

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
НАЦИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
"ИНТЕЛЕКТУАЛЬНО-ТВОРЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РОССИИ"
МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ФЕСТИВАЛЬ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ
"ОТКРЫТИЕ МИРА"
город Нижневартовск



ГЕОМЕТРИЯ И АРХИТЕКТУРА НИЖНЕВАРТОВСКА, И НЕ ТОЛЬКО.

Секция: "АРХИТЕКТУРА"

Автор:

Трегубов Данил Владимирович
6"Г" класс

муниципальное бюджетное
образовательное учреждение «Средняя
общеобразовательная школа № 34»

Руководитель:

Петриченко Виктория Михайловна
учитель математики
муниципальное бюджетное
образовательное учреждение «Средняя
общеобразовательная школа № 34»

2022

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
НАЦИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
"ИНТЕЛЕКТУАЛЬНО-ТВОРЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РОССИИ"
МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ФЕСТИВАЛЬ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ
"ОТКРЫТИЕ МИРА"
город Нижневартовск

ГЕОМЕТРИЯ И АРХИТЕКТУРА НИЖНЕВАРТОВСКА, И НЕ ТОЛЬКО.

Секция: " АРХИТЕКТУРА "

Шифр_____

2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. ИСТОРИЯ ГЕОМЕТРИИ В АРХИТЕКТУРЕ

2.2. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА АРХИТЕКТУРНО- ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ФОРМ

3. РАЗНООБРАЗИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФОРМ В РАЗНЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ СТИЛЯХ

4. ИНТЕРЕСНЫЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ МОЕГО ГОРОДА НИЖНЕВАРТОВСКА

5. АНКЕТИРОВАНИЕ УЧАЩИХСЯ

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Введение

Геометрия тесно связана с архитектурой. Понимать архитектуру должен каждый, ведь она окружает и сопровождает нас. Великий архитектор Ле Корбюзье говорил: «Окружающий нас мир – это мир геометрии чистой, истинной, безупречной в наших глазах. Все вокруг – геометрия».

С общим замыслом работы связана структура разделов.

Основная часть состоит из трех глав. В первой рассмотрены основные свойства архитектурно-пространственных форм. Во второй главе освещены характерные геометрические формы, свойственные различным архитектурным стилям. В третьем разделе представлен обзор примечательных архитектурных сооружений города Нижневартовска с комментариями, касающимися их архитектурных стилей и форм.

Большое значение в работе придается иллюстративному материалу. **Цели и задачи моей работы:**

1. Выявить взаимосвязь свойств архитектурных сооружений с геометрическими формами.
2. Сформулировать представление об объективности математических отношений, проявляющихся в архитектуре как в одной из форм отражения реальной действительности.
3. Расширить общекультурный кругозор посредством знакомства с лучшими образцами произведений архитектурного искусства.

Гипотеза

Можно ли рассмотреть геометрию как теоретическую базу для создания произведений архитектурного искусства.

Объект исследования: архитектурные сооружения.

Предмет исследования: геометрия моего города.

Методы исследования: изучение литературы, анкетный опрос, сравнение результатов.

Библиография:

- 1) Атанасян Л. С. Геометрия: учебник для 7-9 классов средней школы. – М.: Просвещение, 1990.
- 2) Бартенев И. А. Формула и конструкция в архитектуре. – Л. Строиздат, 1968
- 3) Бархин Б. Г. Методика архитектурного проектирования. – М.: Строиздат, 1993.
- 4) Башлыкова Т. Волжскому 50. Хроника. События. Судьбы. – Волгоград: Издатель, 2003.
- 5) Большая советская энциклопедия (CD).
- 6) Волошинов А. В. Математика и искусство - М.: Просвещение, 2000
- 7) Интернет-ресурсы

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

Ле Корбюзье

2.1. История геометрии в архитектуре.



Рис. 1

Первые геометрические понятия возникли в доисторические времена. Разные формы наблюдал человек в природе: формы растений, животных, гор, извилин рек, круга и серпа луны и т. п. Он не только наблюдал природу, но и использовал ее богатства. В процессе практической деятельности он накапливал геометрические сведения. Людей побуждало изготавливать орудия труда, строить жилища, лепить из глины посуду и т.д.

Первые архитектурные сооружения имели религиозное назначение. У древних языческих племен для обрядов использовались обелиски (менгиры, дольмены или кромлехи) (рис. 1). Основной проблемой при сооружении обелиска была вертикальная неустойчивость. Эта проблема решалась просто: обелиск ставили в заранее выкопанную яму.

Таким образом, практическая деятельность человека служила основой длительного процесса выработки отвлеченных понятий, открытия простейших геометрических зависимостей и соотношений.

Первые дошедшие до нас сведения об успехах геометрии связаны с задачами землемерия, вычислениями объемов (Древний Египет, Вавилон, Древняя Греция. Таким образом, геометрия с момента зарождения изучала некоторые свойства реального мира. Связь геометрии и реального мира сохранилась на всем протяжении ее развития, при этом степень абстракции объекта изучения поднималась на все более высокий уровень.

2.2. Основные свойства архитектурно-пространственных форм.

Архитектурные сооружения состоят из отдельных деталей, каждая из которых строится на базе определенных геометрических фигур либо на их комбинации. Кроме того, форма любого архитектурного сооружения имеет своей моделью определенную геометрическую фигуру. Математик бы сказал, что данное сооружение «вписывается» в геометрическую фигуру.

Конечно, говорить о соответствии архитектурных форм геометрическим фигурам можно только приближенно, отвлекаясь от мелких деталей. В архитектуре используются почти все геометрические фигуры. Выбор использования той или иной фигуры в архитектурном сооружении зависит от множества факторов: эстетичного внешнего вида здания, его прочности, удобства в эксплуатации и т. д. Основные требования к архитектурным сооружениям, сформулированные древнеримским теоретиком архитектуры Витрувием, звучат так: «прочность, польза, красота». Например, в Белоруссии спроектировано здание гостиницы возле международного аэропорта в форме конуса. Конус преобразовывает ход звуковой волны, зашедшей в него. Примером использования этого свойства может стать обычный мегафон. Эта особенность конуса оказалось чрезвычайно полезной для уменьшения шума в гостиничных номерах. Прочность - одно из важнейших качеств архитектурных сооружений. Она зависит от свойств материалов, из которых они созданы, и от конструктивных особенностей. А прочность конструкции сооружения в целом, напрямую связана с базовой геометрической формой этого сооружения. Самым прочным архитектурным сооружением древних времен являются египетские пирамиды (Рис. 2, 3).



Рис. 2



Рис. 3



Рис. 4



Рис. 5

Они, как известно, имеют форму правильных четырехугольных пирамид. Именно эта геометрическая форма обуславливает наибольшую устойчивость за счет большой площади основания. «Рациональность» геометрической формы пирамиды позволяет выбирать внушительные размеры для этого сооружения, придает пирамиде величие, вызывает ощущение вечности.

В настоящее время максимальной прочностью обладают каркасные конструкции, которые используются при возведении современных сооружений из металла, стекла и бетона. Примерами таких сооружений могут послужить известные башни: Эйфелева башня (Рис. 4) в Париже и телебашня на Шаболовке (рис. 5) в Москве. Телебашня на Шаболовке, построенная по проекту В. Г. Шухова, состоит из нескольких поставленных друг на друга частей однополостных гиперболоидов. Причем каждая часть сделана из двух семейств прямолинейных балок.

3. Разнообразие геометрических форм в разных архитектурных стилях.

Развитие архитектуры в немалой степени зависит от эстетических идеалов, художественных потребностей общества.

Эстетические особенности архитектурных сооружений изменялись в ходе исторического процесса и воплощались в архитектурных стилях. Стилем принято называть совокупность основных черт и признаков архитектуры определенного времени и места. Геометрические формы, свойственные архитектурным сооружениям в целом и их отдельным элементам, также являются признаками архитектурных стилей. Попробуем создать систему соответствия геометрических форм и основных архитектурных стилей.

На смену рассмотренным древним египетским пирамидам пришли сооружения, созданные по стоечно-балочной системе. С точки зрения геометрии они похожи на

многогранник, который получится, если на два вертикально стоящих прямоугольных параллелепипеда поставить еще один прямоугольный параллелепипед. Это основные геометрические признаки *античной архитектуры* (архитектуры Древней Греции и Рима) (рис. 11).



Рис. 11

Древнегреческая архитектура, возникшая на островах Эгейского моря, была настолько гармоничной и целостной, что впоследствии воспринималась более поздними стилями (Ренессанс, Классицизм) как первоисточник, как некий эталон для подражания(рис.12).



Рис.12

Термин "*романский стиль*" (рис. 13) условен и возник в первой половине 12 века, когда была обнаружена связь средневековой архитектуры и античной.



Рис. 13

В 11-12 веках церковь достигла вершины могущества. Архитектура была ведущим видом искусства. Церковная романская архитектура развивалась под сильным воздействием византийского и арабского искусства. Формы романской культовой архитектуры, в частности обилие плоскостей, способствовали распространению монументальной скульптуры, которая существует в форме рельефа, распластанного на плоскости стены или покрывающая поверхность капителей. Обращают на себя внимание разные масштабы фигур.

На смену романскому искусству пришла *готика*. Готические здания отличаются обилием ажурных кружевных деталей в форме цилиндров, пирамид, конусов (рис. 14). Они как снаружи, так и внутри производят впечатление легкости и воздушности.



Рис. 14

Модерн появился в начале XX века, как попытка освободиться от долгого подражания античности, как желание создать новые формы из новых материалов –

металла, стекла, бетона, керамики. Поиск новых форм и освоение новых материалов привели к новым видам композиций.



Рис. 15

Стиль не имеет строгих симметричных конструкций.

Наконец, обратимся к геометрическим формам в современной архитектуре. В архитектурном стиле «хай-тек» вся конструкция открыта для обозрения, здесь видна геометрия линий, идущих параллельно или пересекающихся, образуя ажурное пространство сооружения. Своеобразной прародительницей этого стиля является Эйфелева башня.



Рис. 16

«Хай-тек», благодаря возможностям современных материалов, использует сложные, изогнутые (выпуклые и вогнутые) поверхности. Их математическое описание очень сложно.

4. Интересные архитектурные сооружения моего города.

В городе Нижневартовск, можно увидеть здания, имеющие черты разных архитектурных стилей. Каждому из этих стилей соответствуют определенные геометрические формы.



рис.17



рис. 18



Рис.19



рис.20

Так, например, наиболее современные здания города выполнены в стиле «хай-тек». В основном это предприятия торговли, технического обслуживания, рынки. Для них характерна большая площадь застекленной поверхности, ажурные формы из металлических конструкций, в форме пирамид, цилиндров, многоугольников, многогранников. Примерами являются спортивный комплекс «Олимпия» (рис.17), спортивный комплекс «Триумф» (рис.18). Недавно построенный торговый комплекс «Европа-Сити» (рис.19). Дворец Искусств (рис.20).

Стиль модерн представлен зданиями магазинов, торговых комплексов. Например, рис.21, 22,23 и 24.



Рис.21



Рис.22



Рис.23



Рис.24

5. АНКЕТИРОВАНИЕ УЧАЩИХСЯ

Для сбора информации по своей теме я провёл небольшое анкетирование среди учеников 5-6 классов. Включил следующие вопросы:

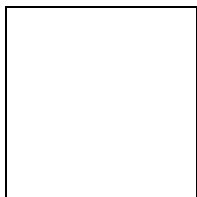
1. Нравится ли тебе наш город?
2. Как ты можешь охарактеризовать стиль нашего города?
3. Какие объекты на твой взгляд схожи с геометрическими фигурами?

Результаты анкетирования:

1.



2.



3. Памятники - шар (рис.25), перевернутая пирамида (рис.26). Дома - параллелепипеды и многогранники (рис.27,28)



Рис.25

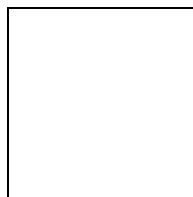


Рис. 26

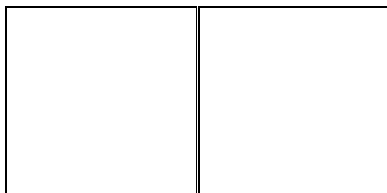


Рис.27

Рис. 28

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проделанной работы выяснилось, что геометрия с архитектурой непосредственно связаны – геометрия является незаменимой частью архитектуры, одной из ее основ.

Геометрические формы определяют эстетические, эксплуатационные и прочностные свойства архитектурных сооружений разных времен и стилей. Причем для каждого архитектурного стиля характерен определенный набор геометрических форм зданий и сооружений в целом и их отдельных элементов. С развитием строительных технологий возможности применения геометрических форм расширяются. На примере города Нижневартовска были проанализированы различные архитектурные стили и их геометрические свойства.

7.ЛИТЕРАТУРА

- 1) Атанасян Л. С. Геометрия: учебник для 7-9 классов средней школы. – М.: Просвещение, 1990.
- 2) Бартенев И. А. Формула и конструкция в архитектуре. – Л. Строиздат, 1968
- 3) Бархин Б. Г. Методика архитектурного проектирования. – М.: Строиздат, 1993.
- 4) Башлыкова Т. Волжскому 50. Хроника. События. Судьбы. – Волгоград: Издатель, 2003.
- 5) Большая советская энциклопедия (CD).
- 6) Волошинов А. В. Математика и искусство - М.: Просвещение, 2000
- 7) Гуляницкий Н. Ф. Архитектура гражданских и промышленных зданий в пяти томах. Том I. История архитектуры. – М.: Строиздат, 1984.
- 8) Заславский Е. Л. Что такое архитектура. - Минск: Народная асвета, 1978.
- 9) Зиновьев А. А., Зиновьев А. В. Логос египетских пирамид. – Владимир, 1999
- 10) Ильин М. А. Основы понимания архитектуры. – М.: Строиздат, 1989.
- 11) Интернет-ресурсы

- 12) Кильпе Т. Л. Основы архитектуры. – М.: Высшая школа, 1989.
- 13) Орловский Б. Я. Архитектура: учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1984.
- 14) Энциклопедия для детей. Том 7. Искусство. Часть вторая. Архитектура, изобразительное и декоративное прикладное искусство XVII – XX веков. – М.: Аванта+, 1999