

Научно-исследовательская работа на тему:

## «Геометрия в архитектуре»

### **Автор:**

Вяхирева Виктория Валерьевна  
Ученица 10 «В» класса  
МОУ гимназии №39 «Классическая»

### **Научный руководитель:**

Живаева Надежда Николаевна  
Учитель математики высшей  
категории  
МОУ гимназии №39 «Классическая»



# Введение

**Актуальность** моей работы в том, что архитектурные объекты являются неотъемлемой частью нашей жизни. Наше настроение, мироощущение зависят от того, какие здания нас окружают. Назрела необходимость исследования того многообразия объектов, которые появились в нашем мире.

**Цель:** исследование взаимосвязи геометрии и архитектуры.

**Гипотеза:** Все здания, которые нас окружают – это геометрические фигуры

**Объект исследования:** архитектура зданий

**Предмет исследования:** взаимосвязь архитектуры и геометрии.

**Задачи:**

1. Изучить литературу о взаимосвязи геометрии и архитектуры.
2. Рассмотреть геометрические формы в разных архитектурных стилях, и как гарант прочности конструкций.
3. Рассмотреть наиболее интересные архитектурные сооружения и выяснить, какие геометрические формы в них встречаются.

**Методы исследования:** наблюдение, фотографии, изучение и анализ теоретических сведений по данному вопросу.

## Геометрические формы в разных архитектурных стилях

«Прошли века, но роль геометрии не изменилась.  
Она по-прежнему остается грамматикой  
архитектора»  
Ле Корбюзье



*Архитектурные произведения состоят из отдельных деталей,  
каждая из которых также строится на базе определенного  
геометрического тела.*



здание клуба имени  
И.В.Русакова в  
Москве.

*Базовая часть здания  
представляет собой невыпуклую  
прямую призму.*



*На данной фотографии вы видите башню с часами, которая является обязательным атрибутом любого американского университета.*

*Отвлекаясь от некоторых деталей, можно сказать, что она имеет форму прямой четырехугольной призмы, которую еще называют прямоугольным параллелепипедом.*

*Геометрическая форма сооружения настолько важна, что бывают случаи, когда в имени или названии здания закрепляются названия геометрических фигур.*

*Так, здание военного ведомства США носит название Пентагон, что означает пятиугольник.*





*В названии усыпальниц египетских фараонов тоже используется название пространственной геометрической фигуры – пирамиды*

*Часто в архитектурном сооружении сочетаются различные геометрические фигуры.*

*Например, в Спасской башне Московского кремля в основании можно увидеть прямой параллелепипед, переходящий в средней части в фигуру, приближающуюся к цилиндру, завершается же она пирамидой.*



*У архитекторов различных эпох были и свои излюбленные детали, которые отражали определенные комбинации геометрических форм.*



*Например, зодчие Древней Руси часто использовали для куполов церквей и колоколен так называемые шатровые покрытия.*

*Другой излюбленной формой древнерусского стиля являются купола в форме луковки.*



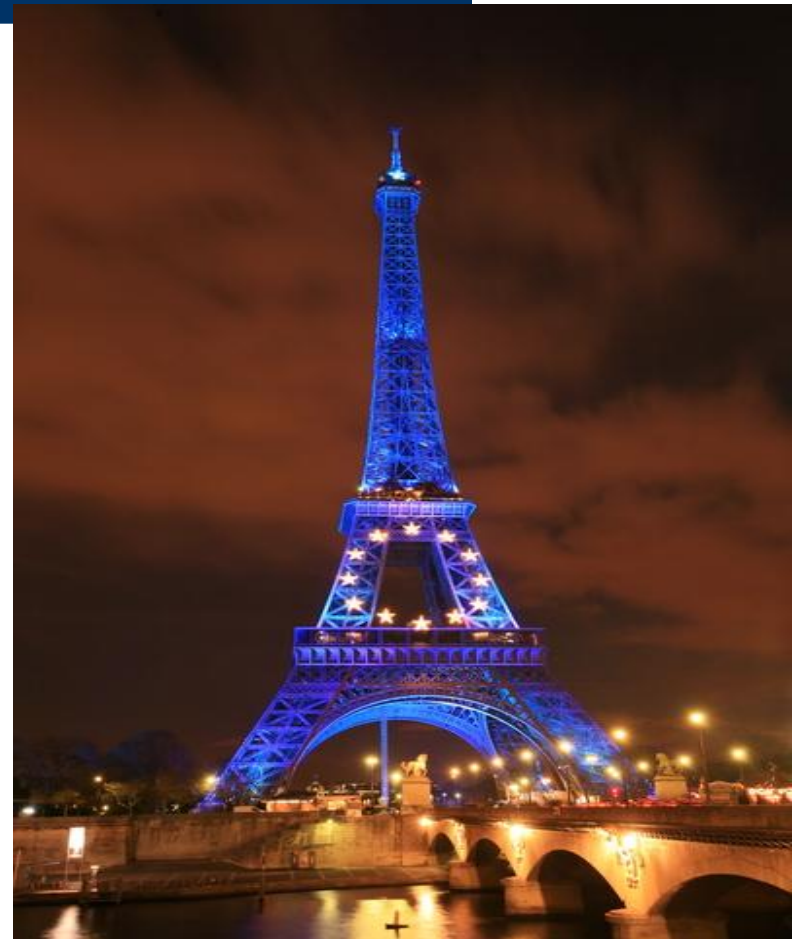
*церковь Ильи Пророка в Ярославле.*

*Готические сооружения были устремлены ввысь, поражали величием, главным образом за счет высоты. И в их формах также широко использовались пирамиды и конусы*



*Конструкция в стиле «Хай Тек» открыта для обозрения.*

Примером, своеобразной прародительницей этого стиля может служить Эйфелева башня.



# Геометрическая форма как гарант прочности сооружений



*Прочность сооружения напрямую связана с той геометрической формой, которая является для него базовой.*

*Самым прочным архитектурным сооружением с давних времен считаются египетские пирамиды. Как известно они имеют форму правильных четырехугольных пирамид.*

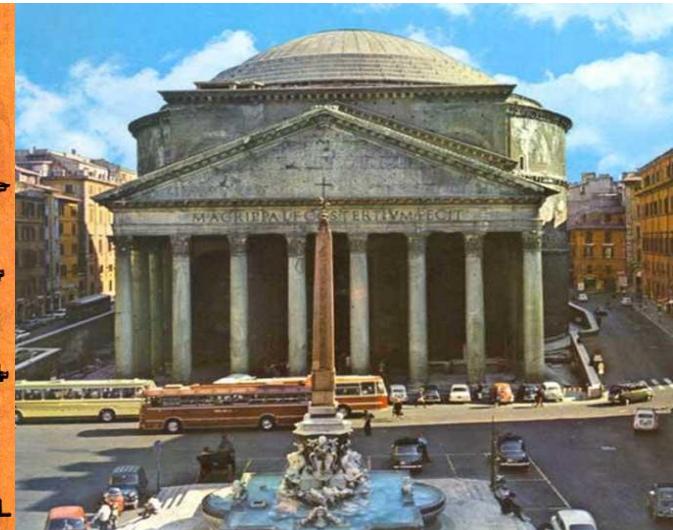
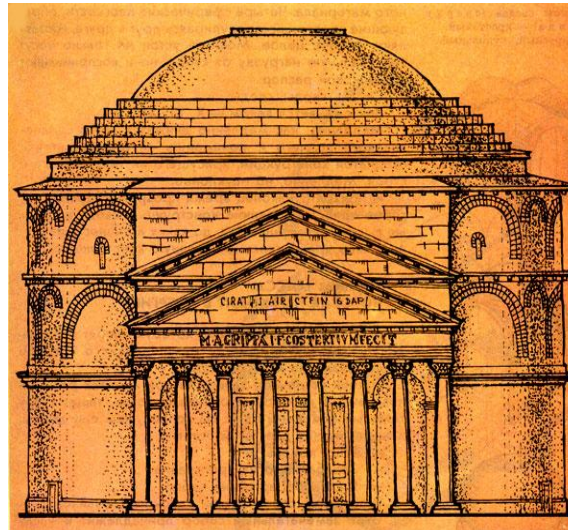


*На смену пирамидам пришла стоечно-балочная система.*

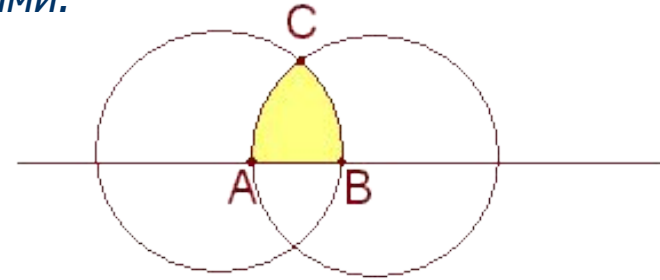
*С появлением арочно-сводчатой конструкции в архитектуру прямых линий и плоскостей, вошли окружности, круги, сферы и круговые цилиндры.*

*Первоначально в архитектуре использовались только полуциркульные арки или полусферические купола.*

*Например, именно полусферический купол имеет Пантеон – храм всех богов - в Риме.*



*На смену полуциркульным аркам приходят стрельчатые, которые с точки зрения геометрии являются более сложными.*



*Арочная конструкция послужила прототипом каркасной конструкции, которая сегодня используется в качестве основной при возведении современных сооружений из металла, стекла и бетона.*

*Телебашня на  
Шаболовке*

*Эта башня построена по  
проекту замечательного  
инженера В.Г.Шухова.*



## *Симметрия – царица архитектурного совершенства*

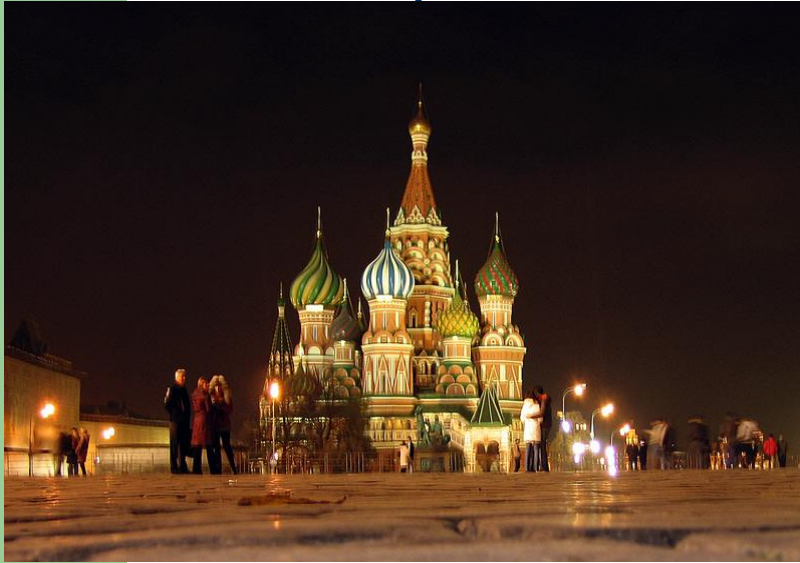
*Соблюдение симметрии является первым правилом архитектора при проектировании любого сооружения.*

*Если мысленно провести вертикальную линию через шпиль на куполе и вершину фронтона, то можно увидеть, что с двух сторон от нее абсолютно одинаковые части сооружения колоннады и здания собора.*



*Казанский собор в Санкт-Петербурге*

*Кроме симметрии в архитектуре можно рассматривать антисимметрию и диссимметрию. Антисимметрия - это противоположность симметрии, ее отсутствие.*



*Примером антисимметрии в архитектуре является Собор Василия Блаженного в Москве, где симметрия отсутствует полностью в сооружении в целом.*

*Диссимметрия – это частичное отсутствие симметрии, расстройство симметрии, выраженное в наличии одних симметричных свойств и отсутствии других.*



*Примером диссимметрии в архитектурном сооружении может служить Екатерининский дворец в Царском селе под Санкт-Петербургом.*

## Заключение

Итак, я окунулась в мир архитектуры, изучила некоторые ее формы, конструкции, композиции. Рассмотрев множество её объектов, я убедилась в том, что геометрия играет важную, если не главную роль в архитектуре.

Действительно, фигуры, которые я изучаю на геометрии, являются теми математическими моделями, на базе которых строятся архитектурные формы.

Я считаю, что моя работа соответствует *целям и задачам*, заявленным ранее.

**Результаты** работы могут быть использованы в качестве учебного пособия на уроках геометрии, а также на элективных и факультативных занятиях по МХК.

А закончить мне бы хотелось высказыванием американского инженера Вейдлингера: *«Красота форм достигается не средствами «косметики», а вытекает из сущности конструкции. Сама по себе форма является почти законом усилий, которые она должна воспринять».*