

Министерство просвещения Российской Федерации

Муниципальное общеобразовательное учреждение Батаминская средняя
общеобразовательная школа

«VIII Международный конкурс исследовательских работ школьников «Research
start» 2025/26»

Исследовательский проект

«Создание масштабной модели Солнечной системы»

Выполнил: Устинов Максим Алексеевич

ученик 5 класса

Рязанов Максим Владимирович

Ученик 5 класса

Руководитель: Лашук Елена Валерьевна.

учитель географии

2025 -2026 учебный год

Содержание

1. Введение	3
2. Глава 1	6
1.1 Что такое модель	6
1.2. В чем особенности модели Солнечной системы	6
1.3. Что такое масштаб модели	7
1.4. Известные модели Солнечной системы	8
3. Глава 2	10
2.1 Описание хода работы	10
2.2 Полученные результаты	14
4. Заключение	17
5. Список литературы	19

Введение

Актуальность темы. Вы когда-нибудь задумывались, насколько огромна наша Вселенная? Когда мы смотрим иллюстрации в энциклопедиях, то видим картинки планет, которые стоят плотно друг к другу, как горошины в стручке. Но недавно мы узнали, что на самом деле Солнечная система — это невероятно большие расстояния и очень много пустоты. На уроке географии при изучении темы «Земля – планета Солнечной системы» мы раскрашивали деревянные фигурки и обратили внимание, что размеры всех планет и даже Солнца примерно одинаковые, а ведь известно, что Солнце в 109 раз больше Земли. Устроив проверку и сделав расчеты, мы убедились, что эти фигурки не являются моделью Солнечной системы, это просто игрушка, которую нельзя применять на уроках. Пропорции в ней нарушены и из-за этого может сложиться неправильное представление о размерах планет. И мы решили сделать самостоятельно масштабную модель Солнечной системы.

Мы считаем, что тема нашего проекта очень важна, потому что без правильной модели мы даже не представляем, какие планеты маленькие по сравнению с космосом и как далеко от Земли находятся наши «планеты-соседи».

Гипотеза: Масштабирование позволит создать точную копию Солнечной системы, которая наглядно покажет, насколько мала Земля по сравнению с Солнцем и планетами-гигантами

Объект исследования: Солнечная система (её состав, планеты и их характеристики).

Предмет исследования: Соотношение размеров планет и расстояний между ними (масштабирование).

Цель проекта — создать такую модель Солнечной системы, которая покажет ребятам из нашей школы настоящие пропорции планет и расстояния между ними, чтобы космос стал понятнее.

Задачи:

1. Изучить информацию о планетах: их размеры и удаленность от Солнца.
2. Разобраться, что такое масштаб и как с ним работать.
3. Рассчитать, какого размера должны быть планеты-круги, чтобы они поместились на стене.
4. Вычислить для нашей модели Солнечной системы правильные расстояния от Солнца до каждой планеты.
5. Сделать планеты из картона, красиво их раскрасить в соответствующие цвета
6. Разместить масштабную модель Солнечной системы на стене в школьном коридоре ко Дню космонавтики.

Описание продукта проекта. Итогом нашей работы стала большая наглядная инсталляция в школьном коридоре длиной 6 метров. Это не просто рисунок, а настоящая «космическая карта». На ней виден край гигантского Солнца и все планеты, сделанные из картона и раскрашенные в соответствующие цвета. Каждая планета расположена именно там, где она должна быть в уменьшенном масштабе. Рядом с ними размещены карточки с интересными фактами, чтобы каждый мог устроить себе маленькую экскурсию по Солнечной системе прямо на перемене.

Характеристика проекта. Тип проекта – прикладной, практико-ориентированный, групповой, межпредметный (география, математика, технология). Целевой аудиторией являются школьники 1-6х классов. Исполнители проекта – ученики 5 класса, обучающиеся по АООП ОВЗ ЗПР.

Используемые методы. Чтобы проект получился точным, мы использовали разные методы:

Поиск информации: мы читали энциклопедии и смотрели сайты, чтобы узнать точные цифры.

Математический расчет: мы делили реальные миллионы километров на масштаб, чтобы получить сантиметры для своей модели.

Моделирование: мы вырезали планеты так, чтобы соблюсти их пропорции относительно друг друга.

Практическое конструирование: мы сами красил макеты и закрепляли их на стене.

Работая над проектом мы изучили следующие **источники информации:**

- Астрономия. Энциклопедия Аванта+ – в ней мы нашли общие факты о планетах.
- Левитан Е. П. «Детям о звездах и планетах» - книга, где хорошо объясняются масштабы.
- Сайт Роскосмоса, раздел «Солнечная система – использовали для проверки самых свежих данных о космосе.
- Интерактивная карта космоса «Solar System Scope» на которой удобно смотреть на планеты в 3D.

Значимость и новизна работы. Наша работа очень значима, потому что она превращает скучные цифры из учебника в живой и понятный пример. Новизна проекта в том, что в нашей школе еще никогда не было такой длинной и точной модели. Мы с одноклассниками создали ее ко Дню космонавтики в рамках акции «Путь в космос». Это наш вклад в то, чтобы уроки географии стали интереснее, а коридор превратился в настоящий научный центр. Теперь каждый ученик сможет буквально «пройти» пешком всю Солнечную систему и почувствовать её масштаб!

Практическая ценность проекта подтверждается его интеграцией в образовательную среду школы. Визуализация огромных расстояний через прогулку вдоль модели помогает нашим ровесникам преодолеть типичное заблуждение о компактности планетных систем. Таким образом, наша работа не просто украшает интерьер, но и служит инструментом для активного обучения, позволяя одноклассникам опытным путем осознать масштабность Вселенной.

Глава 1

1.1 Что такое модель

В школе мы часто слышим это слово. Оказывается, модель — это копия какого-то объекта, которую мы создаем, чтобы его изучить. Мы не можем потрогать руками настоящий ураган или слетать на выходные к Сатурну, чтобы измерить его кольца линейкой. Именно здесь на помощь приходит **модель**. Это уменьшенная (или, наоборот, увеличенная) копия предмета, которая помогает нам понять, как он устроен и как работает.

Модели окружают нас повсюду: Игрушечная машинка — это модель настоящего автомобиля. Глобус — самая известная модель нашей Земли. Карта в телефоне — это цифровая модель местности.

Главное свойство любой модели в том, что она не обязана быть точной копией во всём. Например, у игрушечного самолета может не быть настоящего двигателя, но он точно передает форму крыльев. Модель берет только самые важные признаки объекта, которые нам нужны для изучения.

1.2. В чем особенность модели Солнечной системы

Создать модель Солнечной системы — это настоящий вызов! Главная проблема в том, что космос почти целиком состоит из пустоты. Если мы сделаем планеты крупными и красивыми, то расстояния между ними будут такими огромными, что модель не влезет ни в какую комнату. А если мы захотим, чтобы всё поместилось на одном столе, то планеты станут такими крошечными, что их будет трудно разглядеть даже в лупу. Поэтому особенность нашей модели в том, что пришлось искать «золотую середину», чтобы показать и пропорции планет, и огромные просторы между ними.

Проблема размеров. Если мы захотим сделать модель, где Земля будет размером с небольшую бусину (около 1 см), то Юпитер по сравнению с ней станет размером с большой арбуз. А Солнце в таком случае будет высотой с трехэтажный дом! Если мы просто нарисуем все планеты одинаковыми

кружочками, это не будет настоящей моделью, потому что мы потеряем главную суть — показать, насколько планеты-гиганты больше нашей Земли.

Проблема расстояний. Это самая большая хитрость. В космосе между планетами очень много пустого места. Если мы положим наш «арбуз»-Юпитер рядом с «бусиной»-Землей на одном столе, это будет красиво, но неправильно. На самом деле, в масштабе нашей «бусины» Юпитер должен находиться в нескольких километрах от нас!

Когда мы начали изучать эту тему, то поняли: Солнечная система — это не просто планеты, это прежде всего невероятная пустота. В книге Якова Перельмана «Занимательная астрономия» говорится, что на обычных картинках в учебниках нас немного обманывают. Там планеты рисуют рядышком, чтобы было красиво, но на самом деле между ними — гигантские расстояния. Из-за этого у нас в голове складывается неправильная картинка космоса.[4]

1.3. Что такое масштаб модели

Масштаб — это самое важное понятие в нашем проекте.

Масштаб — это число, которое показывает, во сколько раз мы уменьшили реальный объект, чтобы он поместился на нашем столе или в тетради. Например, масштаб **1:100** означает, что объект уменьшен в 100 раз. В нашем проекте это число показывает, во сколько раз мы уменьшили настоящие размеры планет и расстояния до них.

Нам пришлось решать задачу – как правильно подобрать масштаб для модели Солнечной системы, ведь в космосе цифры просто зашкаливают — там миллионы и миллиарды километров. Солнечная система невероятно огромна, поэтому главная сложность при создании модели Солнечной системы — выбрать такой масштаб, чтобы гигантское Солнце не стало размером с дом, а крошечный Меркурий не исчез совсем. Главное правило: масштаб должен быть одинаковым для всех планет, иначе мы не поймем, насколько Сатурн больше Земли.

Еще одна проблема, с которой мы столкнулись при работе над проектом - как рассчитать масштаб для расстояния между планетами? Это была самая сложная математика! Расстояния в космосе гораздо больше, чем размеры самих планет. Если использовать для расстояний тот же масштаб, что и для планет, то наша модель растянулась бы на километры.

Поэтому в таких проектах часто используют два разных масштаба: один — для размеров самих планет (чтобы их было видно), другой — для расстояний между ними (чтобы они влезли в помещение). Такой масштаб в моделях называют комбинированный, его мы и использовали.

Использование комбинированного масштаба в проектной деятельности обусловлено принципами научного моделирования. Академик Б. А. Воронцов-Вельяминов в школьном учебнике «Астрономия» пишет так: «Масштабы Вселенной настолько велики, что человеческому глазу трудно одновременно воспринять и малый объем планеты, и колоссальную пустоту пространства между ними» [2].

Применяя двойной масштаб, мы решили задачу информативности модели: сохраняем узнаваемость планет и наглядно демонстрируем величину планетных орбит. Таким образом, наш проект не просто поделка (как первые раскрашенные нами деревянные фигурки), а становится наглядное пособие, которое соответствует принципам доступности и научности. Это позволяет зрителям соотнести малые объекты (планеты земной группы) и газовые гиганты, осознав реальное место Земли в космическом пространстве».

1.4. Какие известные модели существуют и где они находятся

Нам стало интересно, какие известные модели Солнечной системы существуют и где они находятся. Оказывается, люди по всему миру строят гигантские модели Солнечной системы! Вот список тех, что показались нам самыми интересными:

1. Шведская Солнечная система (Sweden Solar System): Это самая большая модель в мире! Центр (Солнце) находится в Стокгольме — это

огромное здание «Эрикссон-Глоб». А планеты разбросаны по всей Швеции! Например, Плутон находится в 300 километрах от Стокгольма.

2. Модель в штате Мэн (США): Там планеты установлены прямо вдоль автомобильного шоссе. Люди едут на машине и видят макеты планет на обочине.

3. Модель в Москве: На ВДНХ тоже есть своя модель, где можно погулять между планетами и почувствовать себя космонавтом.

Изучая эти примеры, мы поняли, что наша модель в школьном коридоре — это часть большой традиции ученых и исследователей, которые хотят понять, как устроен наш общий дом - Вселенная.

Глава 2

2.1. Описание хода работы

Практическая часть проекта проходила в несколько этапов.

1. Проведение расчетов для проверки размеров деревянной модели.

Изучая на уроке географии тему «Земля – планета Солнечной системы» мы раскрашивали деревянные заготовки купленной в магазине модели Солнечной системы и обратили внимание, что все кружочки, изображающие планеты и Солнце имеют приблизительно один размер, что неверно. Мы провели расчеты, чтобы убедиться, что пропорции нарушены. Для этого размер всех планет мы разделили на размер Земли, т.е. узнали, во сколько раз планеты и Солнце больше или меньше Земли. Результаты представлены в таблице 1 «Расчет размера планет в единицах диаметр Земли».

Таким образом, мы сравнили полученные цифры с деревянными кружочками и убедились, что используемый нами набор не может быть моделью, так как выполнен без использования масштаба.

Таблица 1. «Расчет размеров планет в единицах диаметра Земли»				
Планета	Размер планеты в км	Размер планеты в сравнении с размером Земли	Какой должен быть размер деревянной заготовки	Каков размер деревянных моделей планет
Меркурий	486,5 км	0,38	2,2 см	3 см
Венера	12 105 км	0,94	5,6 см	6 см
Земля	12 756 км	1	6 см	6 см
Марс	6 800 км	0,53	3,1 см	5 см
Юпитер	141 700 км	11,1	66,6 см	10 см
Сатурн	120 200 км	9,45	56,7 см	8 см
Уран	50 700 км	3,97	23,8 см	5 см
Нептун	49 500	0,17	23,2 см	4 см
Солнце	1 392 700 км	109	6 м 54 см	14 см

2. Выбор масштаба и расчеты размеров планет

Масштаб для нашей собственной модели мы определили методом подбора. За основу мы взяли Юпитер — это самая большая планета. Размер листа картона, из которого мы изготавливали модели планет равен 35x45 см, соответственно мы должны были выбрать масштаб, в котором Юпитер поместился бы на этот лист.

Методом подбора мы остановились на масштабе 1: 400 000 000, т.е. все цифры, связанные с размерами планет мы переводили в сантиметры и делили на 400 млн.

Вот как мы считали на примере Земли:

1. Реальный диаметр Земли: примерно 1 274 200 км.
2. Переводим в сантиметры: это 1 274 200 000 см.
3. Делим на масштаб (400 000 000), получаем 3,18 см — диаметр Земли для нашей модели.

Результатом стала таблица №2 «Расчет размеров планет в масштабе 1:400 000 000»

Таблица 2. «Расчет размеров планет в масштабе 1:400 000 000»			
Космическое тело	Размер (диаметр) в км	Диаметр модели в масштабе 1:400 000 000	Радиус модели в масштабе 1:400 000 000
Меркурий	486,5 км	12 мм	6 мм
Венера	12 105 км	3 см	1,5 см
Земля	12 756 км	3 см	1,5 см
Марс	6 800 км	1,6 см	8 мм
Юпитер	141 700 км	35 см	17 см 5 мм
Сатурн	120 200 км	30 см	15 см
Уран	50 700 км	12 см	6 см

Нептун	49 500	12 см	6см
Солнце	1 392 700 км	3 м 48 см	1м 71см

2. Подбор материалов и изготовление модели

Мы решили, что планеты в нашей модели будут плоскими, чтобы их было удобно крепить на стену. Самый лучший материал для этого — плотный гофрированный картон толщиной 3 мм (мы взяли развертки для коробки). Кружочки для планет мы рисовали циркулем, для этого вычислили не только диаметр планет, но их радиус. Самый большой круг (Юпитер) у нас получился радиусом 17,5 см, самый маленький (Меркурий) - 12 мм. Солнце мы решили сделать из фольгированной пленки в виде одного сегмента, т.к. размеры круга получились бы очень большими – 3,48м в диаметре.

Из инструментов мы использовали канцелярский нож и обычные большие ножницы.

3. Раскраска и детализация планет

На сайте Роскосмоса мы нашли информацию о цвете планет и объяснение, почему именно так они выглядят в телескоп. Например, голубая планета Нептун, выглядит так благодаря газу метану, а Марс красноватый, потому что покрыт пылью с высоким содержанием железа. Мы сохранили фотографию (Приложение 4) и в дальнейшем раскрасили планеты в соответствии с этими космическими изображениями. Мы использовали гуашь и акриловые краски, а когда краски высохли, покрыли наши модели акриловым лаком, чтобы цвета стали ярче и не пачкали руки. Так же на обратную сторону наших планет с помощью горячего клея а мы приклеили магниты для того, чтобы модели можно было крепить на классную доску.

4. Расчеты расстояний от планет до Солнца.

Тут мы столкнулись с проблемой. Расстояния между планетами настолько огромные, что если мы уменьшим их даже в 400 миллионов раз, модель не поместится не только на школьной доске, но даже не войдет в школу! Мы сделали расчеты для масштаба 1:400 000 000 и получилось, что

самый близкий к Солнцу Меркурий нужно разместить на расстоянии 14-ти метров, это в другом конце школы, Землю – за школьной калиткой, а до Урана 700 метров, придется идти целых 10 минут. Поэтому мы приняли решение: во первых, использовать для размещения нашей модели стену в школьном коридоре длиной 6 метров, а во вторых применили **комбинированный** или **двойной** масштаб: планеты уменьшили в 400 миллионов раз, а расстояния между ними в 750 миллиардов раз. Если мы применим единый масштаб и будем уменьшать планеты в те же 750 миллиардов раз, они станут почти невидимыми, Земля будет меньше миллиметра — как пылинка. Расчеты дали нам результаты, которые представлены в таблице «Расчеты расстояний от планет до Солнца в масштабе» (См. таблицу 3). Мы видим, что расстояния теперь вполне приемлемые для того, чтобы модель разместилась в школьном коридоре.

Таблица 3. «Расчет расстояний от планет до Солнца в масштабе 1:750 000 000 000»

Космическое тело	Расстояние от Солнца	Расстояние до планеты в масштабе 1:400 млн	Расстояние в масштабе 1:750 млрд
Меркурий	58 млн км	14,5 м	7,7 см
Венера	108 млн км	27 м	14,4 см
Земля	150 млн км	37,5 м	20 см
Марс	228 млн км	57 м	30 см
Юпитер	778 млн км	194,5 м	1 м 4см
Сатурн	1 427 млн км	365,7 м	1 м 90 см
Уран	2 870 млн км	717,5 м	3 м 82 см
Нептун	4 497 млн км	1 124 м	6 м
Солнце			0 см

5. Оформление модели на стене в коридоре

Для оформления стены мы использовали рулетку, малярный скотч и двусторонний скотч. Сначала мы приклеили сегмент огромного желтого Солнца. Оно заняло почти всю высоту стены от середины и до потолка. Затем разметили на стене точки, где будет центр каждой планеты и прикрепили их. Расстояния от Солнца до каждой планеты мы обозначили цветными лентами. Так же прикрепили таблички с информацией. И, чтобы привлечь еще больше внимания к нашей инсталляции, разместили рядом объекты для фотозоны – фигурки космонавта и ракеты, чтобы желающие могли сфотографироваться!

2.2. Полученные результаты

Итогом нашего проекта стала модель Солнечной системы длиной 6 метров. Так же мы разместили на стене плакаты с информацией, а чтобы привлечь внимание сделали фотозону. Мы с одноклассниками создали инсталляцию ко Дню космонавтики, это наш вклад в то, чтобы привлечь внимание учеников к исследованиям космоса. Каждый сможет буквально «пройти» пешком всю Солнечную систему и почувствовать её масштаб! Теперь, когда ребята идут на урок, они проходят путь от Солнца до Нептуна. Мы провели несколько экскурсий для учеников начальных классов, которые им очень понравились. Таким образом, мы сумели показать, насколько огромна наша Вселенная, и какое маленькое, но важное место в ней занимаем мы.

Наша модель показана на рисунках 1-3



Рисунок 1. Масштабная модель Солнечной системы в школьном коридоре



Рисунок 2. Солнце, планеты Земной группы и Юпитер на модели Солнечной системы



Рисунок 3. Часть стены с моделью Солнечной системы

Для реализации проекта использовались следующие инструменты и материалы:

1. **Информационные:** компьютер с доступом в интернет, тематические справочники, плакаты о космосе.
2. **Измерительные:** линейка, рулетка (для разметки 6 метров на стене), циркуль.

3. **Материалы для творчества:** плотный картон (для основ планет), фольгированная пленка, краски (акриловые и гуашь), акриловый лак, атласные ленты (для обозначения орбит), кисти.

4. **Монтажные:** двусторонний скотч и специальные крепления для фиксации моделей на стене.

Заключение

Своим проектом мы хотели показать реальную разницу между гигантским Солнцем и нашими крошечными планетами, продемонстрировать наглядно насколько огромны расстояния и как мал наш общий дом — Земля. Мы поставили цель: создать такую модель Солнечной системы, которая покажет ребятам из нашей школы настоящие пропорции планет и расстояния между ними, чтобы космос стал понятнее. Своей цели мы достигли.

Наша гипотеза подтвердилась. Создав модель длиной 6 метров, мы на практике убедились, насколько огромно Солнце и как мала наша Земля. Благодаря двойному масштабу стало понятно: если бы мы захотели показать реальные расстояния в том же масштабе, что и размеры планет, нам бы не хватило всей школы. Модель на стене стала отличным наглядным пособием для всех учеников.

Основные выводы:

1. Цель достигнута: Модель создана и размещена.
2. Обоснование метода: Комбинированный масштаб был необходим, чтобы планеты не превратились в невидимые точки, а расстояния поместились на стену.
3. Главное наблюдение: Контраст между маленькой Землей и гигантами Юпитером, Сатурном и Солнцем стал очевидным.

Значение полученных результатов в том, что мы сами увидели космос с новой стороны и заинтересовали этой темой учеников нашей школы.

Работа над проектом научила нас многому. Во-первых – работать с масштабом. Оказывается, математика в географии очень важна, ведь без расчетов модели не получится. Во-вторых, мы научились работать в команде и выполнять разные задачи для одной цели. И наконец, мы поняли, что Солнечная система — это огромное пустое пространство, где жизнь на маленькой Земле — это настоящее чудо. Поэтому наш проект научил нас не только считать масштабы, но и ценить то, насколько хрупок и уникален наш мир в этой бесконечной космической пустоте.

Рекомендации по практическому использованию: наша масштабная модель Солнечной системы может использоваться на уроках географии в 5 классе и на уроках окружающего мира в начальной школе. С ее помощью можно изучать порядок планет и космические пропорции.

Список литературы

1. Астрономия. Энциклопедия. — М.: Аванта+, 2021, 648 стр.
2. Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. Астрономия. 11 класс. — М.: Дрофа, 2018.
3. Левитан Е. П. «Малышам о звездах и планетах». — М.: Педагогика, 1986, 174 стр.
4. Перельман Я. И. Занимательная астрономия. — М.: Центрполиграф, 2010.
5. Сайт Роскосмоса (раздел «Солнечная система»). — roscosmos.ru.
6. Интерактивная карта космоса «Solar System Scope». — solarsystemscope.com.