

# **Многогранники и тела вращения в объектах городского благоустройства (на примере г. Белгорода)**

**Покрова Н.С.**

математика

*1 курс, ФГАОУ ВО НИУ «БелГУ» Инжиниринговый колледж, г. Белгород,  
Белгородской области*

*Научный руководитель: Шевченко О.А., ФГАОУ ВО НИУ «БелГУ»  
Инжиниринговый колледж, г. Белгород, Белгородской области*

## **Введение**

Городское пространство – это мир геометрических тел. Повсюду возвышаются статные призмы. Иногда перед взором возникают мощные пирамиды. Кое-где мелькают поражающие воображение броские платоновы и архимедовы тела. Архитектурные здания в большинстве своём – многогранники, а также их простые и сложные комбинации. И это не тенденция современности. Так было испокон веков.

В этом году мы начали изучать стереометрию. На занятиях мы подробно изучали многогранники и фигуры вращения и их свойства. Преподаватель говорила нам о том, что эти геометрические тела окружают нас повсюду в нашей повседневной жизни. В нашей работе, мы постарались выяснить области применения многогранников в строительстве, архитектуре и в объектах городского озеленения нашей Белгородской области.

**Актуальность выбранной темы** в том, что в последнее время перед архитекторами и дизайнерами стоит вопрос: а что можно придумать необычного и интересного в архитектуре, объектах украшения, чтобы удивить людей вокруг? И как раз ответ на этот вопрос позволяет найти применение таких геометрических тел, как многогранники и тела вращения.

**Цель индивидуального проекта:** изучить области и объекты применения многогранников и тел вращения в архитектуре Белгородской области, а также в объектах городского озеленения.

**Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:**

-собрать материал о многогранниках и телах вращения и способах их применения в архитектуре;

-провести исследование объектов архитектуры Белгородской области, выполненных в форме многогранников и тел вращения.

**Объект исследования:** архитектура Белгородской области.

**Предмет исследования:** объекты архитектуры и городского озеленения в форме многогранников.

**Методы исследования:** наблюдение, исследование, поиск и изучение литературы, описание, анализ, синтез.

**Гипотеза:** многогранники и тела вращения – это удивительные геометрические фигуры, которые нашли широкое применение в архитектуре Белгородской области.

### **Клумбы на воде в г. Белгород**

В городе Белгород на широкой реке Везёлка развернулась целая сказка композиций из ярких и красочных цветов. Данный арт-объект довольно внушительный: длина короткой стороны одного треугольника составляет два метра, всего их на воде — 80 штук, поэтому общий размер всей плавучей композиции примерно 13х50 метров (приложение 5). Более 75 тысяч растений использовалось для оформления локаций. Наиболее распространёнными и используемыми цветами являются тюльпаны, которых более 2,5 млн расцвело уже весной.

Весной белгородцам показали летний вариант плавучей конструкции. Для «превращения» подрядчик снял зеркальные крышки и поставил туда растения в контейнерах. Теперь плавучие клумбы, выполненные в цветах калейдоскопа, будут цвести на воде и радовать глаз. Летняя версия арт-объекта предполагает разнообразное цветочное наполнение. Клумбы рассчитаны на изменение палитры, как в калейдоскопе, и могли бы в дальнейшем наполняться другими

цветами в зависимости от сезона: например, весной – тюльпанами, а осенью – хризантемами. Цветочная инсталляция будет радовать белгородцев всё тёплое время, пока не наступят осенние холода, из-за которых утратится вся декоративность объекта — для цветов будет попросту очень холодно.

«Все цветы ещё будут разрастаться, а бутоны на них – раскрываться. Их также придётся регулярно поливать, потому что это та же клумба, только на воде. Цветы можно менять по три раза за сезон или украшать клумбы к определённым праздникам» [2].

Зимой объект превращается в импровизированные разноцветные льдины. На одной из них стоит пингвин. В тёплое время года в треугольниках появятся цветущие растения. Сама конструкция долговечная.



*Рисунок 1. Клумбы на воде в г. Белгород*

### **Декорация Набережной у реки в г. Белгород**

Набережную у реки Везелка обновили летом 2018 года. Она начинается на территории парка Победы, от улицы Попова, длится вдоль Левобережной улицы до Кашарского моста и обратно. На территории парка на берегу установили деревянные настилы, где можно посидеть, и большой экран, на котором транслируют кино, театральные постановки и футбольные матчи. Главной

особенностью Набережной являются разнообразные арт-объекты, которые неудивительно красивым и не оставляются без внимания прохожих.

Одним из таких объектов является декорация в виде букета в форме усеченной пирамиды.



*Рисунок 2. Арт-объект на Набережной*

Самое примечательное то, что она светится ночью. Что касается самой фигуры, то Усеченной пирамидой называется многогранник, у которого вершинами служат вершины основания и вершины ее сечения плоскостью, параллельной основанию. Бумажная развёртка усечённой пирамиды - это плоская геометрическая фигура, которая полностью повторяет поверхность тела и при изгибании и склеивании позволяет воссоздать геометрическое тело. В зависимости от числа углов основания, усеченные пирамиды так же как и правильные пирамиды различают: треугольные или трехгранные пирамиды; четырехугольные или четырехгранные пирамиды и т.д.

В архитектуре она встречается не так часто, но и не считается самой редкой. Пирамида (в архитектуре) — монументальное сооружение в форме пирамиды, обычно относящееся к Древнему миру. Ранние пирамиды были построены не так, как более поздние. Например, монументальные пирамиды Старого царства были построены из каменных блоков, в то время как пирамиды

позднего Среднего царства были меньше и, как правило, были сделаны из глиняного кирпича, облицованного известняком. Ранние структуры обычно имели ядро из местного известняка, покрытого наружным слоем известняка лучшего качества или иногда гранита [1].

Если рассматривать арт-объект на набережной, то можно сказать, что задумка очень интересная и сразу же привлекла жителей города. Воплощение цветов в форме геометрической фигуры является оригинальной постройкой. Из материалов понадобилась качественная пластмасса и подсветки, чтобы в вечернее время суток фигура имела более яркое представление.

Более простым арт-объектом на набережной является декорация в форме шара.



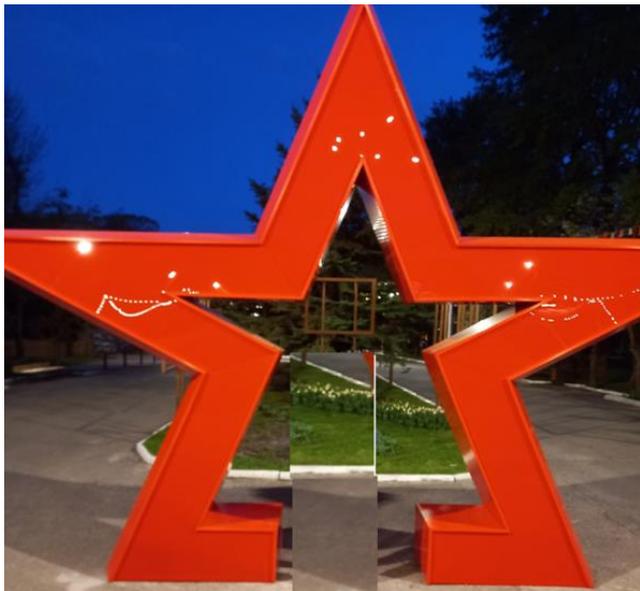
*Рисунок 3. Декорация в форме шара*

Если рассматривать с геометрической точки зрения, шар — это совокупность всех точек в трехмерном пространстве, расстояние от которых не превышает определенного расстояния до точки, называемой центром шара (совокупность всех точек трехмерного пространства ограниченных сферой). Предметы, имеющие форму шара, окружают нас очень часто. В природе в круглых домах живут осы, и многие птицы строят себе гнезда похожие на шарики.

Но здания - шары или почти шары встречаются и в настоящей человеческой архитектуре. Хотя и не часто. Самое распространенное и очевидное применение шара как архитектурной формы – это планетарии.

Планетарии легко узнаются по круглой или вытянутой как яйцо крыше. Так как шар является поверхностью двоякой кривизны, то его нельзя сложить из одного листа бумаги, то совсем ровные шары встречаются редко – только если надувные из полиэтилена. Арт-объект на набережной имеет немного приплюснутую форму, так как он закреплен на поверхности(земле). Шар сделан из переплетающихся между собой проволок, которые освещают фигуру вечером. В самом исполнении сделать идеальный шар в архитектуре не так просто, но это и не было основной задачей декораторов г. Белгорода.

Наиболее актуальным в весеннее время, в преддверии Великого Дня Победы, является арт-объект замечательной пятиконечной звезды.



*Рисунок 4. Арт-объект «Пятиконечная звезда»*

Данный арт-объект был возведен весной 2021 года по замечательному проекту коллектива ландшафтной архитекторы г. Белгорода. Пятиконечная звезда в Древнем Риме являлась символом бога войны — Марса.

Пятиконечная звезда — многоугольник звёздчатого типа с пятью вершинами, у которого все стороны и все углы при вершинах равны. Образуется соединением линий одинаковой длины с углами  $36^\circ$  в каждой вершине.

Продолжение линий внутрь звезды до схождения линий вместе образует пентаграмму. Пятиконечная звезда широко распространенная во всем мире идеограмма и является важным религиозно-мистическим и идеологическим символом. Широко используется также в геральдических знаках, в том числе в составе государственных и военных символов [3].

Пифагор утверждал, что такая звезда, или, как он её называл, гигиея, представляет собой математическое совершенство, так как скрывает в себе золотое сечение. Пятиконечная звезда подобна человеку с вытянутыми в стороны руками и расставленными ногами («Витрувианский человек» Леонардо да Винчи и рисунок Агриппы Неттесгеймского).



*Рисунок 5. Арт-объект «Калейдоскоп» (зимняя версия)*

### **Опора ЛЭП В виде герба Белгорода**

Летом 2019 на набережной в районе Кашарского моста появился еще один арт-объект: функциональная опора ЛЭП в виде герба Белгородской области. 26-метровая конструкция – стоящий на задних лапах золотой лев и парящий над ним серебряный орёл – красиво подсвечивается в темноте и видна издалека.

Проект реализован при поддержке Правительства Белгородской области с целью создания комфортной среды проживания, повышения туристической привлекательности областного центра и повышения надёжности

электроснабжения юго-восточной части города. Это первая в мире опора ЛЭП в виде геральдического символа города, она внесена в Книгу рекордов России. Местом установки выбрана набережная реки Везёлки. Конструкция состоит из множества простых многогранников, выходящих один из другого [1].

Опора спроектирована с учётом различных нагрузок, в том числе ветровых и гололёдных. Её высота — 26 метров, ширина — 15 метров, толщина — 2 метра. Общий вес — 25 тонн. Поверхность металлоконструкции дополнительно к традиционной оцинковке покрыта специальной краской в цветах герба. Фигура льва двусторонняя, поэтому хорошо просматривается с любого направления, а в ночное время подсвечивается.

В проекте применены инновационные технологии по защите от грозových перенапряжений. Также опора защищена от воздействия загрязняющих факторов и птиц.



*Рисунок 6. Опора ЛЭП в виде герба Белгорода*

## **Заключение**

Каждый архитектурный стиль имеет свои яркие особенности. И многогранники и тела вращения выгодно их подчёркивают. Массивные пирамиды выделяли мощь Древнего Египта. Сейчас здания, выполненные в форме этого многогранника, известны на весь мир, в том числе и архитектурные

сооружения, объекты декорации Белгородской области, так сильна притягательность стиля. Форма призмы, которую имеют небоскрёбы, характерна для модернизма. Они воплощают в себе идеи интернациональности и функциональности. Правильные, полуправильные многогранники, тела вращения в архитектуре типичны для постмодернизма, поскольку противостоят обыденности городских строений. Невыпуклые многогранники используются в деконструктивизме для создания изломов и деструктивных форм, вносящих приятный диссонанс в обыденность прямоугольных зданий. Архитекторы и инженеры ставят привычное с ног на голову, меняя стили. Но наше пространство по-прежнему остаётся заполненным неизменными и вечными геометрическими телами, будь то пирамиды или призмы.

Анализируя некоторые архитектурные сооружения и объекты декорации Белгородской области, и сравнивая геометрические формы, входящие в их конструкции, можно заметить, что, несмотря на похожесть зданий, в архитектуре каждого есть такие геометрические формы, которые делают их различными. Современные здания и старинные церкви, построенные в форме многогранников, скрывают в себе некую тайну, встретившись с которой, человек считает необходимым разгадать её. Именно это завораживает и интригует взгляды людей.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Я познаю мир: Детская энциклопедия. Архитектура. 19905.
2. Атанасян Л.С. и др. «Геометрия 10-11», М.: Просвещение, 2013. - 255 с.
3. <https://bel.ru/news/city/19-01-2018/v-masterslavle-postroyat-tochnye-kopii-realnyh-ob-ektov-belgoroda>