пещера; б – корни крупных деревьев



Рис. 2. Первая постройка примитивного жилища древнего человека (URL: <https://pickimage.ru/detskie-risunki/school/history/pervobytnyj-chelovek/>):
а – ветровой заслон; б – каркас ветрового заслона; в – вертел над костром, как прообраз каркаса шалашей первобытных людей

Используемая конструкция была примитивна и недолговечна за счет своей неустойчивости. Практически любой порыв ветра мог не только сорвать непрочную крышу-стену, но и полностью разрушить шалаш, лишая человека его единственного убежища. В поисках защиты своего жилища от разрушения человек пришел к выводу, что если на крышу сооружения положить несколько тяжелых камней, а стволы деревьев вбить в землю на более значительную глубину, то вся постройка будет гораздо прочнее. А если «переплести» вершины веток, составляющих основу объекта, то он станет еще более устойчивым и долговечным. В процессе эксплуатации было определено, что в тех местах, где земля была «слабой» или местность болотистой, тяжелая крыша оказывала сильное давление на поддерживающие ее стволы-опоры, что

приводило к тому, что весь шалаш оседал. В результате человек начал устанавливать стволы на более твердое основание, которым стали выложенные по периметру сооружения камни. С тем чтобы стволы не ломались и не прогибались под тяжестью крыши, древний человек увеличил количество опор (стволов) и еще более глубоко вбил их в землю. Кроме того, стык между боковыми ветками и поверхностью земли был также усилен расположенными по периметру камнями. Они не позволяли «стенам дома» разъезжаться. Это был значительный шаг вперед в первобытном строительстве.

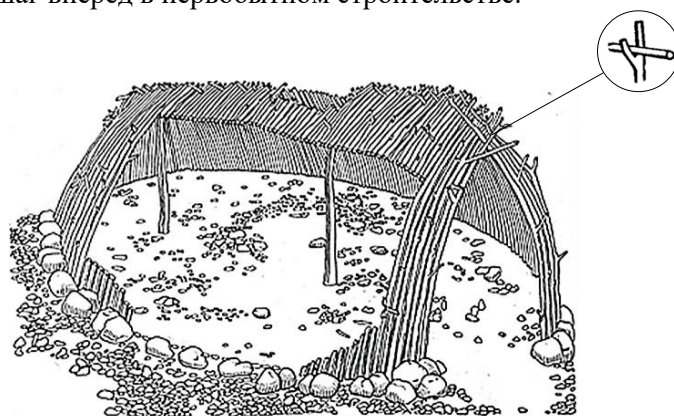


Рис. 3. Шалаш из Терра Амата (юг Франции у Ниццы), 230 тыс. лет до н. э. Рисунок И.И. Колосовой

Используя достоинства, присущие стволам деревьев, человек эмпирическим путем конструировал все более совершенную опору для крыши своего жилища. Она становилась не только выше, значительнее в диаметре, но и подбиралась с большим количеством сучков-развилок. Это позволило «распределить» нагрузку по дополнительным «вертелам» и обеспечить опирание «стен» в нескольких местах (рис. 4). Так родился основной конструктивный элемент – колонна (рис. 5).



Рис. 4. Усовершенствованное наземное жилище первобытного человека, выполненное с использованием более сложного деревянного каркаса (URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5a755bf4c89010f00ed91cab/istoriia-karkasnoi-tehnologii-stroitelstva-5b4c49c82e3a8e00a849c3dc>)

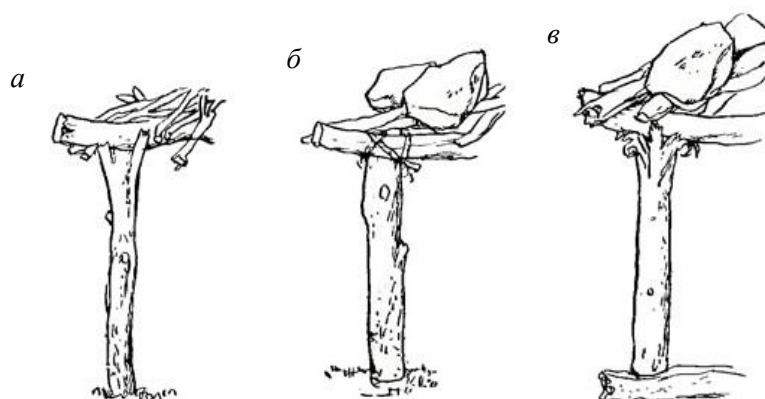


Рис. 5. Этапы развития первобытной колонны. Рисунок И.И. Колосовой:

а – вертикальная опора из обрубленного дерева с существующей корневой системой, используемая в конструкциях первых сооружений – ветровых заслонах, 300 тыс. лет до н. э.; *б* – вбитая в землю вертикальная опора (ствол дерева) в шалашах, 230 тыс. лет до н. э.; *в* – вертикальная опора, установленная на основу из камней, в шалашах, построенных на болотистой местности, 220 тыс. лет до н. э.

В странах, где шалаш плохо защищал от холода, под ним стали рыть землянки (эпоха неолита III–I тыс. до н. э.).

Конструкция землянки – все та же стоечно-балочная система (рис. 6). Кровля землянок выполнялась двускатной. Настил из бревен и поперечных лаг прокладывался хворостом, тростником или дерном, утрамбовывался глиной и засыпался толстым слоем земли. Под опору подкладывали камень, чтобы ствол не просел.

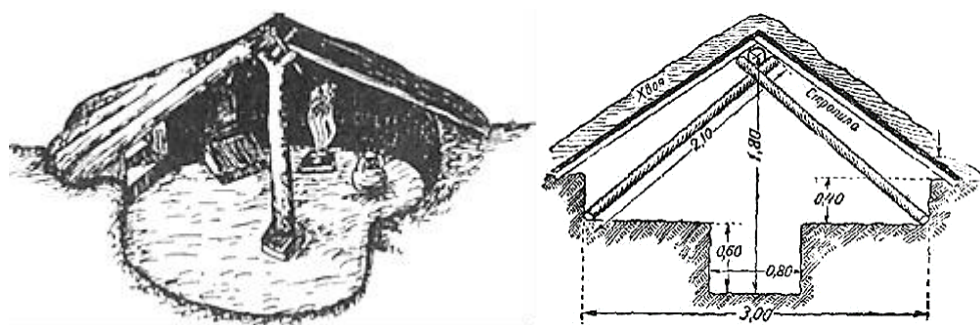


Рис. 6. Землянка древнего человека, III–I тыс. до н. э. (URL: <http://www.sno.pro1.ru/lib/skrzhinskaya/original/olvia-16.html>)

В странах, где шалаш плохо защищал от холода, под ним стали рыть землянки (эпоха неолита III–I тыс. до н. э.).

Конструкция землянки – все та же стоечно-балочная система (рис. 6). Кровля землянок выполнялась двускатной. Настил из бревен и поперечных лаг прокладывался хворостом, тростником или дерном, утрамбовывался гли-

ной и засыпался толстым слоем земли. Под опору подкладывали камень, чтобы ствол не просел.

В районах с суровым климатом сооружали другой вид жилища – чум. Его конструкция немного отличается от стоечно-балочной системы и представляет собой конусообразный каркас из веток. Ветки связывались в один общий пучок под углом и расправлялись во все стороны, подобно веткам кроны дерева (рис. 7). В отдельных случаях каркас усиливался костями мамонта. Зазоры между костями заполнялись мхом и ветками кустарников. Затем вся конструкция покрывалась дёрном и обтягивалась шкурами животных.

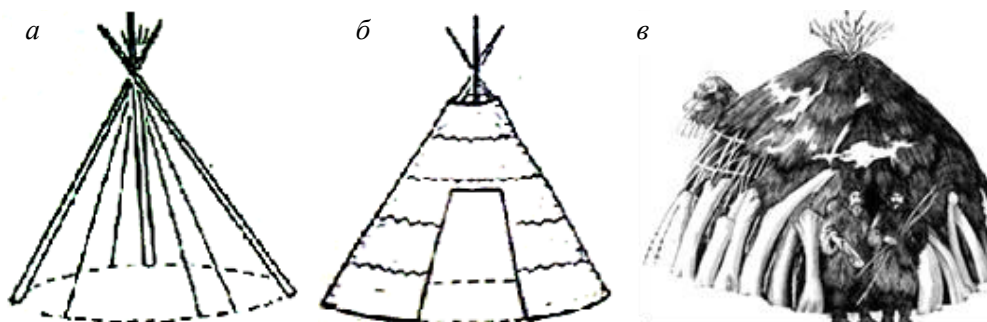


Рис. 7. Разновидности чумов древнего человека (URL: http://miristorii.ru/index/1_1_formirovanie_i_razvitiye_pervobytnogo_stroja_na_territorii_ukrainy/0-13/):

а – деревянный каркас чума; *б* – чум, обтянутый шкурой животных; *в* – чум, усиленный костями мамонта и покрытый шкурами животных

Кроме перечисленных жилищ активно возводили свайные постройки. Здания, опирающиеся на деревянные сваи, располагались на берегах озер и водно-болотных угодьях. Конструкция таких домов – усовершенствованная стоечно-балочная система, остов здания основательный. Жилища были построены в период с 5000 до 500 г. до н. э. (рис. 8).



Рис. 8. Дома на сваях, Альпы: (URL: <https://yandex.com/collections/card/5baa18da467d08008f1023fa/>)

Таким образом, анализируя жилища людей эпохи палеолита, их можно разделить на три основных типа: простейшие природные убежища разных видов, первые примитивные шалашеобразные конструкции и жилища, рассчитанные на длительный период использования с жестким каркасом – остоном, основанием в виде камней и стенами-заслонами.

Главным достижением этой эпохи стало появление колонны как одного из самых важных базовых конструктивных элементов. Всё последующее развитие архитектуры было определено многочисленными факторами, основные из которых: климатические условия, этнические особенности того или иного народа, местные ресурсы для строительства и т. п.

В эпоху бронзового века (5–1 тыс. до н. э.) появились металлические орудия труда, которые позволили использовать в строительстве новый материал – камень. Наиболее древними и известными каменными постройками являются сооружения, сложенные из крупных каменных глыб или плит с использованием вертикальных опор. Они получили название мегалитические (от греческого мегас – большой, литос – камень) [2]. К их числу принадлежат: менгиры¹, дольмены² и кромлехи³ (рис. 9). Назначение этих сооружений, в отличие от ранее описанных, было связано, главным образом, с религией, погребальными обрядами и знаковыми событиями. При этом главным источником творческого вдохновения в поиске новых конструктивных возможностей при строительстве по-прежнему оставались образы деревьев и леса, покрывавшего тогда почти всю планету. Более того, таинственные, величественные, устремленные в небо, к свету деревья были для древнего человека главным связующим между ним и Богом. А основной несущий элемент конструктивной системы (вертикальная опора) становился, таким образом, «говорящим» символом, связывающим три мира: подземный, земной и небесный.



Рис. 9. Мегалитические сооружения (URL: <https://zhitanska.com/content/megality-izumrudnogo-ostrova-irlandiyi/>):

а – самый высокий менгир во Франции Шам-Долен; *б* – дольмен Пулнаброн в Ирландии, около 4000 г. до н. э.; *в* – кромлех Стоунхендж (Англия), между 3500 и 2000 гг. до н. э.

¹ Менгиры – это одиночные большие каменные глыбы, врытые своей нижней частью в землю в виде столба. Предполагают, что менгиры располагали в местах, где были захоронения наиболее влиятельных и известных людей – родоначальников или вождей племен.

² Дольмен – культовое сооружение, состоящее из двух вертикально поставленных камней, на которые водружен третий горизонтальный камень [2].

³ Кромлех – сооружение, служившее для жертвоприношений и ритуальных торжеств [2]. Состоял из огромных отдельно стоящих камней – вертикальных опор, которые накрывались горизонтальными камнями – балками и образовывали в плане одну или несколько концентрических окружностей.

Можно с уверенностью предположить, что именно эти сооружения получили дальнейшее развитие в египетских и греческих каменных колоннах.

Анализ развития архитектуры Древнего Египта показал, что наиболее значительные изменения в типологии, конструктивных особенностях и форме коснулись в первую очередь вертикальных опор – столбов и колонн. На ранних этапах строительства наиболее часто применяли опоры, имевшие в плане геометрически правильные формы. Такие опоры представляли собой массивные столбы квадратного в плане сечения, иногда покрытые рельефами (рис. 10). С развитием и совершенствованием орудий труда и потребностью строить значительные по площади сооружения в период Нового царства (1500–1100 гг. до н. э.) стали использовать более сложные колонны, формы которых подражали образам из растительного мира [3].

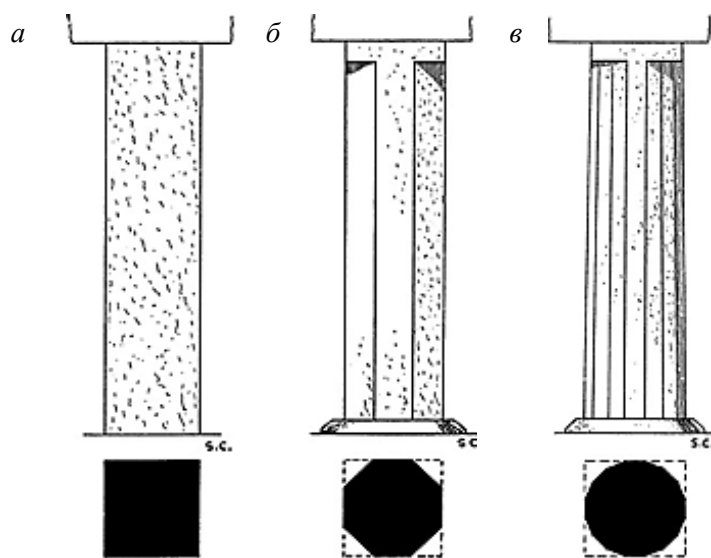


Рис. 10. Наиболее распространенные формы колонн в египетской архитектуре. Рисунок И.И. Колосовой:

а – квадратная в сечении колонна, IV династия; *б* – восьмигранная колонна, XI династия; *в* – колонна с шестнадцатью гранями, XII–XVIII династии

Самой важной проблемой для египетских строителей была проблема перекрытия помещений, значительных в плане размеров и высоты. Если ранее, в примитивных хижинах, каркасы которых стали прототипом стоечно-балочной конструкции, несколько стволов достаточно легко выдерживали крышу, выполненную из веток или пальмовых листьев, то в случае, когда возникала необходимость перекрыть большое пространство, и при этом каменными плитами, потребовалось установить много массивных подпорок. Кроме того, надо было решить вопрос монтажа и установки таких колонн, т. к. их вес значительно увеличился.

Камень как основной строительный материал, использовавшийся в то время в Египте, представлен песчаником, гранитом, известняком, базальтом и др. Как правило, камень высекался из скал крупными глыбами, обрабаты-

вался до формы гигантских квадратов и доставлялся к месту постройки. В качестве раствора для кладки камней использовали смесь, состоявшую из извести, песка и глины. В отдельных случаях применяли кладку без раствора, т. е. «насухо» [3].

Другим распространенным в строительстве материалом стал кирпич-сырец размером 14×38 см и толщиной не менее 11 см. Он изготавливался из смеси ила, мелкой гальки и рубленой соломы, которой заполняли деревянные формы и позже высушивали на солнце.

Квадратные колонны применяли при возведении объектов в период правления IV династии (древнеегипетская династия фараонов эпохи Древнего царства, правившая в 2639–2506 гг. до н. э.) и до конца Нового царства (1500–1100 гг. до н. э.). Колонны квадратного сечения использовали при строительстве погребального храма Хефрена, 1862 г. до н. э. (рис. 11, а, б). Размеры храма составляли 45×45 м, высота – 12 м. В центральном зале расположено 16 колонн, выполненных из красного гранита. Кроме храма Хефрена колонны квадратного сечения использовали и в более поздний период при строительстве поминального храма Ментухотепа в Дейр-Эль-Бахри, ок. 2020 г. до н. э. (рис. 12, а, б). Святилище имело размеры в плане 40×22 м. Перекрывавшая его плоская кровля опиралась на 108 колонн.

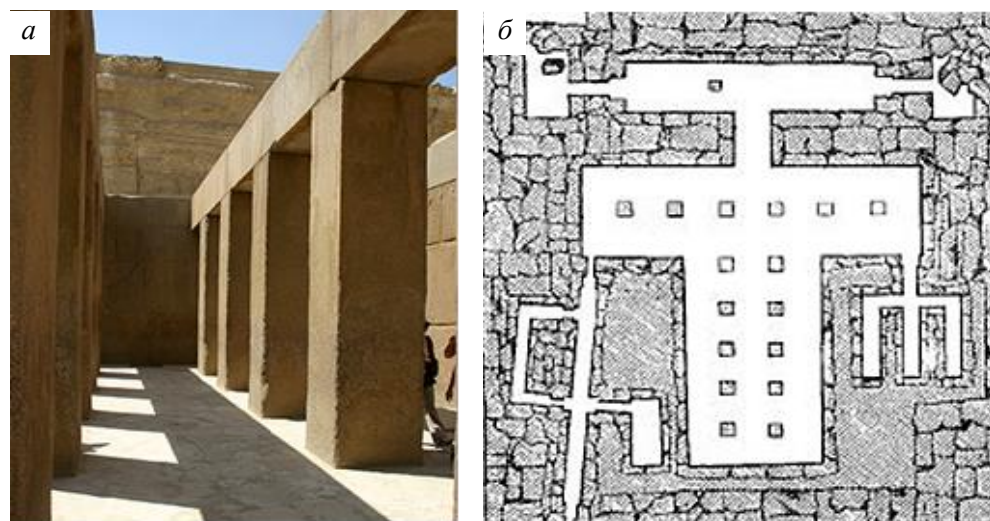


Рис. 11. Погребальный храм Хефрена, 1862 г. до н. э. (URL: <https://infourok.ru/metodicheskie-materiali-k-uroku-na-temu-drevniy-egipet-3030287.html>);

а – вид на колонну центрального зала храма с квадратными в плане колоннами;
б – план храма

Заупокойный храм состоял из двух ступенчатых террас, окруженных крытыми колоннадами; нижняя имела площадь 60×50 м, верхняя – 42×40 м. По периметру располагалось 254 колонны [3].

Колонны выполняли не только монолитными, но и составными. В эпоху Среднего и в начале Нового царства их форма в отдельных случаях становилась

многоугольной в плане. Такие опоры были просты в изготовлении и более «легки и красивы» по внешнему виду. Думается, что первоначально стали обтесывать углы у квадратных колонн (рис. 10, *а*), что привело к появлению восьмигранных колонн (рис. 10, *б*). Восьмигранные колонны мы можем наблюдать на входе в гробницу номарха Хнумхотепа II в Бени-Хасане (рис. 13). Их можно увидеть в храме XI династии в Дейр-эль-Бахри. Продолжив обтесывание углов, египтяне получили колонны с шестнадцатью гранями (рис. 10, *в*) (Среднее и Новое царства).

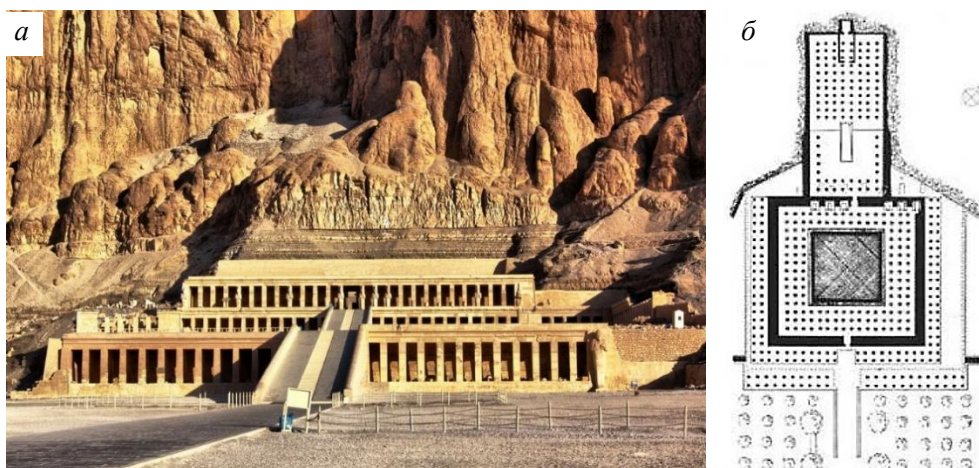


Рис. 12. Поминальный храм Ментухотепа I в Дейр-Эль-Бахри, ок. 2020 г. до н. э. (URL: <https://wiki-turizm.ru/login/entry/zagadka-khrama-khatshepsut>):
а – общий вид; *б* – план поминального храма

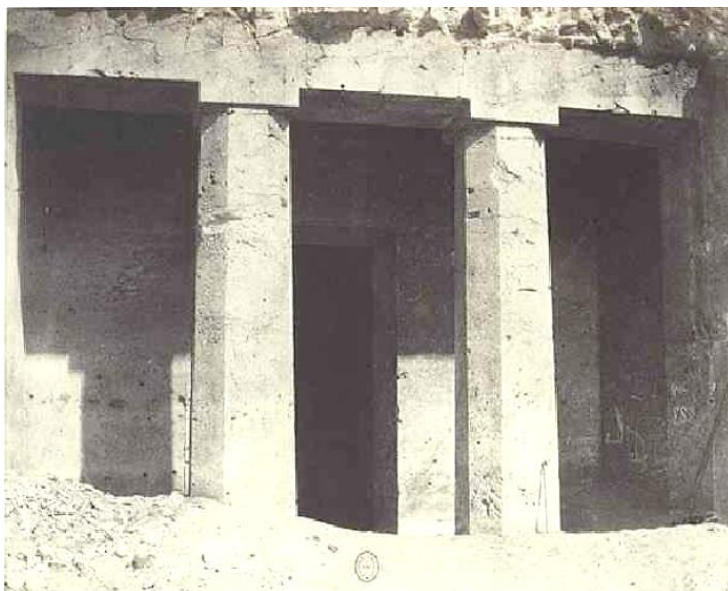


Рис. 13. Гробница номарха Хнумхотепа II в Бени-Хасане, первая треть II тыс. до н. э. (URL: <http://drevniy-egipet.ru/eksponaty-muzeya-metropolitena-v-pyu-j/>)

Примером сооружения, где использовали колонны с шестнадцатью гранями, является скальная гробница в Бени-Хасане, первая треть II тыс. до н. э. (рис. 14. а, б).

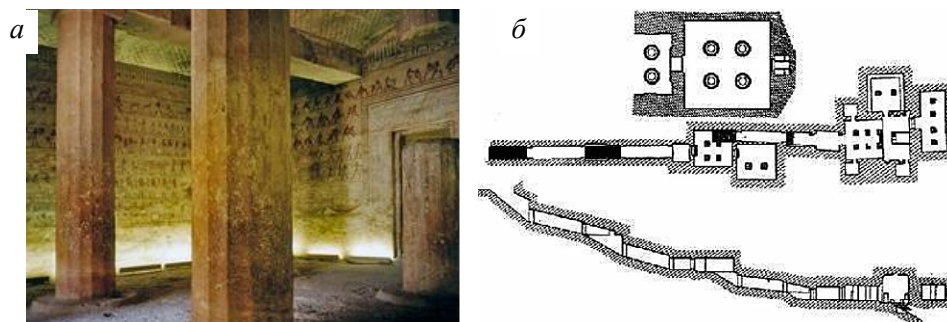


Рис. 14. Скальная гробница в Бени-Хасане, первая треть II тыс. до н. э. (URL: <https://studfile.net/preview/3556734/>):

а – колонна с шестнадцатью гранями; б – план гробницы

Позднее, в период Среднего царства, наблюдается поиск такого решения колонн, где их массивность была бы уменьшена, а сами опоры стали более стройными и приобрели более пластичную форму.

Кроме того, появились колонны, ствол которых равномерно утоньшается от основания к верху, что соответствует внешнему виду ствола дерева. Такие колонны выполняли не отдельно стоящими, а пристроенными к стенам, которые, в свою очередь, снимали нагрузку с колонн при укладке блоков и плит перекрытия на них (рис. 15, а, б).

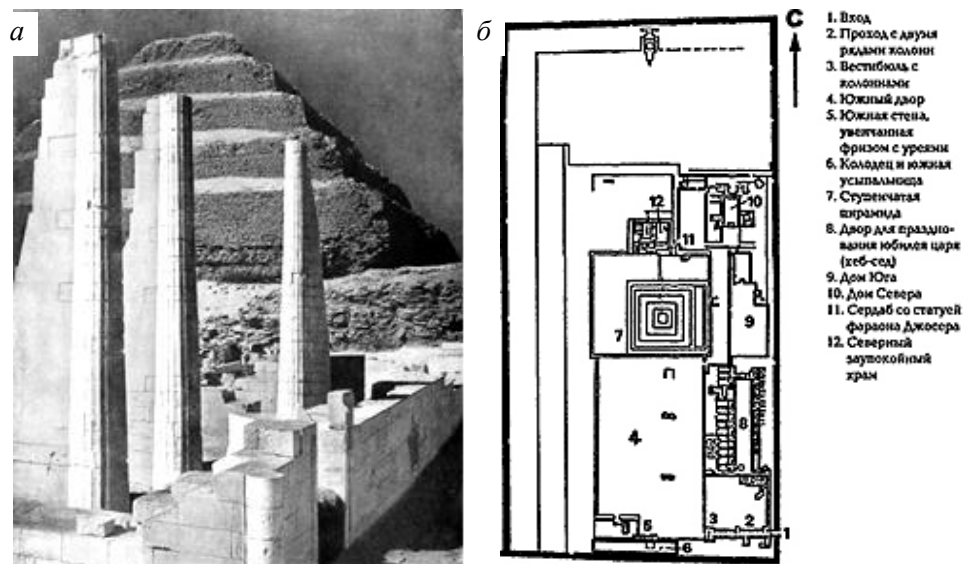


Рис. 15. Архитектурный ансамбль Джосера в Саккаре, Древнее царство (2700–2200 гг. до н. э.) (URL: <https://studfile.net/preview/3556734/>):

а – колонны около ступенчатой пирамиды Джосера в Саккаре; б – план ансамбля

Данные полуколонны были исключительно тонких не повторяющихся позже пропорций, высота колонн доходила до 24 нижних диаметров.

Таким образом, анализируя опыт возведения колонн в египетской архитектуре, можно утверждать, что здесь, как и в первых шалашеобразных объектах строительства, именно ствол дерева стал основой практически в своем естественном природном виде, конструктивным решением вертикальных опорных конструкций. Иными словами, именно природа, и в частности составные части дерева и принципы его крепления в земле, позволили зодчим разработать и активно применять в строительстве, при этом постоянно совершенствуя технические характеристики, стоечно-балочную систему. Корни – фундамент, ствол – колонна, отходящие в стороны ветки – балки. В последующие эпохи систему продолжали улучшать, апробируя на практике все большее число возможностей, заложенных природой в дереве.

Так, чтобы уменьшить массивность колонн, сделать их более высокими и отдельно стоящими и, как результат, увеличить высоту возводимых сооружений, было предложено расширить по трапеции, подобно кроне дерева, зону опирания балки на стойку. Этот прием позволил более рационально распределить внутренние усилия. Кроме того, итогом такого приема стало появление капители, которая, с одной стороны, выполняла роль нового конструктивного элемента, а с другой – эстетически значимого объекта. Плоскости капители были украшены декором, каждый из которых относился к тому или иному ордеру.

Следующим этапом стало решение вопроса об увеличении прочностных характеристик колонны, что позволило бы перекрывать большие пролеты и строить еще более высокие сооружения. Так у колонны появилась база – расширяющаяся нижняя часть, которая переносит нагрузку на основание – конструктивное решение, подобное корневой системе дерева.

В период Нового царства (1550–1069 гг. до н. э.) и более позднее время ордер с колоннами, подражающими формам растительного мира, стал основным в храмовых постройках. При этом сформировалась определенная классификация наиболее часто используемых типов колонн. Однако в основе приемов их формообразования, как правило, лежал единый принцип – стилизованное воспроизведение в камне ствола, бутона или цветка таких распространенных и священных в Египте растений, как папирус, лотос и пальма [5]. Бельгийский архитектор Анри Ван де Вельде писал: «Неизбежным следствием глубокого преклонения перед природой и природными силами являлось то, что древние считали себя обязанными превращать в деревья колонны, которые должны были служить всего лишь опорами для покрытия; их листья обобщались в небольшое количество листьев, образующих капитель...» [7].

Подобное высказывание принадлежит Г. Гегелю: «Более естественной, органической формой для столбов и опор является дерево, вообще ствол, гибкий стебель, перпендикулярно устремленный вверх. Ствол дерева уже сам по себе поддерживает свою крону, стебель – колос или цветок. Египетское зодчество, еще не освободившееся в той мере, чтобы осуществлять абстрактный характер своих намерений, заимствует эти формы непосредственно из природы... Мы видим здесь величайшее многообразие колонн, возникающих из форм растительного царства, видим, как растягиваются и вытягиваются вверх

лотосы и другие растения, чтобы стать колоннами... Целое еще не представляет собой рассудочно правильные формы, а основание походит на луковицу; из корня показываются листья, как у тростника, или возникает иной пучок корневых листьев, подобно различным растениям. Из этого основания прямо вверх поднимается или высится, сплетаясь, как витая колонна, гибкий стебель; капитель тоже представляет собой расхождение листьев и ветвей, подобное цветку» [7].

Другим специалистом, кто подтверждает взаимосвязь природы и стоечно-балочной системы, стал архитектор Е.Н. Поляков, он пишет, что изображения растений на стенах древних святилищ и храмов, в скульптурной детализировке карнизов, колонн, цоколей и т. д. являются интерпретацией Мирового Дерева. Это был один из символов Мирового Столпа или Оси Вселенной, где дерево играет роль Космической лестницы и связывает между собой все уровни мироздания – Небо, Землю и Преисподнюю [Там же].

Колонны ордера представляют собой воплощение в камне их древних прототипов из тростника и глины. Прimitивную колонну выполняли из пучка папируса, плотно связанного у основания и у самого верха, непосредственно у соцветия. Соцветия представляли собой большой «зонтик», где букет цветущих стеблей свисает со всех сторон. На стебли, связанные наверху, клали легкую перекладину, под тяжестью которой соцветия прогибались наружу, скрывая место перевязи. Тростниковую колонну устанавливали на круглое глиняное основание и густо обмазывали глиной. Ряд таких колонн был достаточно крепок, чтобы выдержать легкую перекладину, представляющую собой архитрав, на который, в свою очередь, опиралась плетеная крыша (рис. 16). Когда такие колонны стали изготавливать в камне, капитель вырезали в виде бутона лотоса с едва раскрытой чашечкой и появившимися внутри лепестками. Такое решение было самым распространенным типом египетской колонны.



Рис. 16. Росписи из гробницы писца Нахта, на которых изображены прототипы каменных колонн в хижинах. Фивы, Древний Египет, Новое царство, конец XV в. до н. э. (URL: <http://stroy-server.ru/notes/arkhitektura-drevnego-egipta>)

Другим прототипом колонны стал пальмовый ствол. Здесь, в отличие от тщательности, с какой связки папируса воспроизводятся в папирусовидной колонне, стержень колонны имеет идеальную цилиндрическую форму и не суживается у основания. При этом обвязка под листьями пальмы изображается скрупулезно, а сами листья изгибаются естественным образом (рис. 17).

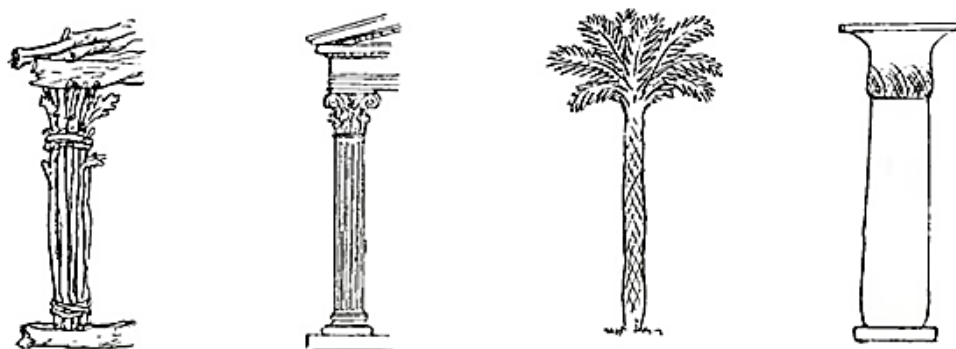


Рис. 17. Этапы формообразования древнеегипетских колонн (URL: <http://stroy-server.ru/notes/arkhitektura-drevnego-egipta>)

Изобретение капители в виде бутона по прошествии времени привело к появлению капители в виде распустившегося цветка, однако стержень всегда остается цилиндрическим. Чашечка цветка часто изображается у основания капители, однако лепестки не воспроизводятся, и у капители гладкая поверхность. Изображение перевязи сохраняется на стержне колонны, как и у капители, в виде бутона лотоса (рис. 18).

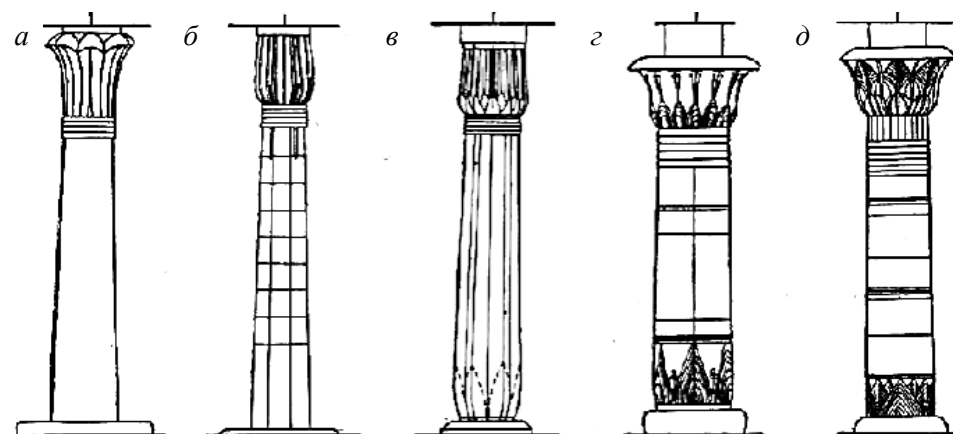


Рис. 18. Типы древнеегипетских колонн (URL: <http://stroy-server.ru/notes/arkhitektura-drevnego-egipta>):

a – с гладким стволом и пальмовидной капителью; *б* – лотосовидная; *в* – папирусообразная; *г, д* – композитные

Именно в эпоху Нового царства (XVI–XI вв. до н. э.) наступает самый яркий период расцвета храмового строительства. И именно с этого момента

можно говорить о массовом строительстве сооружений с применением древо-видных колонн. В этот же период формируется архетип монументального наземного храма и возводятся наиболее крупные храмовые комплексы Древнего Египта: храм Амона (бога Солнца) в Карнаке (начало II тыс. – I в. до н. э.) и храм Амона в Луксоре (XV – середина XIII в. до н. э.).

Конструктивно-декоративную основу Луксорского храма составляют изящные, выполненные из песчаника колонны в виде связки папируса. Капители храма имитируют стилизованные зонтики в бутоне папирусного растения (рис.19).



Рис. 19. Луксорский храм, 1400 г. до н. э., Египет (URL: <http://totalarch.ru/node/487>):
а – колонны как прообраз связки растений папируса; б – растение папирус

Луксорский храм в плане представляет собой систему прямоугольников, расположенных вдоль общей оси симметрии, протянувшейся с севера на юг вдоль берега р. Нил. Планировка храма отличается исключительной четкостью – помещения всех прямоугольников-объемов расположены практически симметрично. Сдвоенные ряды колонн, выполненных в виде связок папируса, обрамляют широкий открытый двор. К северной стороне двора примыкает гигантская колоннада, которая осталась недостроенной. Ее четырнадцать монументальных, изумительно совершенных по пропорциям колонн 20-метровой высоты воспринимаются поразительно легкими. Капители колонн украшены цветком папируса, при этом на колоннаде центрального прохода цветок выполнен распустившимся, а на колоннаде двора – в виде бутона. Вход в святилище ведет через соединенный с двором великолепный вестибюль с тридцатью двумя колоннами, также изготовленными в виде связок папируса (рис. 20) [3].

В этот же временной промежуток параллельно с египетской активно развивалась индийская архитектура. Примеры колонн как прообраза дерева в Индии встречаются в архитектуре скальных пещер Аджанты, построенных во времена Сатаваханы и Вакатаки (200 г. до н. э. и до 500 г. н. э.). Аджанта – это комплекс пещерных храмов, создавая которые зодчие вдохновились религиозно знаковыми и священными растениями, такими как лотос и амалака.

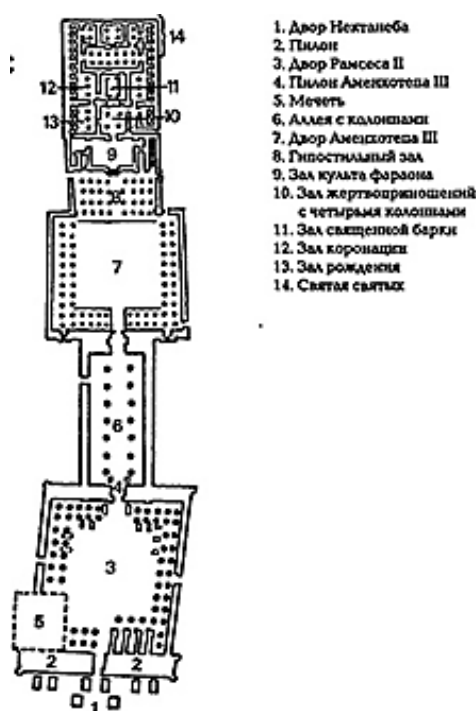


Рис. 20. Храм Амона в Луксоре (XV – середина XIII в. до н. э.). План этажа (URL: <http://totalarch.ru/node/487>)

Все храмы похожи друг на друга и представляют собой большой квадратный зал с расположенными по периметру к нему маленькими кельями (рис. 21, а, б).

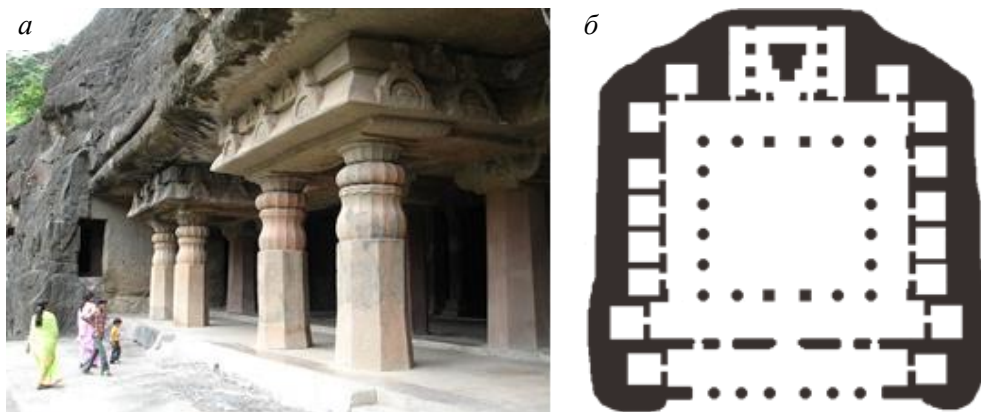


Рис. 21. Пещерный храм Аджанга, Индия, 200 г. до н. э. (URL: <http://totalarch.ru/node/487>): а – колонны с лотосовыми капителями; б – план храма

По бокам зала, отделенные колоннадами, находятся боковые проходы, предназначенные для религиозных процессий. Потолки пещер поддерживают

резные или покрытые росписями колонны, резные колонны украшают и входы в пещеры.

Разнообразные приемы использования деревьев и растений в формообразовании колонн также широко применялись в греческих колоннах. Так, античные греки в качестве прообраза для формирования верхней части колонны – капители – активно использовали форму листьев аканта – травянистого растения с интересными декоративными свойствами. Так появились колонны коринфского ордера.

Происхождение ордеров, как дорического, так и ионического, от деревянной стоечно-балочной конструкции не вызывает сомнений. Важнейшие элементы дорического ордера – триглифы и метопы – имели свои прототипы в дереве (рис. 22, *а, б*). Триглифы изображают орнаментированные торцы деревянных балок перекрытия, а метопы – плиты, закрывавшие пространство между триглифами. Сходство ордеров с деревянным каркасом объясняется постепенным, достаточно механическим переносом традиционных форм дерево-сырцовых храмов в новый строительный материал – камень.

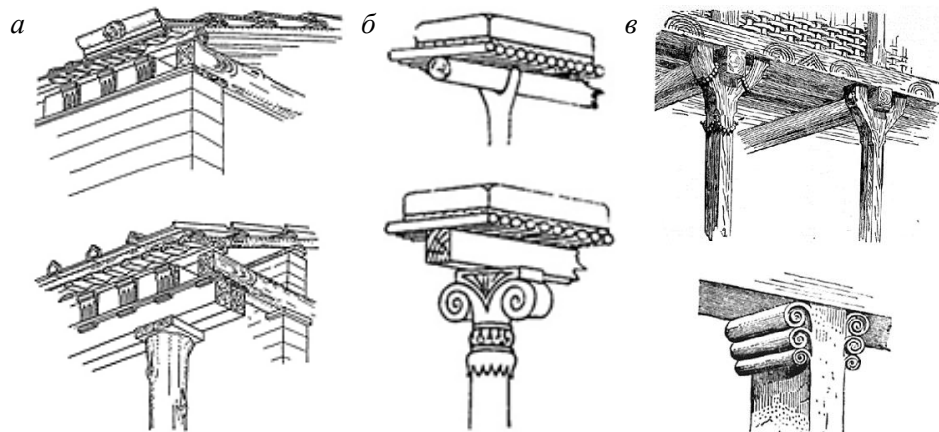


Рис. 22. Прототипы ордеров в дерево-сырцовых постройках (URL: <http://totalarch.ru/node/200>):

а – дорического; *б* – ионического

Уже в VII в. до н. э. в архитектуре Греции особенно активно начинается строительство с использованием нового материала – камня, главным образом это был известняк белого, желтоватого и сероватого цветов. Камень подвергался первоначальной обработке, приобретая форму квадров, монолитных стволов и отдельных барабанов колонн. Как правило, стволы колонн вырубались в карьере сразу круглыми с учетом их утонения (рис. 23, *а*). С этой целью в скале прорезали узкие кольцеобразные ходы, очерчивающие необходимую массу и размеры камня. Вес колонн достигал иногда 18 т. Для транспортирования таких блоков использовали колеса-катки (рис. 23, *б*). Подъем каменных блоков осуществляли с помощью специальных, вырезанных в теле элемента пазов и канов. Завершающая отделка производилась после окончательной установки блоков на место [4].

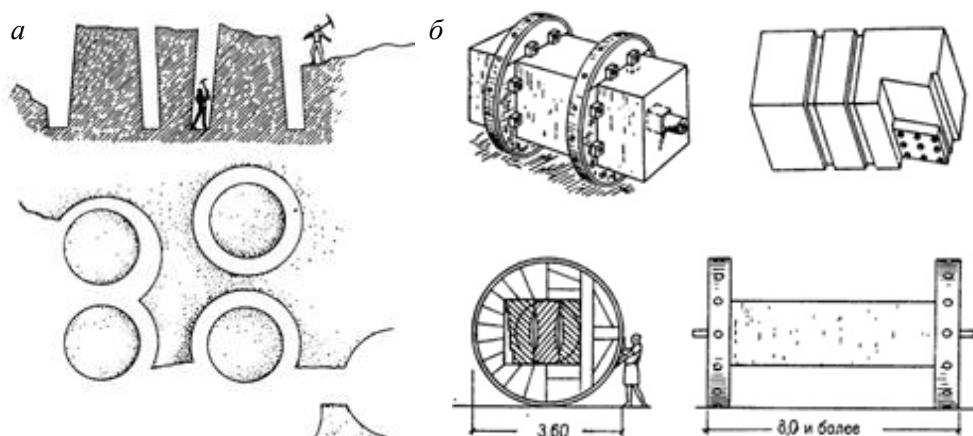


Рис. 23. Процесс создания колонн, Греция, VII в. до н. э. (URL: <https://helpiks.org/7-64006.html>):

а – вырубка барабанов колонн в античной каменоломне; *б* – катки для транспортировки барабанов колонн

В дальнейшем ордер совершенствовался за счет разработки типов форм, соответствующих возможностям нового строительного материала. Изменялись соотношения несущих и несомых частей ордера, пропорции и формы ствола колонны. Опора стала не только легче, за счет сужения кверху, но и приобрела упругие очертания, которые подчеркнули ее главную функцию – несущую.

В свою очередь, формы ионического ордера также связаны с деревянной стоечно-балочной конструкцией. Другое дело, что в данном случае характер составных частей определялся другим строительным материалом – лесом более мелкого размера. Климат, менее суровый, чем в горных районах материковой Греции, привел к распространению в первую очередь плоской земляной кровли, которая укладывалась по горизонтальному настилу из мелкого леса, расположенному непосредственно на главных балках. Скатная кровля встречалась редко.

Анализ изученного материала позволяет утверждать, что ордера появились в древнегреческих общественных сооружениях в момент перехода от дерево-сырцового строительства к строительству из камня.

Следует отметить, что в Китае еще в VIII в. до н. э. был создан собственный архитектурный ордер, – ордер своеобразный и значительно отличающийся от известной классической ордерной системы Египта, Индии и Греции. Здесь, так же, как и в предыдущих случаях, самыми распространенными объектами, где использовались колонны, являлись всевозможные виды гробниц. Часть из них была высечена непосредственно в толще гор, другие создавались на площадках, расположенных в специально вырубленном для этой цели пространстве между скалами. Наиболее интересен ханьский период (206 г. до н. э. – 220 г. н. э.) как время, когда подземные помещения с массивными каменными прямоугольными входами и многочисленными комнатами стали самым массовым видом строительства. Уходящие кверху, решенные в форме ступенчатого свода потолки разделялись посередине низко нависшими балками и поддержи-

вались восьмигранными столбами, стоящими по одному в центре каждой комнаты. Такие опоры завершались грандиозными капителями, известными как доу-гуны. Они представляли собой изогнутые дугой крупные каменные брусья, на концы которых опирались плиты перекрытия.

Конструктивно-декоративные решения подобных доу-гунов были разнообразны. Например, в Китае в музее могил Иньянь Хань, расположенном в Инане, выполнено интересное решение доу-гуна. Музей состоит из выставочного зала для демонстрации гробниц всё той же династии Хань. Самая большая и богато украшенная гробница занимает площадь 44,2 м². Всё её пространство разбито на восемь комнат различной величины (рис. 24). Композиционным центром в отдельных помещениях являются колонны с опирающимися на них доу-гунами. На одном из таких доу-гунов от центральной дуги в обе стороны широко расходятся две также изогнутые каменные опоры, выточенные в виде крылатых фантастических зверей. Создается иллюзия, что чудовища как будто вылезли из потолка до середины туловища и пытаются прогрызть каменную массу капители (рис. 25).

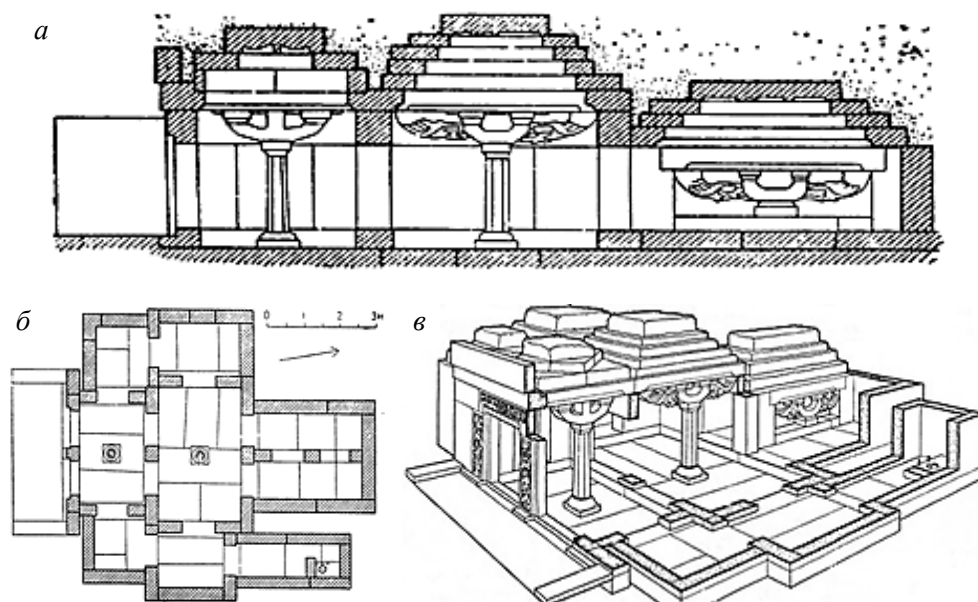


Рис. 24. Музей Династии Хань (206 г. до н. э. – 220 г. н. э.) в Инане, Китай (URL: <http://cherepanova.tehne.com/event/arhivsyachina/arhitektura-stran-dalnego-vostoka-kitay-koreya-yaponiya-epochi-drevnego-mira>):
а – разрез; б – план этажа; в – общий вид

Следует отметить, что в описываемую эпоху в Китае в надземном строительстве конструкция доу-гун претерпела значительные изменения. Если в ранних постройках гробниц в Китае и в основной массе европейских построек крыша опиралась непосредственно на опоры, то в данном случае она отделена от них за счет сложной конструктивной системы карниза, состоящего из целого ряда деревянных элементов в виде балок (доу) и особых кронштейнов (гун),

о которых говорилось ранее и которые получили название «доу-гун». По форме каждый кронштейн – гун – напоминает стрелковый лук (рис. 26) [6]. Располагаясь друг над другом относительно оси общей опоры (колонны) и перпендикулярно также относительно друг друга, кронштейны составляли суть новой конструкции – консольной капители доу-гун. При этом новая конструкция соответствовала принципам организации ветвей дерева – его кроны.

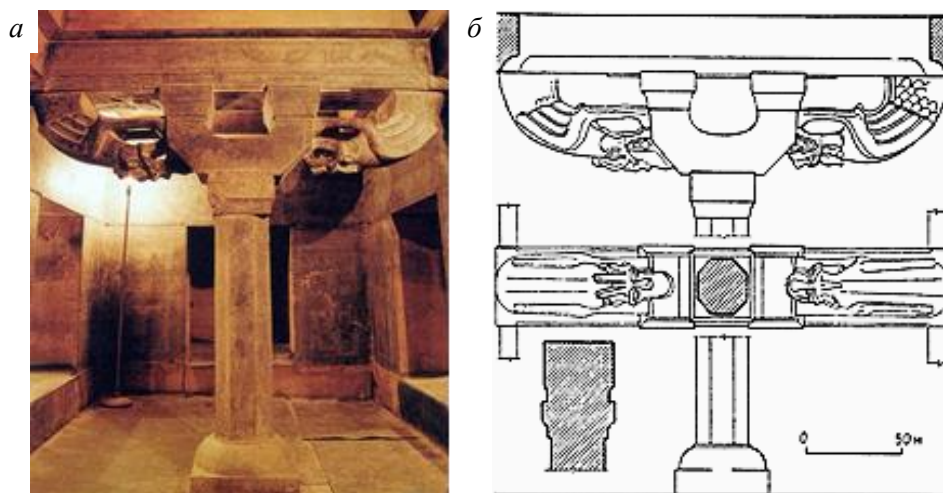


Рис. 25. Колонны с консольными капителями доу-гун в музее, Инань, Китай. Династия Хань (206 г. до н. э. – 220 г. н. э.) (URL: <http://cherepanova.tehne.com/event/arhivsyachina/arhitektura-stran-dalnego-vostoka-kitay-koreya-yaponiya-epochi-drevnego-mira>)

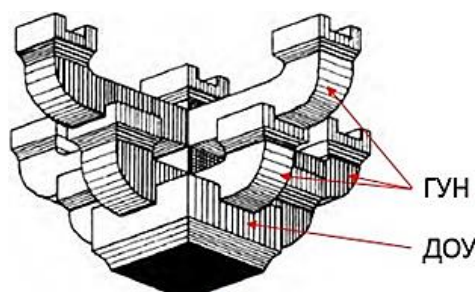


Рис. 26. Конструкция консольной капители доу-гун. Рисунок Д.А. Вадяевой

Система доу-гун связывала балку и опору и одновременно выполняла роль своеобразной капители столба, названной, как отмечалось ранее, «консольная капитель». Балки воспринимали нагрузку от крыши и передавали ее на столбы, нагрузка распределялась по кронштейнам и рассеивалась на пути к колонне, что значительно увеличивало прочность данной конструкции. Предложенная связь вертикальных и горизонтальных элементов здания, несущих нагрузку от его верхней части, стала отличительной особенностью китайской архитектуры.

Как отмечалось, все кронштейны устанавливались перпендикулярно относительно друг друга и соединялись между собой с помощью пазов (рис. 27). При этом такой процесс компоновки отдельных доу-гунов мог продолжаться, пока конструкция не достигнет необходимой высоты и заданной проекции. Таким образом, количество кронштейнов могло варьироваться от 106 в самых сложных конструкциях и до 5 в самых простых [6].

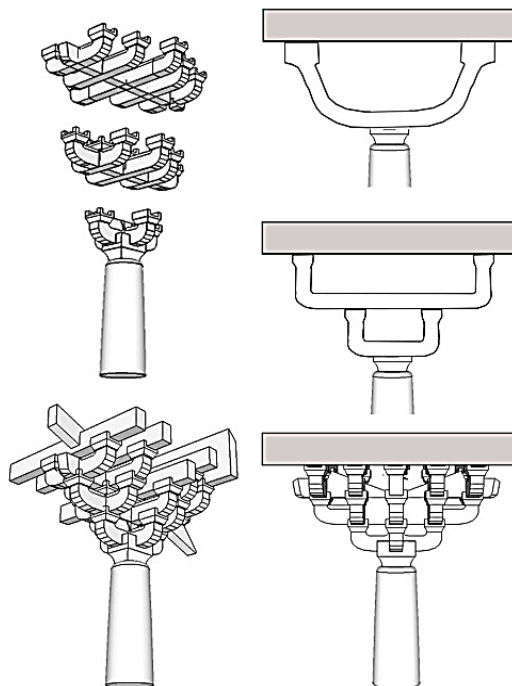


Рис. 27. Типовая схема сборки кронштейнов доу-гун. Рисунок Д.А. Вадяевой

Особо хочется подчеркнуть, что конструкция доу-гун с точки зрения механики очень устойчива при землетрясениях за счет своей плотной взаимоблокировки отдельных деталей даже без крепежных элементов. Благодаря такому приему древние здания не разрушались на протяжении веков.

В отличие от культовых и общественных архитектурных объектов, жилище в Китае традиционно строилось из дерева. Именно поэтому примеры жилых сооружений представлены только в виде моделей – макетов, выполненных из керамики, или рисунков, которыми были расписаны стены в гробницах. Самое большое количество керамических моделей жилых построек сохранилось в гробницах периода Хань (206 г. до н. э. – 220 г. н. э.). В постройках высотой до трех этажей ясно читается крупный деревянный каркас, галереи и балконы (рис. 28). Здесь, как и в ранее описанных объектах, главным конструктивным решением является использование системы доу-гун.

Анализируя изученный материал, необходимо добавить, что описанная конструкция доу-гун просуществовала достаточно продолжительный период, ее активно использовали вплоть до Средневековья.

Сказанное позволяет сделать вывод, что в отличие от европейской, как правило дворцовой архитектуры, архитектурные особенности китайских сооружений отличаются максимальной функциональностью и наибольшей приближенностью к природе, особенно в части заимствования конструктивных решений. Китайские зодчие не стремятся к крупным монументально-тяжеловесным каменным конструкциям. Они в первую очередь стараются органично вписать свои архитектурные сооружения в окружающий пейзаж или в другом случае воссоздать понравившуюся природную панораму вокруг постройки таким образом, чтобы они сочетались друг с другом. «Парящие» крыши и каркасно-столбовые конструкции доу-гун как будто повторяют форму дерева с его стволом и кроной.



Рис. 28. Керамическая модель деревянных домов эпохи династии Хань, Китай (206 г. до н. э. – 220 г. н. э.), показывающая применение консоли доу-гун (URL: <http://cheranova.tehne.com/event/arhivsyachina/arhitektura-stran-dalnego-vostoka-kitay-koreya-yaponiya-epohi-drevnego-mira>)

Е.Н. Поляков пишет: «Здание не противостоит окружающему миру своими массивными стенами, не “облагораживает” природу, а живет, растворяясь в ней, чутко реагируя на её энергетические потоки» [7].

Отдельно отметим, что именно искусство Древнего Китая, в особенности периода Хань, имело огромное значение для развития системы и приемов строительства в других странах Востока: Японии, Корее, Индо-Китае, Монголии. Эти страны в течение многих веков использовали разработанные и апробированные временем достижения Китая.

В течение последующих веков колонна серьезно изменилась как со структурной, так и эстетической точки зрения.

Самые значительные преобразования связаны с тиражированием массовых построек, начавшихся в 1950-е г. XX в. Необходимость вести послевоенное строительство «быстро и экономически выгодно» привела к типовой «упрощенной» архитектуре, что в свою очередь создало упрощенные геометрические формы колонны.

В настоящее время вид современных колонн имеет максимально утилитарный характер (рис. 29, 30).

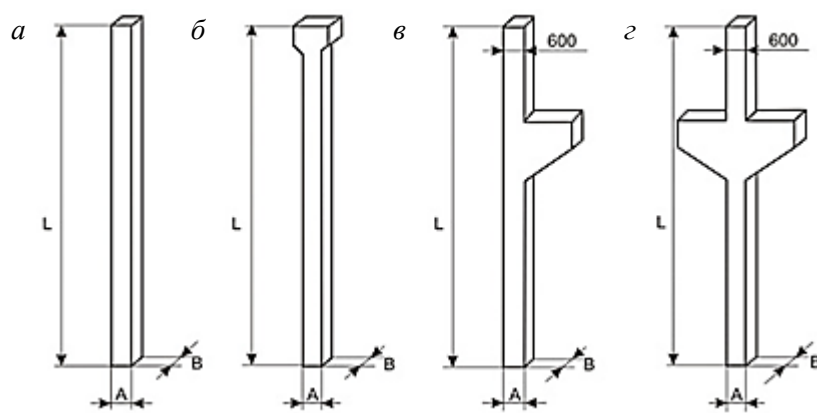


Рис. 29. Виды железобетонных колонн. Рисунок Д.А. Вадяевой:

а – колонна сплошного сечения; *б* – то же с консолями для опирания стропильных конструкций; *в* – одноветвевая колонна с консолями для опирания подкрановой балки; *г* – двухветвевая колонна

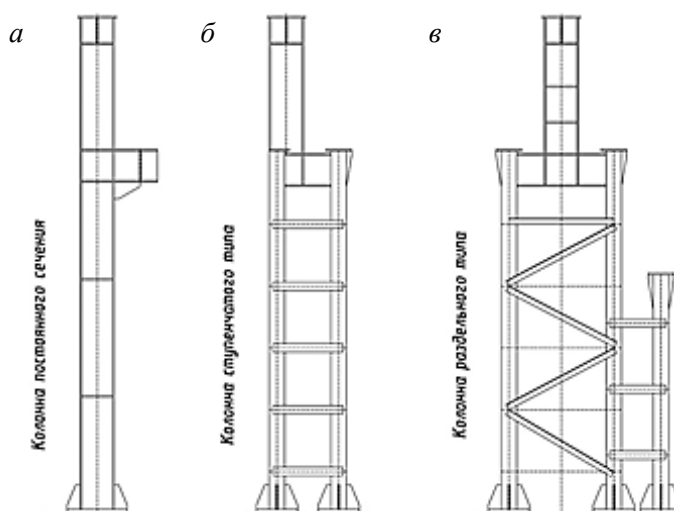


Рис. 30. Виды металлических колонн. Рисунок Д.А. Вадяевой:

а – одноветвевая колонна; *б* – двухветвевая колонна; *в* – ступенчатая колонна переменного сечения

От дерева остались только названия – одноветвевая и двухветвевая колонны. При этом сам образ ограничен требованиями прочности и устойчивости. Визуальное восприятие конструкций в России осталось вне внимания специалистов.

Одновременно в современной зарубежной архитектуре развитие конструктивного решения колонны как прообраза дерева продолжается за счет преимуществ, обусловленных принципом работы этого растения. Более того,

такие колонны получили название – дендриформы. Данное понятие было введено за рубежом еще в 1970 г. немецким инженером Фраем Отто и не имеет русской интерпретации.

Дендриформа – по определению и по сути является имитацией формы дерева или растений. Древовидная ветвящаяся структура также известна специалистам, как «дендритная структура». В свою очередь, «дендрон» – греческое слово, означающее «дерево», и именно поэтому термин «дендритная структура» используется для описания ветвящейся структуры. Другим аналогом выражения «древовидный» является «древесный», что также означает «относящийся к дереву или напоминающий его».

Таким образом, подчеркнём, что за 4 тыс. лет конструкция колонны прошла путь от использования природного дерева до совершенной стоечно-балочной системы, повсеместно используемой в строительстве. Особенно интересен этап Средневековья, когда впервые в истории архитектуры колонны стали ветвиться как у настоящего живого дерева, а ветви и стволы каменных деревьев стали сознательно отклоняться от прямого угла и строго вертикального положения. Позднее разработанные приемы создания древовидных колонн стали широко использоваться в разнообразных архитектурных стилях и были воплощены в различные современные материалы.

В результате они стали как бы знаками самих себя, образуя все более замкнутый мир геометрического и технического совершенства. Думается, что дальнейшее развитие архитектуры определит возвращение строительства и его конструктивных составляющих в мир природного формообразования со всем его богатством и уникальностью каждого растения.

Заключение

Анализ жилища первобытных людей в разных странах Древнего мира позволяет утверждать, что его вид зависел от климата и особенностей местности, имеющихся природных ресурсов, образа жизни людей и их бытовых навыков и умений.

Жилища, построенные древними людьми, можно разделить на три основных типа по времени их создания: простейшие убежища разных видов, шалашеобразные конструкции и жилища долговременного характера с жестким остовом.

В течение более 1 млн лет в различных странах с разными природно-климатическими особенностями основным объектом, который сыграл роль прообраза для формообразования и формирования конструктивных характеристик вертикальных опор для сооружений разного функционального назначения, стало дерево. Соответствие опоры-колонны стволу дерева было не только внешнее, но и, главным образом, конструктивное (см. рис. 5). Развилка между стволом и ветками выступала как первое приспособление для опирания балок (стволов-ветвей).

На протяжении дальнейшего развития мировых цивилизаций стоечно-балочная конструкция продолжала совершенствоваться, по-прежнему опираясь на конструктивные возможности своего прообраза – дерева.

Несмотря на длительный период развития и становления строительного производства от первого шалаша до современных построек, основные идеи зодчие по-прежнему заимствуют из мира природы.

В средневековый период в строительстве появились более сложные конструкции, возможности которых также были заимствованы из мира природы.

Все последующие поиски новых конструктивных возможностей стоечно-балочной системы осуществлялись за счет изучения уже привычного мира природы, только теперь в части использования более широкого выбора строительных материалов. Так промышленная революция XIX в. сделала возможным использование в архитектуре таких материалов, как бетон и металл.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Первые жилища* // Коротко и ясно о самом интересном. URL: <http://xn----stb8d.xn--p1ai/tag/pervye-zhilishha/> Первые жилища/
2. *Глазычев В.Л.* Зарождение зодчества. Москва : Стройиздат, 1983.
3. *Шузи О.* Архитектура Древнего Египта. История архитектуры. Т. I. Москва, 1935 (переиздание, 2002). С. 7–76.
4. *Всеобщая история архитектуры* (ВИА): в 12 т. Т. 2. Архитектура античного мира (Греция, Рим). Москва : Стройиздат, 1973. 712 с.
5. *Михаловский И.Б.* Теория классических архитектурных форм. Москва : URSS : Librokom, 2011. 285 с.
6. *Ащепков Е.А.* Архитектура Китая. Москва, 1959. 540 с.
7. *Поляков Е.Н.* Образ вселенной в культовом зодчестве Древнего мира. Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2009. 434 с.

REFERENCES

1. Pervye zhilishcha [The first dwellings]. Available: <http://xn----stb8d.xn--p1ai/tag/pervye-zhilishha/> Pervye zhilishcha (rus)
2. *Glazychyev V.L.* Zarozhdenie zodchestva [Origins of architecture]. Moscow: Stroyizdat, 1983. (rus)
3. *Choisy A.* Istoriya arkhitektury [The history of architecture], vol. 1, Moscow, 2002. (transl. from Fr.)
4. *Vseobshchaya istoriya arkhitektury* [General history of architecture], in 12 vol., vol. 2. *Arkhitektura antichnogo mira* (Gretsiya, Rim) [Architecture of the Ancient World (Greece, Rome)]. Moscow: Stroyizdat, 1973. 712 p. (rus)
5. *Mikhailovsky I.B.* Teoriya klassicheskikh arkhitekturnykh form [Theory of classical architectural forms]. Moscow: URSS, Librokom, 2011. 285 p. (rus)
6. *Ashchepkov E.A.* Arkhitektura Kitaya [Architecture of China]. Moscow, 1959. 540 p. (rus)
7. *Polyakov E.N.* Obraz vselennoi v kul'tovom zodchestve Drevnego mira [The image of the universe in cultural architecture of the Ancient world]. Tomsk: TSUAB, 2009. 434 p. (rus)

Сведения об авторах

Колосова Ирина Ивановна, канд. архитектуры, доцент, Томский государственный архитектурно-строительный университет, 634003, г. Томск, пл. Соляная, 2, kolosova1601@yandex.ru

Вадяева Дарья Анатольевна, магистрант, Томский государственный архитектурно-строительный университет, 634003, г. Томск, пл. Соляная, 2, antipova.darya96@mail.ru

Authors Details

Irina I. Kolosova, PhD, A/Professor, Tomsk State University of Architecture and Building, 2, Solyanaya Sq., 634003, Tomsk, Russia, kolosova1601@yandex.ru

Dar'ya A. Vadyaeva, Undergraduate, Tomsk State University of Architecture and Building, 2, Solyanaya Sq., 634003, Tomsk, Russia, antipova.darya96@mail.ru