

## ***Введение***

**"Из всего, что воздвигает и строит человек,  
повинуясь жизненному инстинкту, на мой взгляд,  
нет ничего лучше и ценнее мостов."**

*Иво Андрич*

За свою жизнь человек преодолевает тысячи путей и дорог. Но в мире не существует прямых и гладких дорог. Почти всегда на пути человека встают преграды в виде рек, непреодолимых гор и ущелий. И тогда человек, наверное, придумал построить мост.

У своих одноклассников я решил спросить, что им известно о строительстве мостов, какие они бывают и что они знают о мосте через реку Обь. Выяснилось, что ребята мало что знают о мостах, никто ничего не смог мне рассказать о нашем Сургутском мосте. Вот я и решил изучить информацию и сам рассказать своим одноклассникам о мостах, сделать макет моста и показать, как он выглядит. Мне хочется, чтобы все узнали, что этот мост является одним из семи чудес Сургутского района.

Проблема, которую предстоит решить – отсутствие у детей знаний об истории Сургутского моста, его авторе и строителях, возводивших его.

**Цель работы:** Изучить особенности и показать уникальность вантового моста через создание его макета.

### **Задачи:**

- 1) изучить дополнительную литературу по теме, виды и значение мостов в жизни людей;
- 2) исследовать уникальность вантового моста через реку Обь;
- 3) создать макет моста по итогам исследования.

Считаю, что работа будет интересна широкому кругу учащихся нашей школы, а также может быть использована при проведении уроков по окружающему миру, географии, истории, изобразительного искусства, физики и др.

**Объект исследования:** уникальный вантовый мост через реку Обь.

**Методы исследования:** изучение литературы, источников информации, анализ, анкетирование, моделирование.

## **I. Теоретическая часть**

## 1.1. Основные понятия и классификация мостов.

**Мост** - искусственное сооружение, возведенное через реку, озеро, пролив или любое другое водное препятствие. Мост, перекинутый через дорогу, называют путепроводом, мост через овраг или ущелье — виадуком (материал из Википедии — свободной энциклопедии).

Основными параметрами моста являются длина, высота, ширина и прочность. Материалами для мостов служат металл (сталь и алюминиевые сплавы), железобетон, бетон, природный камень, дерево. Мосты классифицируются по области применения и по конструкции.

По области применения мосты делятся на:

- Железнодорожные
- Автомобильные
- Метромосты
- Пешеходные
- Комбинированные (например, автомобильно-железнодорожные).

По конструкции мосты бывают:

- Балочные — самый простой вид мостов. Предназначены для перекрытия небольших пролётов.
- Висячие — мост, в котором основная несущая конструкция выполнена из гибких элементов (кабелей, канатов, цепей и др.) Этот вид представляют все крупнейшие по длине и высоте пролёта мосты мира
- Вантовые — разновидность висячих мостов: роль основной несущей конструкции выполняет вантовая ферма, выполненная из прямолинейных стальных канатов.
- Арочные — основными несущими конструкциями являются арки или своды. При этом опорам передаются не только вертикальные, но и горизонтальные усилия.
- Понтонные, или наплавные — временные мосты на плавучих опорах.
- Горбатые мосты, которые отличаются своей формой: они существенно выгнуты вверх.
- Особый тип мостов — разводные мосты. Своими разводными мостами знаменит Санкт-Петербург,

Многие мосты являются выдающимися памятниками зодчества и инженерного искусства. В некоторых городах, таких как Санкт-Петербург или Прага, мосты являются неотъемлемой частью городской архитектуры. Листая страницы Книги рекордов Гиннеса можно увидеть знаменитые мосты мира (приложение 1)

Мост «Золотые Ворота» находится в Сан-Франциско, США; Открыт в 1937 году. Относится к типу висячих мостов, сооружён из стали. Его общая длина — 1970 м. Около тридцати лет «Золотые ворота» занимал первое место в списке крупнейших мостов мира.

Тауэр Бридж — разводной мост через Темзу в Лондоне, Великобритания, открыт в 1894 году. Знаменит благодаря двум башням высотой по 65 м каждая, установленным на устоях.

**Висячий мост Акаси-Кайкё**. Местонахождение: Кобе, Япония. Год постройки: 1998; Высота: 298м; Длина: 1.991м.

**Бруклинский мост** - один из старейших подвесных мостов США. Соединяет районы Бруклин и Манхэттен в Нью-Йорке, пересекает пролив Ист-Ривер. Был открыт в 1883 году; на момент основания это — крупнейший подвесной мост в мире.

Самый длинный мост в мире получил название **Qingdao Haiwan Bridge**. Мост пересекает залив Цзяочжоу, его длина 42,5 км.

**Самый знаменитый висячий мост России – Крымский мост.** Крымский мост, перекинутый через Москву-реку и соединяющий Крымскую площадь с улицей Крымский Вал, сразу же после открытия вошел в число самых больших висячих мостов Европы. Сегодня Крымский мост числится в списке охраняемых объектов культурного наследия столицы.

**Дворцовый мост Санкт-Петербурга** – главный мост Российской империи. Разводной чугунный мост через Большую Неву в Санкт-Петербурге. Соединяет центральную часть города (Адмиралтейский остров) и Васильевский остров. Назван в честь Зимнего Дворца русских императоров.

**Самый длинный мост в России** - переход через дельту реки Юрибей, протяженностью 4 км, на полуострове Ямал. Это уникальный объект, открытый в 2009 г. Самый длинный мост, построенный на вечной мерзлоте.

**Самый длинный мост в Сибири** - Сургутский мост через Обь. Самый длинный мост в Сибири.

### **Значение мостов в жизни людей.**

- Позволяют преодолевать географические преграды рельефа и гидрологии (реки, ущелья, овраги, каньоны, обрывы и т.д.);
- Являются соединительными элементами транспортных магистралей (железнодорожных и автомобильных путей);
- Улучшают географическое положение территории;
- Влияют на транспортную доступность населенных пунктов;
- Являются стратегическими военными объектами, позволяющими в кратчайший срок проникнуть на территорию;
- Являются историческими и культурными памятниками;
- Являются неотъемлемой частью городской архитектуры.

### **1.2 Уникальный автодорожный мост через реку Обь.**

Сургут — административный, промышленный и культурный центр Сургутского района Ханты-Мансийского автономного округа. Расположен в 315 километрах к северо-востоку от Ханты-Мансийска на правом берегу Оби, в средней ее части. Это один из первых русских городов в Сибири, основанный в 1594 г. Главный ориентир места расположения города — могучая река Обь, несущая свои воды к Северному Ледовитому океану.

Через реку построен уникальный по красоте и оригинальности конструкции мост, занесенный в книгу Рекордов Гиннеса (основание: самый большой пролет, который висит всего на одном пилоне). Он признан рекордсменом по длине центрального пролета - 408 метров, который поддерживается единственным пилоном. (Ранее самым длинным пролетом без опор - 368 метров, считался пролет моста через реку Рейн в Германии)

Сургутский мост стал первым вантовым мостом в азиатской части России и одним из самых длинных мостов в Сибири. Его длина — 2 110 метров.

Этот мост является одним из Семи чудес Сургутского района, которые выбрали при помощи социологического опроса более 9 тысяч жителей района. Ими стали: река Обь, нефть, Юганский заповедник, музей природы и человека имени А.П. Ядрошникова, вантовый мост через Обь, Барсова гора и люди Сургутского района.

Справка: **вантовые мосты** — разновидность висячих мостов: проезжая часть подвешивается на множестве косых тросов, крепящих ее к высоким пилонам. При этом тросы натянуты не от верхней точки пилон, а с разных его уровней и расходятся веерообразно или параллельно, подобно струнам арфы. Эти тросы - ванты прикреплены к пилонам — высоким стойкам, монтируемым непосредственно на опорах и располагаются под углом наклона к горизонтали не менее 30 градусов, так как в противном случае в них возникают большие усилия, и жесткость сильно уменьшается. (приложение 2)

В Тюменской области Сургутский мост признан одним из семи местных чудес. Еще бы! Раньше через Обь можно было переправиться лишь по зимнику в морозы да на пароме летом. И это при том, что через Сургут пролегают маршруты из Томска в Пермь и из Тюмени в Салехард. Формально мост стоит на федеральной дороге Тюмень -Ханты-Мансийск и по сути является ее ключевым звеном. Ну что за дорога без моста. Тем более, через такую реку, как Обь. Однако с точки зрения развития автодорожной сети России его значение гораздо шире. Стоит лишний раз говорить о громадном социально-экономическом значении этих магистралей? Ну а река Обь на их пути - это такая преграда, которую не объедешь. Ее надо только пересекать.

Секрет моста еще и в цвете: ванты, огромный пилон, ограждение - все это покрашено оранжевым. Что, между прочим, не только эстетично, но и функционально - с точки зрения безопасности движения. А еще мост казался очень воздушным. Выходит, что не только замки бывают воздушными, но и мосты. Но если те, как модно сейчас говорить, - виртуальны, то этот - самая что ни на есть реальность из металла и бетона. (приложение 3)

## Строительство моста

Генеральный директор АО "Мостострой-11" Валентин Солохин, личность в Тюменской области и особенно на Севере – известнейшая и уникальная, уже после всех церемоний и речей признался, что мечтал он о таком мосте двадцать лет. Думал, удастся воплотить эту мечту в Тобольске - через Иртыш, в Нефтеюганске - через Юганскую Обь. Не дали. Сочли инициативу чересчур смелой и вообще ненужной. А ведь это была не то, что назревшая - перезревшая идея. Обь в своем широтном течении отрезает Север от Большой земли. Железнодорожный мост сделать все-таки сподобились, а автомобилям не повезло и через могучую реку они могли идти либо по льду, либо по понтонной переправе. Мечта приблизилась к реальности лишь в начале 1995 года. Особенно после того, как 30 марта 1995 года губернатор Ханты-Мансийского округа Александр Филипенко подписал распоряжение N 248-р "О строительстве автодорожного моста через р.Обь в районе г Сургута". А уже 26 октября того же года строители начали погружение первой неизвлекаемой защитной оболочки свайных фундаментов опор.

Мечтал В.Ф.Солохин не просто о длинном и широком мосте. А о мосте вантовом. "Мы уродуем наши реки, издеваемся над ними, - говорит он, - делая так называемые балочные мосты, перегораживая реки частокором опор. А вантовый мост дает нам возможность перемахнуть через реку с минимальным ущербом для нее". И он настоял на своей идее. Получилась вещь поистине уникальная. Никогда и нигде в мире не сооружали однопилонных вантовых пролетов такой длины - 408 метров. Старый мировой рекорд - 325 метров.

Концепция проекта состояла в том, чтобы создать сооружение, соответствующее мировым стандартам, используя имеющиеся отечественные материалы, оборудование, технологию сооружения и людские ресурсы.

Судоходная часть русла реки решено было перекрыть вантовым пролётным строением, а остальную часть реки – двумя балочными неразрезными пролетными строениями. Схема балочной части моста была подобрана так, чтобы опоры нового моста были расположены в створе опор существующего железнодорожного моста. Ось автодорожного моста пролегла в 67 м ниже по течению от железнодорожного.

Мост спроектировал коллектив ОАО «ГИПРОТРАНСМОСТ» под руководством главного инженера проекта А. Б. Мельникова. Возводила мост компания «Мостострой 11». Металлоконструкции доставлялись из Кургана с завода «Курганстальмост». Научное руководство проектом осуществляли Центральный аэрогидродинамический институт им. Н. Е. Жуковского (ЦАГИ) и Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ). (В ЦАГИ, располагающем самыми большими в Европе аэродинамическими трубами, исследования моделей мостов на разных стадиях надвижки позволили разработать эффективные аэродинамические средства гашения колебаний на стадии монтажа. Здеси и исследовали модель моста в аэродинамической трубе. Изображение: «Наука и жизнь» №11, 2008)

Такие мостовые сооружения особенно чувствительны к динамическому воздействию ветра, вызывающему колебания элементов конструкции, которые достигают опасного для прочности моста уровня. Расчёты и испытания моделей отсеков пилона и пролётного строения Сургутского моста позволили установить, что на стадии монтажа колебания ветрового резонанса и галопирования у пролётного строения возникают в диапазоне даже умеренных скоростей ветра (6–15 м/с) и носят регулярный характер. Их размах может достигать 0,6–1,2 м. Колебания такой интенсивности конечно же недопустимы. Для обеспечения аэроупругой устойчивости пилона и пролётного строения в ЦАГИ были разработаны относительно простые в изготовлении устройства. На торцевых поверхностях пролётного строения и барьерном ограждении установили обтекатели специальной формы, позволившие многократно уменьшить амплитуду колебаний. В результате устойчивость пролёта повысилась настолько, что даже на стадии монтажа ему стали не опасны ветра скоростью до 40 м/с.

Технологии, материалы и оборудование применялись большей частью отечественные. Импортное - лишь ванты и антикоррозийное покрытие. Изготовитель и поставщик вант для моста: Фирма "BRIDON" (Великобритания). Изготовитель и поставщик краски для моста Фирма "STEELPAINT"(Германия).

28 сварщиков в три смены работали ежедневно и в сорокаградусные морозы, и на сильном ветру. Впервые была применена автоматическая сварка. Раньше в условиях Севера опыта ее производства не было.

Новация оправдала себя – качество швов, по мнению специалистов, идеальное. По завершению проекта, главному строителю, директору мостостроительного треста Э11 В.Ф. Солохину, было присвоено звание академика.

Ванты, поддерживающие мост, являются главным эстетическим элементом сооружения. Особенно впечатляюще смотрится мост в вечернее время, освещенный гирляндами огней и светом прожекторов.

Невозможно проехать мимо, чтобы не посмотреть на вершину пилона, откуда вниз разбегаются 130 канатов, образуя подвижный узор.

Сегодня Валентин Ведорович Солохин говорит: "Я хотел сделать не только мост, а встряхнуть российское мостостроение и стряхнуть с него пыль". Мост получился даже лучше, чем я предполагал». Строительство моста велось 5 лет. (приложение 4)

## **Технические характеристики мостового перехода.**

### **Общие сведения**

В том числе:

- длина левобережного подхода 4802 м
- длина правобережного подхода 1231 м
- полная длина моста 2110 м

Длина судоходного пролёта 408 м

Высота подмостового габарита судоходного пролёта 14 м

Общий объём металлоконструкций 17223 т

Объём металлоконструкций пилона и пролетного строения 6916 т

### **Балка жесткости**

Длина 148 + 408 м

Ширина 15,2 м

Высота 3,6 м

Объём металлоконструкций 5025 т

### **Пилон**

Высота 149,1 м

Объём металлоконструкций 1991 т

### **Ванты**

Количество смонтированных вант 130 шт

Общая длина 26 км

Максимальная длина ванта 396 м

Диаметр 72 мм

Максимальная несущая способность 260 т

Разрывное усилие 590 т

Общий вес вант 855 т

### **Балочное пролётное строение**

Общая длина 1521,7 м

Длина балочных пролётных строений 530 м, 984 м

Высота балки 3,6 м

Ширина по осям вертикальных стенок коробок 5,4 м

Объём металлоконструкций 9410 т

### **Опоры**

Количество свай 498

Длина свай 17 – 32,5 м

Общая масса металлических труб 7330 т

Объём монолитного железобетона 41340 м<sup>3</sup>

Объём сборного железобетона 2100 м<sup>3</sup>

Масса анкерных устройств вантовой части 255 т

### **Ванты**

Как отмечалось ранее, автодорожный мост через р. Обь в районе г. Сургута имеет длину 2109,93 м. При этом русловая, наиболее глубоководная часть реки перекрывается однопилоном Байтовым пролетным строением длиной 408 м. Габарит проезжей части

11,5 м; на нем предусмотрены два пешеходных тротуара по 0,75 м. Вантовая часть моста имеет общую длину 587 м, в том числе речной пролет - 408 м и береговой - 148 м (см. рис.). Тросы толщиной более 7 см издали кажутся тонкими нитями, но надежно работают и в морозы до 60 градусов, и в жару свыше 40. Они рассчитаны на разрывное усилие в 520 тонн каждый, а их общая длина составляет 26 км.

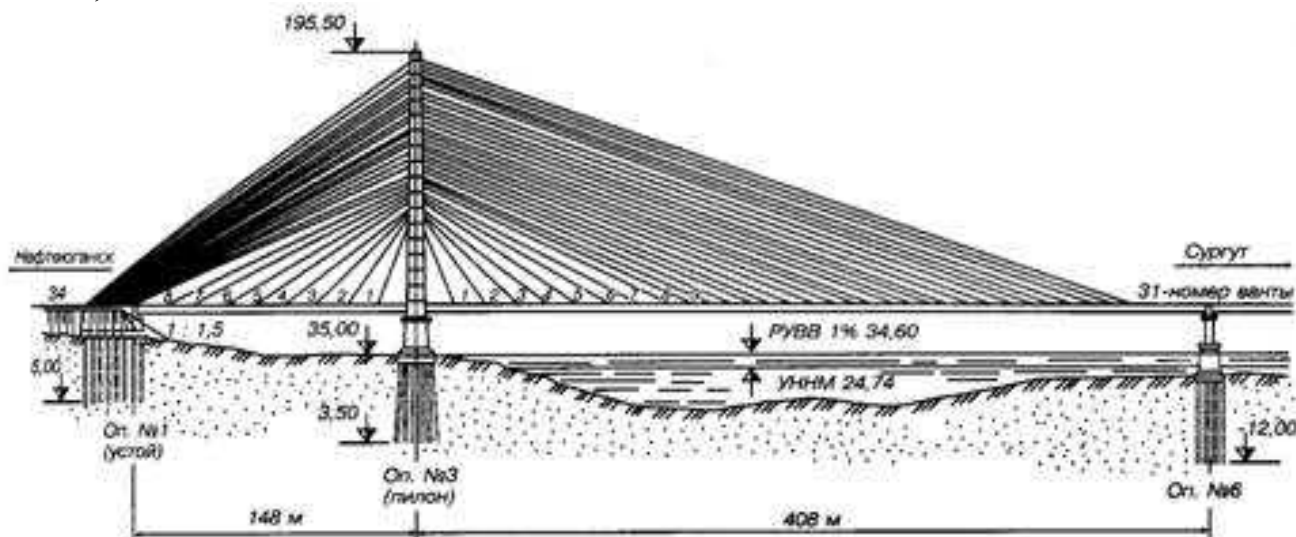


Рис. 1.19. Общий вид вантового пролетного строения автодорожного моста через р. Обь в районе г. Сургута

Следует отметить, что АООТ "ВСПКЗ" является единственным предприятием в Российской Федерации, которое может изготавливать и поставлять оцинкованные канаты закрытого типа. Однако завод заявил о невозможности изготовления вант полной готовности (т.е. вместе с анкерами) в заводских условиях из-за отсутствия оборудования для выполнения операций по вытяжке канатов циклическими нагрузками. Пришлось обратиться к другим фирмам, имеющим достаточный опыт в изготовлении таких изделий. Оказалось, что предприятие "Инпром" также не может поставить ванты полной заводской готовности.

В связи с этим было принято решение изучить опыт ряда ведущих зарубежных фирм-производителей канатов, в частности ряда французских и итальянских. В большинстве своем эти фирмы выпускают витые канаты-пряди, состоящие из семи проволок. Из таких канатов-прядей путем свивки набирается ванта требуемой мощности. Полости между канатами-прядями, образующими ванту, заполняются после их натяжения специальным составом, затем на ванту надевается пластмассовый футляр.

Наряду с этим рассматривались предложения и других ведущих фирм-производителей этой продукции, а именно: Thyssen Stahlunion GmbH (Германия) и Bridon International Limited (Англия).

Фирма Bridon предлагала изготавливать канаты из оцинкованной стальной проволоки, в соответствии с требованиями стандартов ASTM A586-92 и DIN 779

Сейчас пассажиры поездов, проезжающих через Обь вблизи Сургута, принимают к окнам, чтобы полюбоваться величественным сооружением – новым автомобильным мостом. Особенно впечатляюще смотрится мост в вечернее время, освещенный гирляндами огней и светом прожекторов. Изображение Сургутского моста можно видеть в символике и сувенирной продукции, памятных монетах, магнитах и т.д.

### 1.3 Музей моста

*Музеи - хранители драгоценного наследия народов:  
сокровищницы, ризницы материальной и духовной культуры.  
Им нет равных в этом высочайшем качестве.  
Может устареть все: пьеса, спектакль, кинофильм, симфония, книга.  
Не стареют, но и возрастают в своей моральной  
ценности лишь музейные коллекции.  
А. Крейн*

В целях сохранения истории строительства автомобильных мостов на территории Ханты-мансийского автономного округа-Югры приказом ГП Северавтодор было решено создать музей Моста (Приказ №309 от 04.12.08).

Так Сургуте 24 июля состоялось торжественное открытие музея моста через Обь. Он находится в здании диспетчерской, расположенной на берегу реки.

Первых посетителей, в первую очередь детей, ждут уже на следующей неделе. Для маленьких визитеров уже готова экскурсия, во время которой они узнают не только о типах конструкций мостов, о сооружениях-рекордсменах, но и о том, кто строил этот объект. Возможно, кто-то из них в будущем захочет стать мостостроителем.

Все экспонаты нового музея можно назвать эксклюзивными. Например, ключ, которым губернатор Югры Александр Филипенко девять лет назад открывал это сооружение. На экспозиции также можно увидеть кусок троса, на которых держится центральный пролет моста. Эти ванты единственное, что заказывалось за границей. Все остальные части конструкции делались на отечественных заводах. (Приложение 4)

## II. Практическая часть

### 2.1 Анкетирование учащихся 4-5 -х классов.

В анкетировании приняли участие 35 человек

#### Анализ Анкет

На первый вопрос: Для чего по - вашему людям нужны мосты? - все дети ответили однозначно - Чтобы переезжать реку. (100 %)

На второй вопрос: Какие виды мостов вы знаете? - дети ответили так

Желеные – 4 (11 %)

Железо-бетонные – 2 (6 %)

Разводные – 7 (20 %)



Балочные – 1 (3 %)  
 Висячие – 5 (14 %)  
 Никаких – 16 (46 %)

На третий вопрос: Что вы знаете о вантовом мосте через реку Обь? - дети ответили

Он большой и красивый – 8 (23%)

Его длина 2 км. – 2 (6%)

Не знаю ничего – 20 (57%)

Не видели – 5 (14%)

На четвертый вопрос: Знаете ли вы о музее моста? и были ли вы в этом музее? - дети ответили:

Знаю, был – 4 (11%)

Знаю, но не был - 3 (9%)

Не знаю, не был - 28 (80%)

На пятый вопрос: Хотели бы вы больше узнать о мосте через реку Обь? - дети ответили все Да, хотели бы – 35 человек (100 %)

По этим данным можно сделать вывод, что школьники очень мало знают о мостах, их видах и совсем не знают об истории создания моста через Обь, мало интересуются историей Сургутского района и не замечают его достопримечательностей.

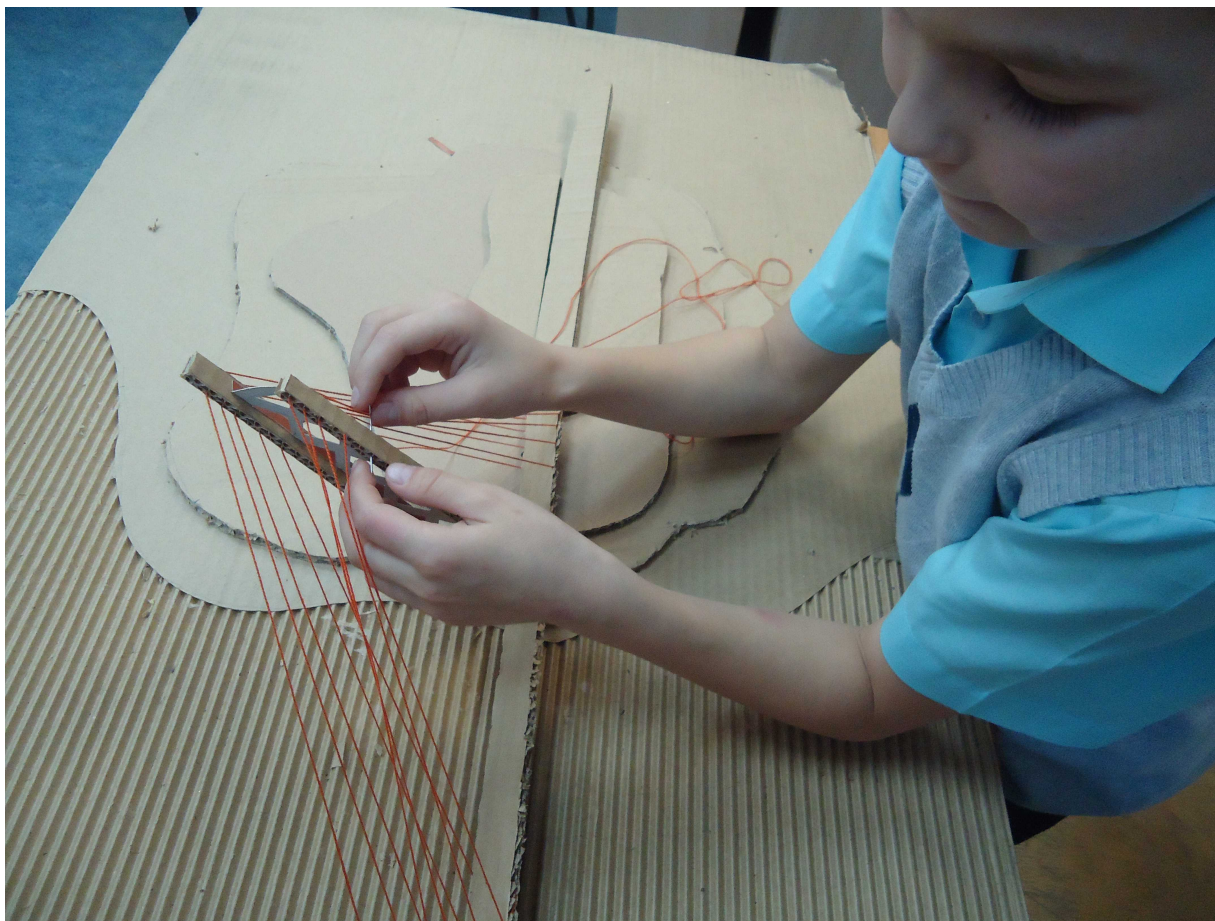
## 2.2 Творческая работа

Для создания макета моста я использовал технику работы с гофрокартоном. Мои друзья из 5 класса на уроках технологии занимаются созданием картин из упаковочного гофрокартона. Возможности и свойства этого материала позволяют показать поверхность работы с разной структурой и в объеме. Новые возможности привычного материала доставят огромное удовольствие для дальнейшего превращения в чудо!

Ход работы над созданием макета моста:

1. Изучить технологию работы с гофрокартоном.
2. Составить план работы и эскиз макета.

3. Приготовить материалы и инструменты: большие листы картона, клей, канцелярский нож, линейка, деревянная доска, нити «Ирис», простой карандаш, ножницы, оранжевая краска.
4. Аккуратно, последовательно и внимательно в соответствии с оригиналом сделать макет моста. (приложение 6)



### III. Заключение

В своей работе мы добились поставленной цели - всесторонне изучили тему: «Мост через Обь – один из семи чудес Сургутского района», определили уникальность и значимость моста через реку Обь, создали большой и объемный макет этого моста.

Работа по исследовательской теме мне очень понравилась, она стала полезной и для меня и для многих учащихся школы. Изучением темы мостов буду заниматься дальше при изучении других мостов, так как уже теперь задумываюсь на своей будущей профессии.

В подтверждении эпиграфа к работе хочется добавить, что как и мост, который является главным героем, в произведении югославского писателя Иво Андрич «Мост на Дрине» славившимся своей редкостной красотой и воссоединяющим два берега, две ветви одного народа, так и наш Сургутский мост через Обь, стал одним из чудес Сургутского района, символом его красоты и мощи, человеческой силы духа.

Даргинская пословица гласит: «Какой мост построишь, по такому и перейдешь». Люди должны помнить это и оставлять за собой только полезные, нужные и красивые мосты.

#### **IV. Используемая литература и Интернет-ресурсы**

1. Мосты. 75 самых красивых мостов мира Пенберти Я. Арт-Родник Пер. с англ. Год: 2009 г. 160с
2. Что есть что - Мосты Энциклопедия Райнер Кёте Изд «Слово» 1991. 48с.
3. <http://ru.wikipedia.org/wiki>
4. [http://www.tktur.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=67:2009-02-13-05-28-54&catid=51:2009-02-12-03-54-33&Itemid=61](http://www.tktur.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=67:2009-02-13-05-28-54&catid=51:2009-02-12-03-54-33&Itemid=61)
5. <http://petrovareg70.rusedu.net/post/1499/9573>

6. <http://tyumedia.ru/26226.html>

7. <http://www.ugra-most.ru/>

**«Знаменитые мосты мира»**  
Приложение 1



Мост «Золотые Ворота» Сан-Франциско, США  
Япония



Мост «Акаси-Кайкё». Кобе,



Мост «Тауэр Бридж» мост через Темзу в Лондоне, Великобритания.



Бруклинский мост. Нью-Йорк, США



Самый длинный мост в мире получил название Qingdao Haiwan Bridge. Мост пересекает залив Цзяочжоу, его длина 42,5 км.

### «Знаменитые мосты России»



Дворцовый мост Санкт-Петербурга



Крымский мост, перекинутый через Москву-реку





Мост через реку Юрибей. Ямал



Сургутский мост через Обь -самый длинный мост в Сибири

### Вантовый мост

Приложение 2



Несущие тросы вантового моста почти прямые, у традиционного висячего моста они имеют форму дуги



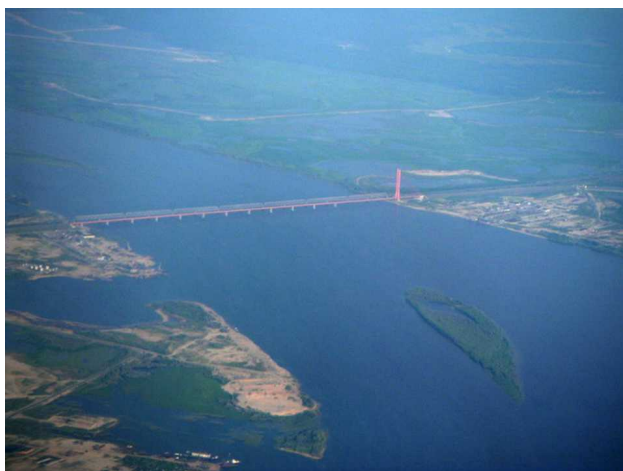
Автомобильный мост в Дюссельдорфе — Флее. Его пролет 368 м, это большой вантовый мост в Германии

**Сургутский мост через реку Обь**

Приложение 3



Автомобильный вантовый мост через реку Обь



## Строительство моста

Приложение 4



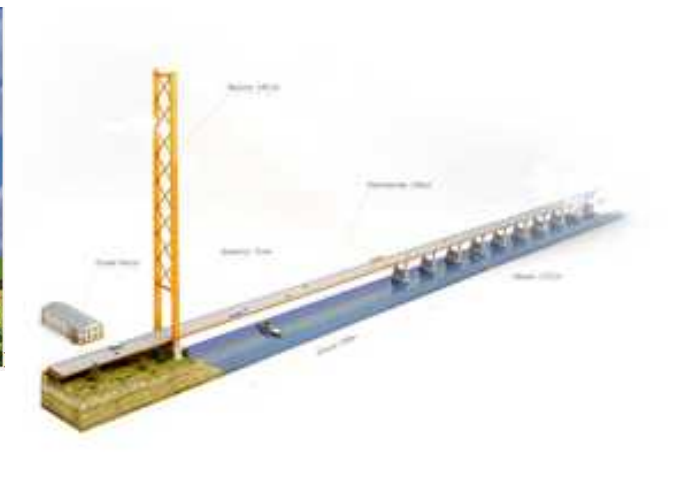
**Валентин Федорович  
Солохин**  
Заслуженный строитель РФ







## Музей моста





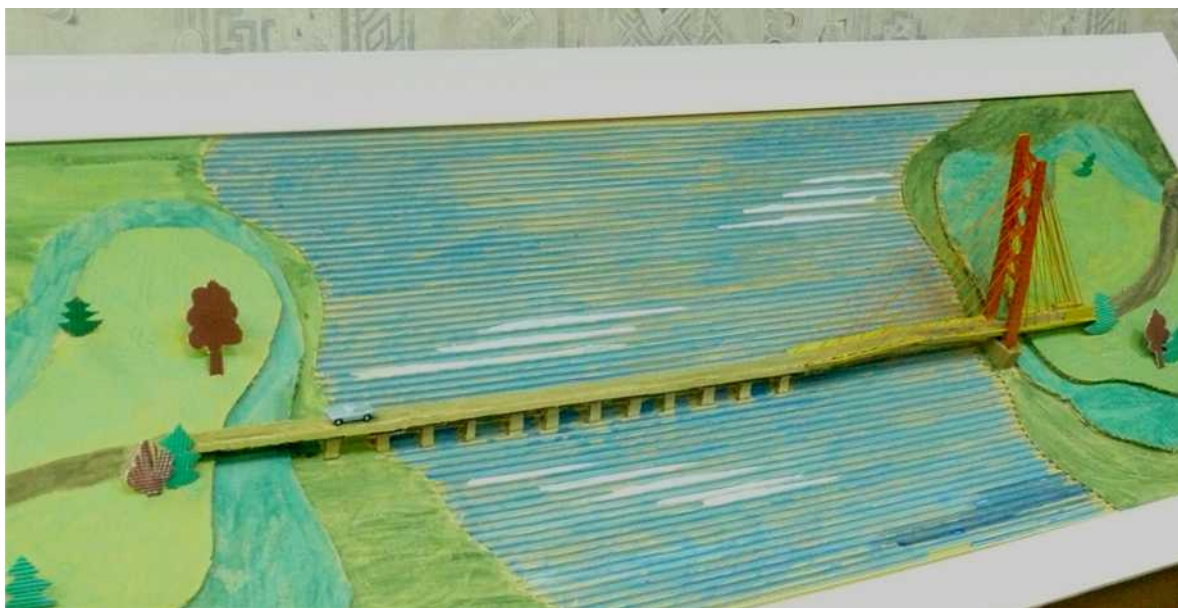
**Творческая работа**

приложение 6









Изображение моста в символике и сувенирной продукции

e-sunduchok.ru



