

## **АРХИТЕКТУРА И ГЕОМЕТРИЯ**

## **ARCHITECTURE AND GEOMETRY**

**ст.преп. Яворская Н.М./sen. lect.Yavorskaya N.M.**

**к.т.н., доц. Перпери А.А./c.t.s., as.prof. Perperi A.A.**

**к.т.н., доц. Сидорова Н.В./c.t.s., as.prof. Sydorova N.V.**

*Одеська державна академія будівництва та архітектури, Одеса, Дідрихсона, 4, 65029*  
*Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Odessa, Didrikhsona st., 4, 65029*

Окружающий нас мир - это мир геометрии чистой, истинной, безупречной в наших глазах. Все вокруг - это геометрия. Никогда мы не видим так ясно таких форм, как круг, прямоугольник, угол, цилиндр, гипар, выполненных с такой тщательностью и так уверенно.

Ле Корбюзье

*Аннотация.* Для воспитания и образования будущих архитекторов, градостроителей, а также художников необходимо изучать начертательную геометрию, которая, в первую очередь, развивает пространственное воображение, прививает им умение моделировать пространство, изображать свои мысли и проектные предложения.

*Ключевые слова:* архитектура, образование, пространственные объекты, геометрические формы и приемы, история архитектуры, геометрия.

### **Вступление.**

Почему студентам архитектурного института необходимо изучать начертательную геометрию, как основополагающую дисциплину в образовании архитектора?

Архитектура - это древнейший вид деятельности человека, который на протяжении веков удовлетворяет различные потребности общества, а так же отображает рост технических возможностей. Содержание понятия «Архитектура» разными учеными, мыслителями, архитекторами раскрывалась

по-разному. Но не зависимо от этих мнений, архитектура неразрывно связана с геометрическим началом в формообразовании пространственных объектов. Несомненно, в любом архитектурном сооружении должно соединяться духовное и материальное начало. Особенно это актуально в современном строительстве и в современных научных исследованиях по планированию городов и жилых микрорайонов.

**Основной текст.**

Для решения этих важнейших вопросов, необходимо изучение истории архитектуры и формирование среды обитания человека. При изучении истории архитектуры на сохранившихся памятниках мы видим развитие применения геометрических форм, воплотившихся в конструктивных идеях, а так же в строительном мастерстве зодчего.

Памятники и древние постройки, которыми являются дворцы, храмы, погребальные комплексы относятся к объектам официальной архитектуры. Возвышаясь над застройкой рядового жилища, памятники архитектуры поражают своей геометрией форм. Казалось бы, простые геометрические формы: цилиндры, призмы, конические поверхности в умелых и грамотных руках зодчего превращаются в шедевры архитектуры (рис.1).



**Рис.1. Город Пальмира. Триумфальная арка**

Геометрия неразрывно связана с конструктивно-художественной формой, эту связь можно проследить в архитектуре древней Индии и древней Греции. В

основе развития древнегреческой архитектуры лежит стоечно-балочная конструкция, которая называется ордером. Для того чтобы достичь гармонии архитектурного произведения, древние строители использовали отношение габаритов геометрических форм, соизмеряя части и целое. Итак, мы коснулись понятия пропорции, которая может быть представлена как математически, так и геометрически. Опираясь на высказывание Платона о том, что юноши изучают в Академии арифметику при помощи геометрических построений, можно сделать вывод, что геометрический способ согласования частей и целого в единую композицию лежит в основе архитектурного проектирования.

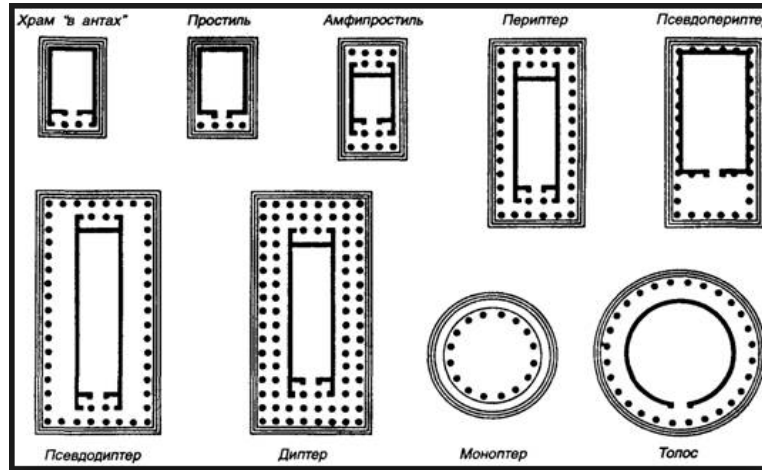
Пропорции, подобие, ритм и динамика - все это отображается и выполняется геометрическими приемами, используя простые и сложные геометрические образы. Наблюдаем геометрическое подобие части и целого, соотношение ордера и карниза с фризом в храме Посейдона в Пестуме, задуманного на подобии несложных геометрических элементов и образов, представленного на рис. 2.



**Рис.2. Храм Посейдона в Пестуме**

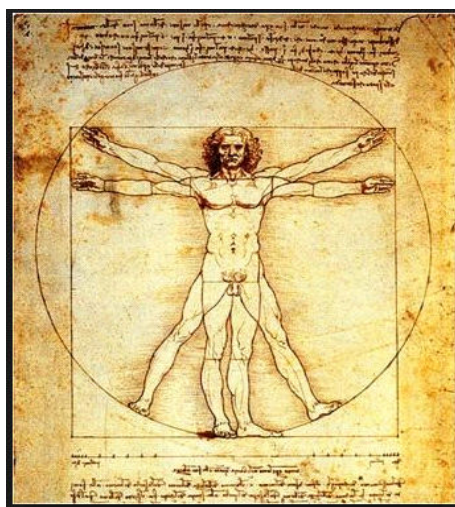
На протяжении всех этапов развития древнегреческой архитектуры нужно обратить внимание на геометрию планов и на объемно-планировочное решение, которое учитывало сложные условия рельефа и характер религиозных церемоний.

На рис.3 показаны типы планов храмов древней Греции, в которых использовалось взаимосвязь прямоугольников, построенных на арифметической прогрессии, а так же развитие объемно-пространственной композиции и планировки.



**Рис. 3. Типы греческих храмов**

Геометрические приемы проектирования широко использовались зодчими многих стран и эпох. Например, отношение стороны квадрата к диагонали или способ засечки диагонали квадрата на продолженную линию его стороны. Великий Марк Витрувий Поллион - римский архитектор, ученый энциклопедист, механик положил в основу своего трактата учение об универсальных закономерностях и пропорциональных отношений в строении Вселенной и человека, которым необходимо руководствоваться при проектировании зданий и сооружений (рис. 4).



**Рис.4. Витрувианский человек**



Также он рекомендовал пользоваться способом засечки диагонали квадрата на продолжение его стороны при построении атриума (помещение в центре римского дома, не перекрытое сводом с естественным освещением). К сведению, на сегодняшний день строительство зданий с атриумами приобретает нарастающую актуальность, но в отличие от древних функций, здания строят многоэтажными, с галереями, аркадами и зимними садами.

В древнем Египте архитекторы для разбивки планов пользовались мерным шнуром, поделенным на 12 частей. Если из этого шнура построить треугольник с соотношением сторон (3:4:5), то получался прямоугольный треугольник, который в древнем Египте считался «священным».

Зодчие Древней Руси тоже были связаны с отношением стороны квадрата к его диагонали, это позволяло строить прямой угол и квадрат. Сторона квадрата называлась сажень, а диагональ - косая сажень.

В эпоху средневековья архитекторы и зодчие пользовались геометрическими пропорциями «золотого сечения» - деление отрезка в крайнем и среднем положении. Пропорции золотого сечения - это золотой век архитектуры. Одно слово «пропорция», а архитектурному сооружению уже придается неповторимый образ законченности и гармонии, равновесия, устойчивости и эстетического наслаждения памятником архитектуры.

Возвращаясь к теоретику Витрувию, вспомним три постулата, на которых держится архитектура: «Прочность Польза Красота». Опираясь на это высказывание, понимаем, что современная архитектура должна создавать реальное пространство для жизни и деятельности человека, отвечая всем его современным требованиям: функциональным, культурным и эстетическим. Поэтому на помощь архитектору-проектировщику приходит ритм геометрических элементов, симметрия и асимметрия геометрических форм, соотношение элементов и пропорции геометрических образов.

### **Заключение и выводы.**

Таким образом, мы видим, что весь мир архитектуры, который нас окружает, это геометрия. Одной из основных задач начертательной геометрии для будущих архитекторов есть необходимость изучения объемно-пространственных поверхностей, которые являются неотъемлемой частью формообразования в современной архитектуре.

Для воспитания и образования будущих архитекторов, градостроителей, а также художников важно изучение начертательной геометрии, которая, в первую очередь, развивает пространственное воображение у студентов, прививает им умение моделировать пространство, изображать свои мысли и проектные предложения.

### **Abstract**

For training and education of future architects need to study descriptive geometry. Why students should study descriptive geometry? Geometry develops spatial imagination among students. Architecture is one of the oldest human activities. In any architectural structure must connect the spiritual and the material principle. When we study the history of architecture, we see the development of the use of geometric forms. Simple geometric shapes cylinders, prisms, tapered surfaces in a skillful and competent hands of the architect turn into architectural masterpieces. Geometry is inextricably linked to constructive art form. This relationship can be traced in the architecture of ancient India and ancient Greece. To achieve harmony the ancient builders used the ratio of the dimensions of geometric shapes.

Throughout the development of the architecture need to pay attention to the geometry of the plans and space-planning solution. Geometric methods of design is widely used by architects in many countries and eras. In Ancient Egypt, architects used the measuring cord, which is divided into 12 parts. In the middle ages, the architects used geometric proportions of the Golden section.

We see that the whole world of architecture around us is geometry. Without geometry it is impossible to obtain high-quality architectural education.

*Key words: architecture, education, spatial objects, geometric forms and techniques, history of architecture, geometry.*

Статья отправлена: 09.05.2017 г.

© Яворская Н.М., Перпери А.А., Сидорова Н.В.